

Arbetsnummer 68-G188

PM BETRÄFFANDE SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDENA  
INOM AB MARABOUS TOMT, UPPLANDS VÄSBY

*Älvsunda 726*

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| UPPLANDS VÄSBY KOMMUN |       |
| Byggnadsnämnden       |       |
| 26 JUL 1970           |       |
| Ordf                  | Titel |

Lidingö den 12 februari 1969

Ingenjörsfirman  
JACOBSON & WIDMARK AB  
Stockholmsvägen 18, 181 33 Lidingö  
Tel. 08/775 00 60

Handläggare: civiling. Bengt O Pramborg

## PM BETRÄFFANDE SÄTTNINGSFÖRHÅLLANDENA INOM AB MARABOUS TOMT, UPPLANDS VÄSBY

För att närmare utreda sättningförhållandena inom tomten har kompletterande provtagning utförts i punkterna 54 och 83 enligt den av Svensk Geoteknisk Undersökning tidigare utförda, översiktliga grundundersökningen. Provtagningen utfördes med standardkolvborr under december månad 1968 av fälttekniker Palmgren, Jacobson & Widmark. Vidare utfördes vingborrning och bestämning av grundvattennivån i öppna borrhål och med porttryckmätare, modell Wallgren och NGI.

De upptagna jordproverna har undersökts på Jacobson & Widmarks geotekniska laboratorium.

Resultatet av fält- och laboratorieundersökningen framgår av bif. pl. 1-10.

Jorden består upptill av ett myllaskikt och därunder av lera vilande på friktionsjord eller morän. Leran, som har en tjocklek av ca 9 m i borrhål 54 och ca 15 m i borrhål 83, är upptill utbildad med en 1 à 1,5 m tjock torrskorpa. Under torrskorpan är lera lös och blir mot djupet halvfast till fast. Lera är ställvis genomsatt av mo- och mjälaskikt och är upptill varvig. Den är delvis mjällig. Vattennivån mätt i öppna borrhål låg vid tiden för undersökningen ca 0,5 m under markytan. Grundvattentrycket uppmätt i borrhål 83 med porttryckmätare modell Wallgren (slutet system) på 5 m djup och med modell NGI (öppet system) på 15 m djup motsvarar en grundvattennivå ca 0,5 m över markytan.

På tre av de upptagna jordproverna har förutom rutinanalys även utförts ödometerförsök. Kompressionsindex bestämdes till 8% för lera på 2 och 4 m djup under markytan och till 13% på 7 m djup.

Konsolideringskoefficienten är 0,5 à  $1,0 \cdot 10^{-4} \text{ cm}^2/\text{s}$ .

### Sättningar

Den utförda undersökningen visar att lera fränsett i torrskorpan är normalkonsoliderad, dvs. sättningarna är avslutade och jämviktstillstånd råder för den nuvarande markbelastningen. För att visa vilka sättningar man kan vänta sig vid olika belastningsökningar, har en sättningsberäkning utförts, varvid belastningen har antagits ha stor utbredning i sidled i förhållande till lerdjupet, t.ex. av uppfyllning eller grundvattensänkning. Av nedanstående tabell 1 framgår de beräknade sättningarna för olika belastningsökningar och lerdjup. Belastningen  $1 \text{ Mp/m}^2$  motsvarar en grundvattensänkning av 1 m.

Tabell 1

| Belastningsökning<br>$\Delta \sigma \text{ Mp/m}^2$ | Sättningar i cm vid L m lerdjup |    |    |    |     |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------|----|----|----|-----|
|                                                     | 1,5                             | 3  | 6  | 10 | 15  |
| 1                                                   | 1                               | 5  | 12 | 20 | 30  |
| 2                                                   | 2                               | 10 | 20 | 40 | 55  |
| 3                                                   | 2,5                             | 15 | 30 | 60 | 80  |
| 4                                                   | 3                               | 20 | 35 | 75 | 100 |

Sättningstiden är svår att bedöma främst beroende på förekomsten av skikt i leran. Om dessa skikt är dränerande går sättningen snabbare än om de inte är dränerande. En utredning, som skulle avgöra om det finns dränerande skikt i leran är dock ej möjlig att utföra till rimliga kostnader. Under förutsättning att skikten ej är dränerande erhålles följande sättningstider.

Vid 1,5 m lerdjup inträffar huvudparten av sättningarna praktiskt taget omedelbart och torde beräknas vara helt avslutade efter någon månad räknat från belastningens påförande. Vid 3 m lerdjup beräknas 30% av sättningen ha inträffat inom 0,1 år, 50% inom 0,3 år och 90% inom 1,5 år från belastningens påförande. Motsvarande tider vid 6, 10 och 15 m lerdjup beräknas till 1, 3 och 13 år, 4, 10 och 50 år samt 10, 30 och 125 år.

Lidingö den 12 februari 1969

Ingenjörfirman  
JACOBSON & WIDMARK AB  
Sven Hansbo

*Bengt O. Pramborg*  
Bengt O. Pramborg



## REDOVISNING I PLAN

## Sondering

- Enkel sondering utan angivande av jordens fasthet, t. ex. sticksondering  
Cirkelns centrum anger borrhålets läge
- Sondering för bestämning av jordens ungefärliga fasthet genom belastning med eller utan vridning (»statisk sondering»), t. ex. viktsondering, trycksondering och maskinsondering
- Sondering för bestämning av jordens ungefärliga fasthet genom slagning eller vibrering (»dynamisk sondering»), t. ex. hejarsondering och sondering med slagborrmaskin

## Provtagning

- ⊙ Tagning av störda jordprover, med t. ex. spadborr
- ⊙ Tagning av ostörda jordprover, med t. ex. kolvborr<sup>1</sup>

## Provning in situ

- ⊗ Skjuvhållfasthetsbestämning i jorden, med t. ex. vingborr

## Djup- och bergbestämning

- Sondering till förmodad fast botten
- Sondering till förmodat berg (s. k. bergsvarerhållet)
- Bergborrning minst 3 m under förmodad bergyta
- D:o samt undersökning av borrhax
- Kärnborrning minst 3 m under förmodad bergyta

## Hydrologiska bestämningar

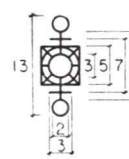
- Dagvattenyta bestämd, i t. ex. spadborrhål
- Grundvattenyta bestämd vid kort- resp. långtidsobservation (vanligen öppet system)
- Provpumpning eller infiltrationsförsök
- ⊕ Portryckmätning (vanligen slutet system)

<sup>1</sup> Använd kolvborrtyp anges på ritning

## Övriga bestämningar

- ♀ Deformationsmätning i fält, genom t. ex. jordpegelobservation
- Provgrop (större) eller geoteknisk undersökningspunkt i övrigt (t. ex. provbelastning)

## Mått



Borrhålstecknet placeras rättvånt på ritningen oberoende av väderstreck och utställningslinjer. Mått i mm.

## Exempel

(kombination av borrhålstecken i plan samt redovisning i plan)

Detaljerad redovisning

16  
+8,3 12.06.57

A  
+9,2  
zFo

L 5,3  
mS 6,3  
Gr 6,8  
B (4 m)

Enkel redovisning

16

Borrhålets nummer, 16, eller koordinat skall *alltid* anges och placeras över borrhålstecknet. Borrhålets nummer inom parentes anger att hålets läge i plan endast är ungefärligt.

För *detaljerad redovisning* gäller dessutom:

Marknivå, + 9,2, eller annan utgångsnivå anges mitt för och till vänster om borrhålstecknet.

Grundvattenyta (-or), + 8,3, anges mellan borrhålsnumret och tecken för hydrologisk bestämning med angivande av observationsdatum, 12.06.57.

Bokstaven A till vänster om hydrologiskt tecken anger att kemisk undersökning utförts av vattnet med eller utan bakteriologisk analys eller att andra speciella undersökningar utförts, t. ex. korrosionsanalys.

Borrmetod och yt- eller djupprovtagning av speciellt intresse anges nedtill till vänster om borrhålstecknet med förkortning enl. blad 3 (t. ex. zFo).

Påträffade lagerföljder antecknas till höger om borrhålstecknet med angivande av läget på respektive lagars underyta antingen såsom djup från markytan (enligt exemplet) eller annan utgångsnivå eller medelst plushöjd.

I berg borrat djup anges inom parentes efter bokstaven B. I exemplet ligger sålunda bergytan på 6,8 m djup och borrhningen har skett 4 m ned i berget, dvs. till 10,8 m djup.

Vid *enkel redovisning* utsätts endast borrhålsnumret.

Om av utrymmesskäl eller andra orsaker kompletta borrhålstecken ej utsätts, skall det utelämnade särskilt anges

## JORDARTER VID PROVTAGNING\*

|  |                  |  |                 |  |                     |
|--|------------------|--|-----------------|--|---------------------|
|  | Fyllning         |  | Växtdelar       |  | Grus                |
|  | Matjord, mylla   |  | Skal            |  | Sten                |
|  | Torv i allmänhet |  | Lera            |  | Block               |
|  | Filttorv         |  | Mjåla           |  | Block, genomborrat  |
|  | Dytörv           |  | Finmo           |  | Morän (i allmänhet) |
|  | Dy eller gytja   |  | Grovmö och sand |  | Moränlera           |

Vid blandjordarter kombineras tecknen. Vid fyllning skall ingående jordarter, om möjligt med förkortningar enl. blad 3, utsättas vid sidan av borrhålet.

## SONDERINGSHÅLS AVSLUTANDE

|  |                                                                                                            |  |                                                                                                                           |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | Sannolikt berg<br>(Motsvarar ○ för markering i plan)                                                       |  | Sonderingen avbruten — sonden kan utan slag neddrivas ytterligare<br>(Motsvarar ○ för markering i plan)                   |
|  | Sannolikt sten eller block<br>(Motsvarar ○ eller ○ för markering i plan)                                   |  | Sonderingen avbruten — sonden kan endast medelst slag neddrivas ytterligare<br>(Motsvarar ○ eller ○ för markering i plan) |
|  | Sten, block eller berg<br>(Motsvarar ○ för markering i plan)                                               |  | Bergborrning<br>(Motsvarar ○ eller ○ för markering i plan)                                                                |
|  | Andra fall då sonden ej kan neddrivas ytterligare, t. ex. fast morän<br>(Motsvarar ○ för markering i plan) |  |                                                                                                                           |

\* Bedömda jordarter vid sondering, se blad 4.

## FÖRKORTNINGAR

## Jordarter

|                |                           |                |                    |                |                |
|----------------|---------------------------|----------------|--------------------|----------------|----------------|
| B              | berg                      | bl             | blockig            | st             | stenskikt      |
| Br             | rösberg                   | gr             | grusig             | gr             | grusskikt      |
| Bl             | block                     | s              | sandig             | s              | sandskikt      |
| St             | sten                      | m              | moig               | m              | moskikt        |
| Gr             | grus                      | m <sub>s</sub> | grovmöig           | m <sub>s</sub> | grovmoskikt    |
| S              | sand                      | m <sub>f</sub> | finmöig            | m <sub>f</sub> | finmoskikt     |
| M              | mo                        | mj             | mjålig             | mj             | mjålskikt      |
| M <sub>s</sub> | grovmö                    | l              | lerig              | l              | lerskikt       |
| M <sub>f</sub> | finmö                     | dy             | dyig               | dy             | dyskikt        |
| Mj             | mjåla <sup>1</sup>        | g              | gyttig             | g              | gyttjeskikt    |
| L              | lera <sup>1</sup>         | t              | torvig             | t              | torvskikt      |
| Dy             | dy <sup>1</sup>           | dt             | dytorvig           | dt             | dytorvskikt    |
| G              | gyttja <sup>1</sup>       | ft             | filttorvig         | ft             | filttorvskikt  |
| T              | torv                      |                |                    |                |                |
| Dt             | dytorv                    |                |                    |                |                |
| Ft             | filttorv                  |                |                    |                |                |
| Mn             | morän                     |                |                    |                |                |
| Mnl            | moränlera                 |                |                    |                |                |
| Sk             | snäckskal                 | sk             | med snäckskal      | sk             | snäckskalskikt |
| Skgr           | skalgrus                  | skgr           | skalgrusig         | skgr           | skalgrusskikt  |
| My             | mylla och matjord         | my             | mullhaltig         | my             | mullskikt      |
| Vx             | växtdelar (även träbitar) | vx             | med växt-<br>delar | vx             | växteldskikt   |

G/L kontakt, gytja överst, lera  
underst

F fyllning<sup>2</sup>

( ) tunna skikt

v varvig  
( ) något /stenigt etc./

Vid angivande av en blandjordart skall adjektiven placeras före substantivet och så, att den kvantitativt större fraktionen sättes efter den mindre. Skiktangivelsen sättes efter substantivet. Exempel: mjsL (m) = mjålig, sandig lera med tunna moskikt.

## Sammanfattande jordartsförkortningar

|    |                                                                                                                                                                                                           |    |                                                                      |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------------------------------------------------|
| Fr | frikationsjordart                                                                                                                                                                                         | P  | oorganisk eller organisk<br>kohesionsjordart                         |
| Ko | oorganisk kohesionsjordart                                                                                                                                                                                |    | Beteckningen används då man ej<br>kan skilja på dessa jordartstyper. |
| O  | organisk jordart                                                                                                                                                                                          | Pt | torrskorpa i kohesionsjord <sup>1</sup>                              |
|    | Fr, Ko och O används då man genom<br>neddrivningsmotstånd, hörselintryck el-<br>ler av närliggande provtagning kan<br>sluta sig till jordarten, eller som sam-<br>manfattande beteckning vid provtagning. | X  | jordart ej bestämd                                                   |

<sup>1</sup> Om man vill ange de i en torrskorpa ingående jordarterna, används beteckningarna Mjt, Lt, Dyt och Gt. Kan jordarten ej bedömas, används beteckningen Xt.

<sup>2</sup> Skall följas av jordartsbenämning, om möjligt med förkortningar enligt ovan, t. ex. F/sL/ = utfyllt sandig lera, eller genom annan angivning av fyllningens art.

## Sondering

|     |                                  |
|-----|----------------------------------|
| Hf  | hejarsond, med förtjockad spets  |
| Ho  | hejarsond, utan förtjockad spets |
| Jb  | jord-bergsondering <sup>3</sup>  |
| Slb | slagborrmaskin <sup>3</sup>      |
| Sti | sticksond                        |
| Tr  | trycksond <sup>3</sup>           |
| Vi  | viktsond                         |

## Provtagning

|     |                            |
|-----|----------------------------|
| Fo  | foliekärnborr              |
| Grk | gruskannborr               |
| Js  | jalusiborr                 |
| K   | kannborr                   |
| Kv  | kolvborr                   |
| Sp  | spadborr                   |
| U   | ostört (prov)              |
| D   | stört (prov)               |
| C   | kontinuerligt (prov)       |
| y   | ytligt (prov) <sup>4</sup> |
| z   | djupt (prov) <sup>4</sup>  |

## Provning in situ

|     |                |
|-----|----------------|
| Isk | iskymeter      |
| Pp  | portryckmätare |
| Vb  | vingborr       |

## Speciella metoder

|    |                                    |
|----|------------------------------------|
| Rt | rotationsborrning                  |
| Rs | rördrivning med slutna rör (spets) |
| Rö | rördrivning med öppna rör          |

## Övriga förkortningar

|    |                         |
|----|-------------------------|
| A  | analys                  |
| Pg | provgrop                |
| sl | slagning eller stötning |
| W  | vattenyta               |
| w  | vattenhalt (naturlig)   |
| wL | flytgräns               |
| wP | plasticitetsgräns       |
| wF | finlekstäl              |

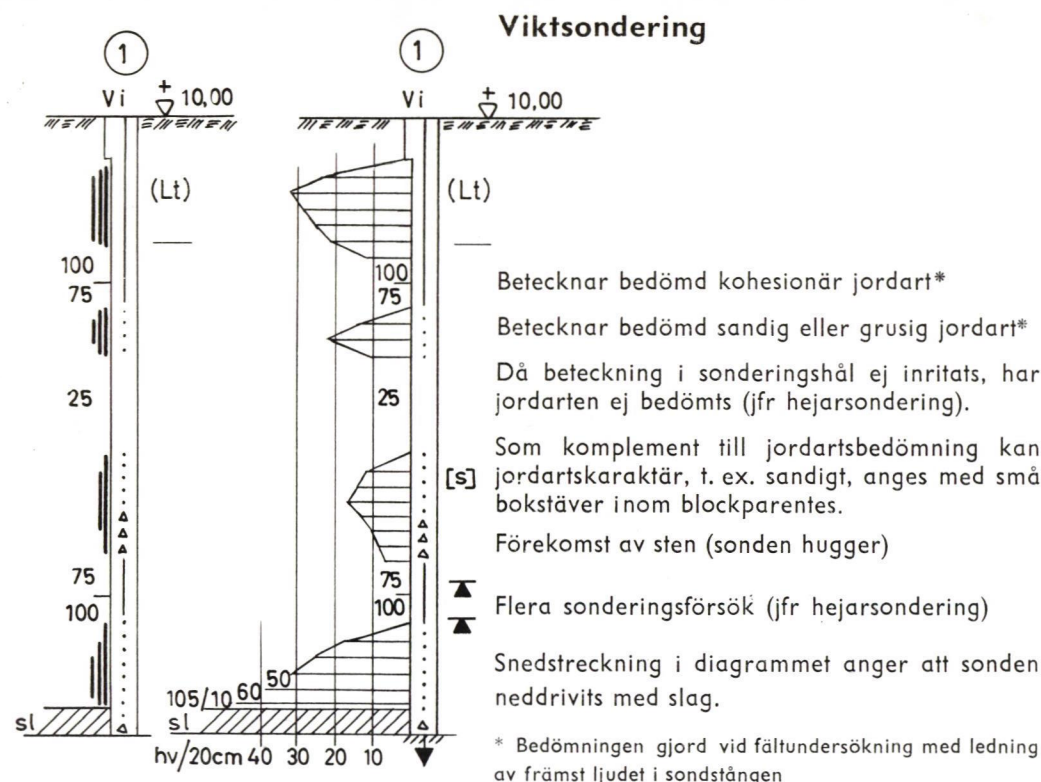
<sup>3</sup> Typ av bormaskin anges.

<sup>4</sup> Placeras före förkortning för redskap, t. ex. zFo = djupt foliekärnborrprov.

# BETECKNINGAR FÖR GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

## REDOVISNING I PLAN, JORDARTER VID PROVTAGNING, SONDERINGSHÅLS AVSLUTANDE, FÖRKORTNINGAR





Borrhålens nummer placeras ovanför hålet inom cirkel.

Siffror intill borrhålet anger belastning på sonden i kg. När vridning förekommer, är belastningen alltid 100 kg. Diagrammet (till vänster eller höger om borrhålet) anger antalet halvvarv (hv) för 20 cm sjunkning av sonden vid 100 kg belastning. Antalet halvvarv inritas vid sjunkningens undre gräns. Sjunkning mindre än 20 cm anges genom utsättning av antalet halvvarv/sjunkningslängd, t. ex. 105/10.

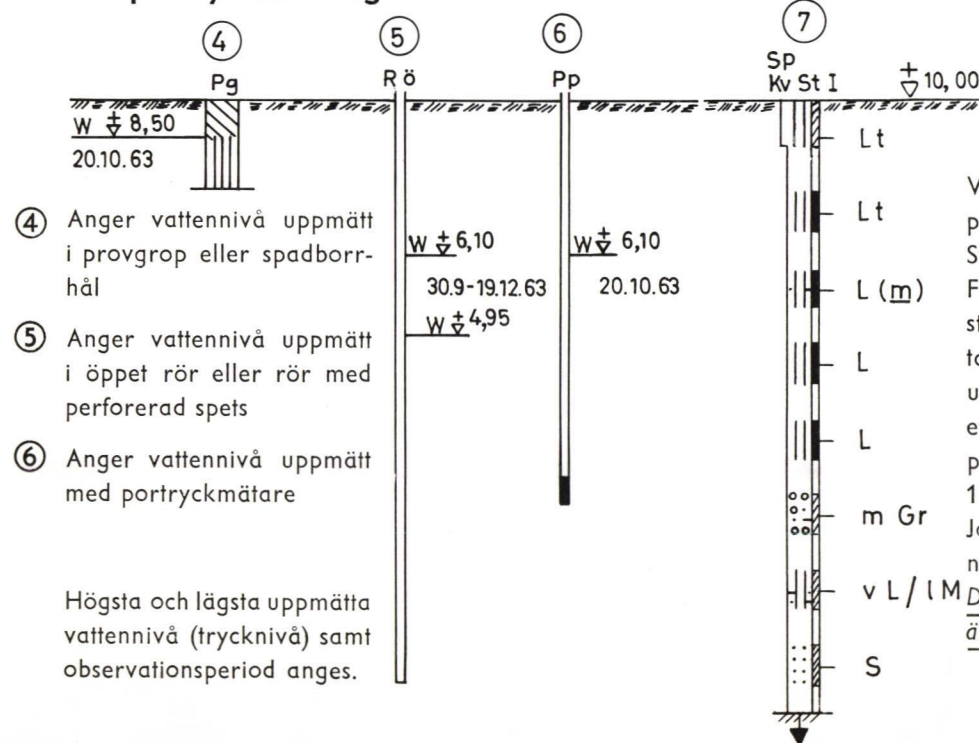
Vidgning av sonderingshålet 1 mm åt vänster anger att hålet vidgats i fält genom t. ex. spettning, såvida ej annat anges genom förkortning, t. ex. Sp (spadborr). Torrskorpans tjocklek kan anges genom begränsningsstreck och förkortning inom parentes, t. ex. (Lt) eller (Xt).

Diagrammet kan schematiseras enligt alternativet till vänster, varvid

- 1—10 hv markeras med ett grovt streck  
11—20 » » » två grova »  
>20 » » » tre » »

Diagrammet har i exemplet begränsats till 40 hv/20 cm.

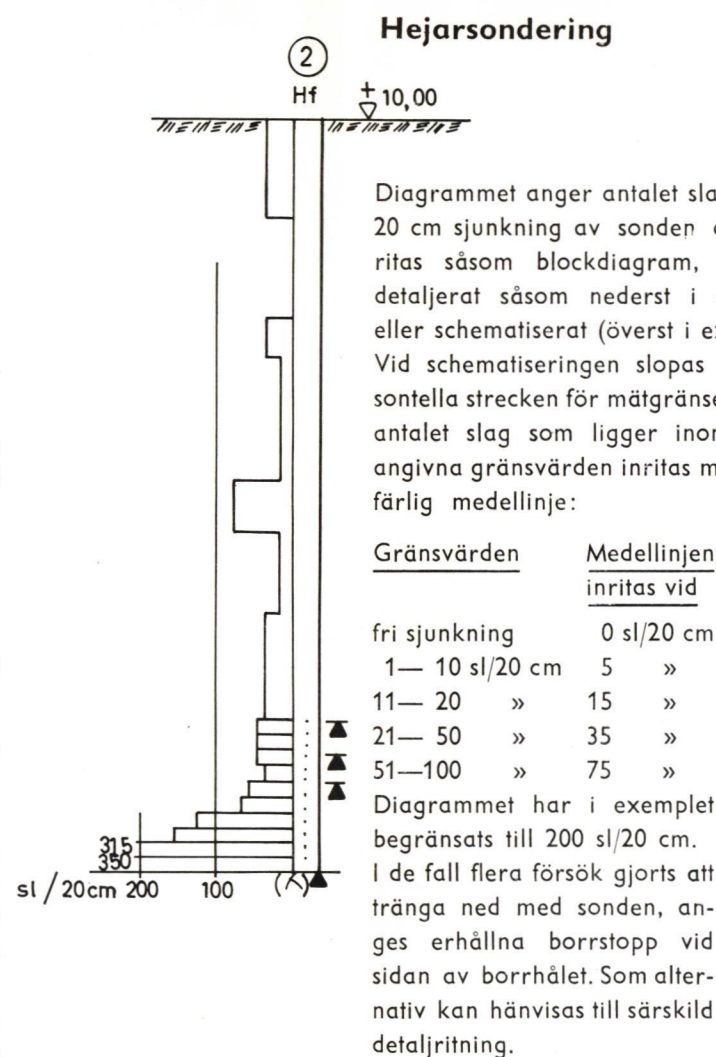
### Observation av grundvattenyta och porttryckmätning



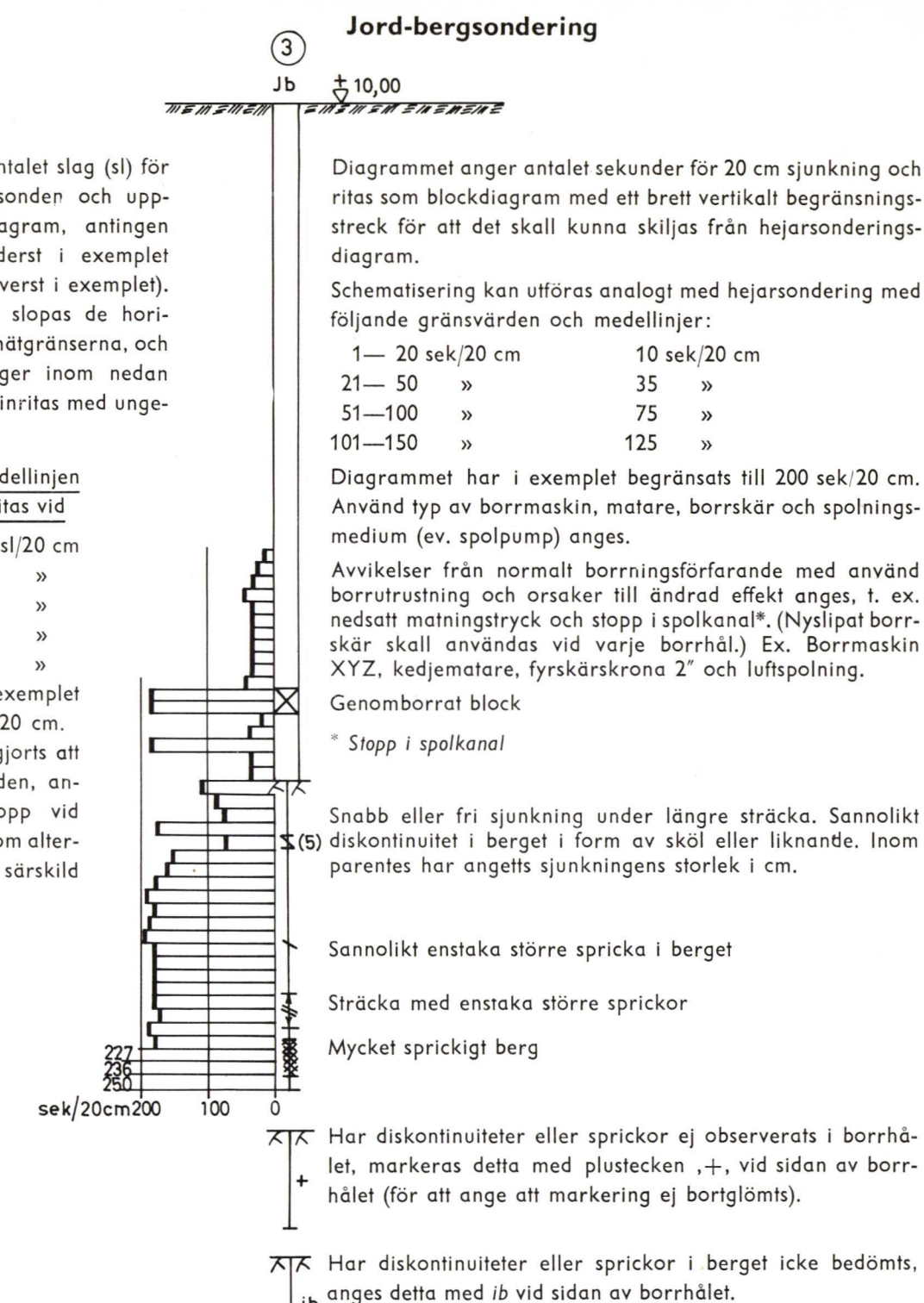
### Provtagning i jord

Vidgning av borrhålet 1 mm åt vänster anger att t. ex. provgropp eller spadborrhål upptagits. Stapel till höger om borrhålet anger provtagning. Fylld stapel anger ostört prov. Streckad stapel anger stört eller omrört prov. Stapelns längd motsvarar den totala benämnda provlängden. Provdjupet, dvs. i regel underkanten på mellersta provhylsan, markeras med ett horisontellt streck. I exemplet är det översta ostörda provet taget på 1,5 m djup och de övriga proverna på 1 m inbördes avstånd. Jordarten i borrhålet anges med de jordartsbeteckningar som visas på blad 2. Dessa beteckningar får dock endast användas när jordarten är bestämd genom provtagning.

### Hejarsondering



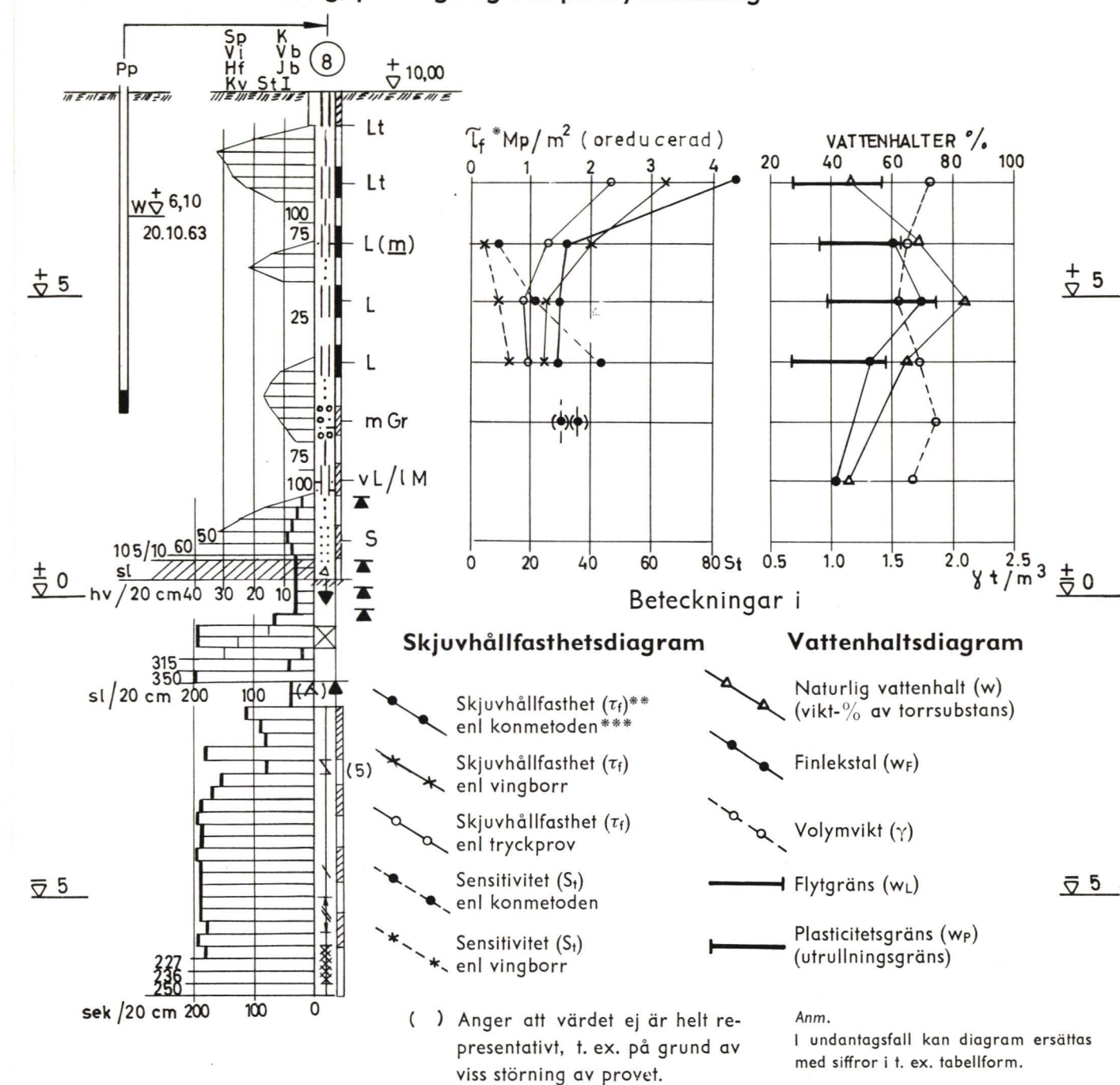
### Jord-bergsondering



### Provtagning i berg



### Kombinerad sondering, provtagning och porttryckmätning



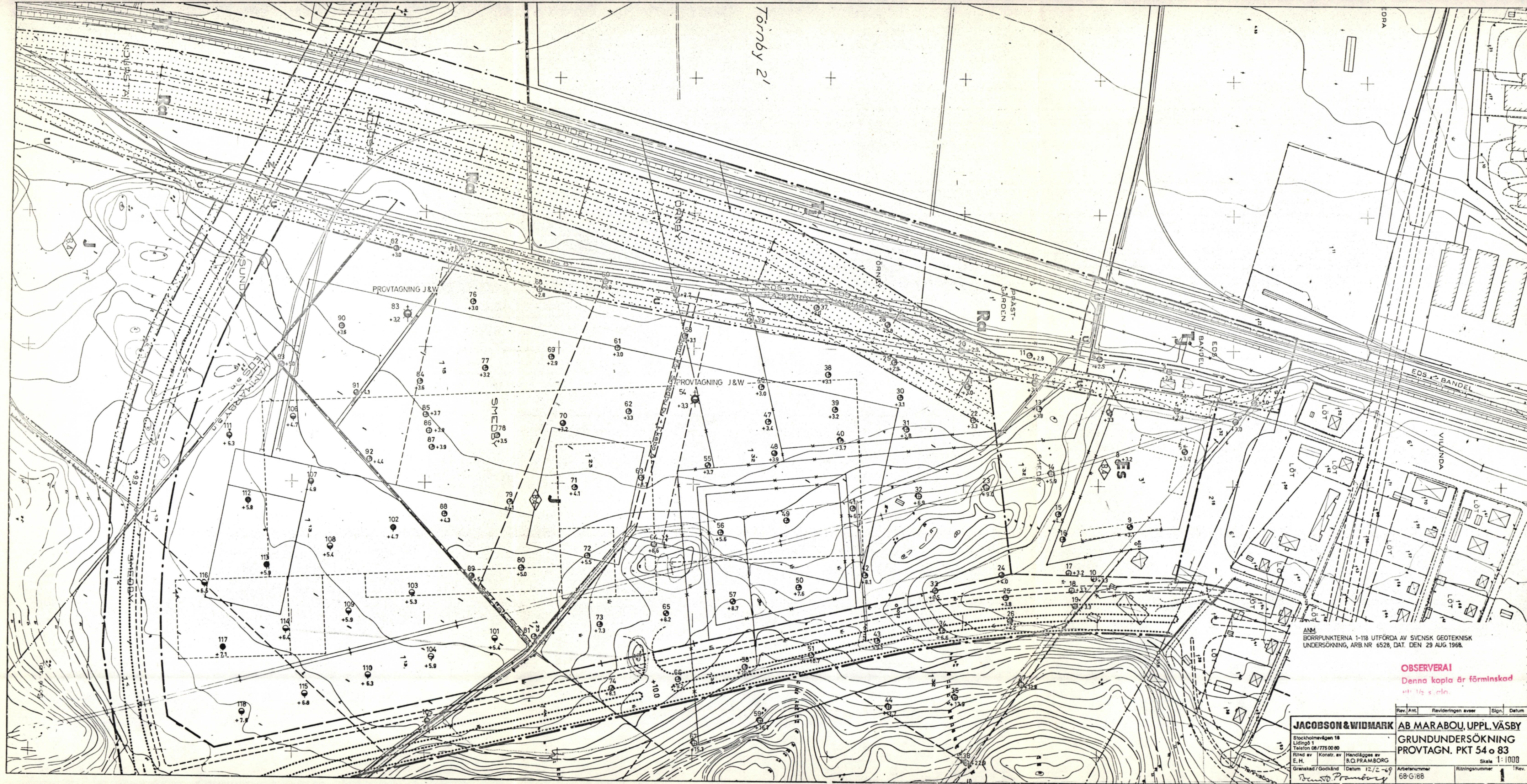
Samtliga sonderingshål i jord ritas 3 mm breda (även s. k. sticksondering). Det uppträde hålets mitt anger dess läge i sektion. För samtliga diagram gäller att uppmätt värde kan anges med siffror när värdet är så stort, att det faller utanför diagrammets valda begränsning.

Vid sondering och provtagning från t. ex. is markeras vattendjupet med en linje i hålets mitt från vattenytan till sjöbotten. Genomgående referensnivålinje uppritas. (Använt höjdsystem anges.) Längdmätning och höjdskala utsätts.

## BETECKNINGAR FÖR GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

### REDOVISNING I SEKTION AV SONDERING, PROVTAGNING, VINGBORRNING I FÄLT OCH VISSA LABORATORIERESULTAT





ANM.  
BORRPUNKTERNA 1-118 UTFÖRDA AV SVENSK GEOTEKNISK  
UNDERSÖKNING, ARB. NR. 6528, DAT. DEN 29 AUG. 1968.

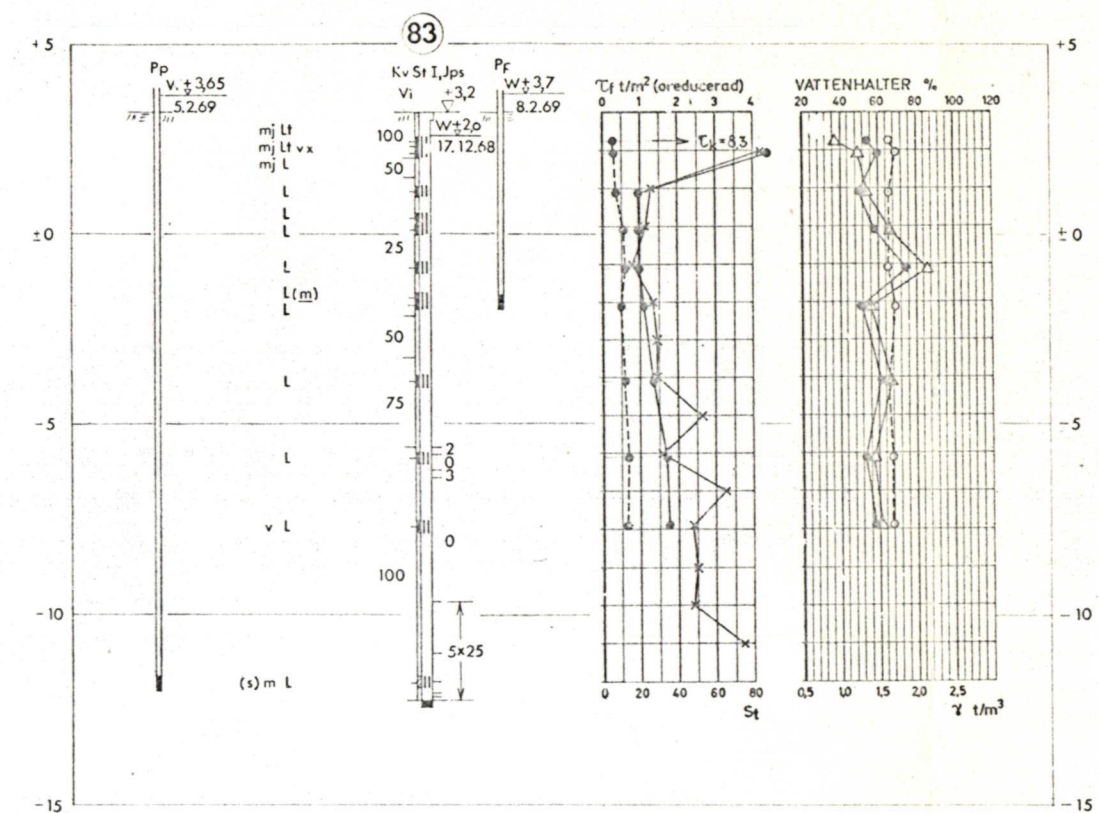
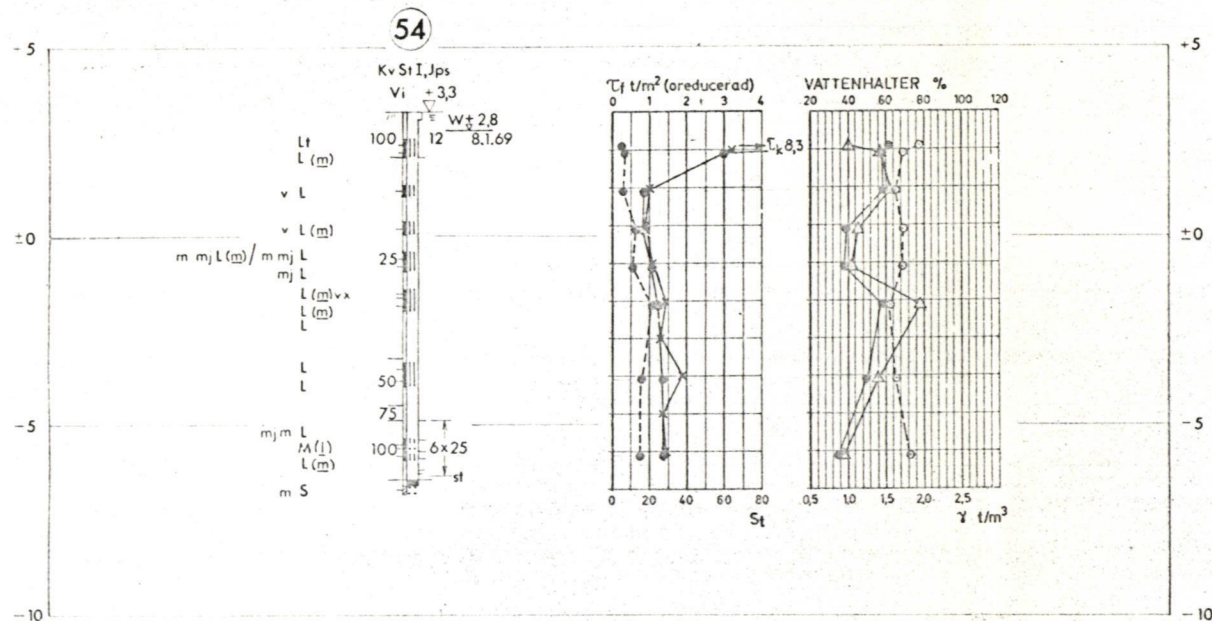
**OBSERVERA!**  
Denna kopia är förminskad  
med 1/2 s. rlo.

| Rev. | Ant. | Revideringen avser | Sign. | Datum |
|------|------|--------------------|-------|-------|
|------|------|--------------------|-------|-------|

|                                                                                           |                             |                                                                                                            |                         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <b>JACOBSON &amp; WIDMARK</b><br>Stockholmsvägen 18<br>Lidingö 1<br>Telefon 08/7775 00 80 |                             | <b>AB MARABOU, UPPL. VÄSBY</b><br><b>GRUNDUNDERSÖKNING</b><br><b>PROVTAGN. PKT 54 o 83</b><br>Skala 1:1000 |                         |
| Ritad av<br>E.H.                                                                          | Konstr. av<br>B.O. PRAMBORG | Handlägges av<br>B.O. PRAMBORG                                                                             | Arbetsnummer<br>68-G188 |
| Granskad / Godkänd                                                                        | Datum 12/2-69               | Ritningsnummer                                                                                             | Rev.                    |

*Bengt Pramborg*

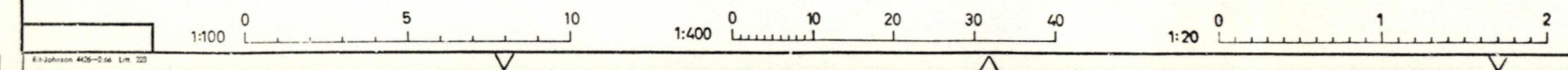




ANM.  
VIKTSONDERINGEN UTFÖRD AV SVENSK GEOTEKNISK  
UNDERSÖKNING ARB. NR 6528, DAT. DEN 29 AUG. 1968.

BETECKNINGAR SE SGF:S BLAD 1-4.

OBSERVERA!  
Denna kopia är förminskad  
till 1/2 skala.



KARLSTAD, TEL. 0455 194 18  
ÖREBRO, TEL. 019 12 43 01

|                                          |      |                    |                             |        |      |
|------------------------------------------|------|--------------------|-----------------------------|--------|------|
| REV.                                     | ANT. | REVIDERINGEN AVSER | SIGN.                       | ORANSJ | DATE |
| AB MARABOU, UPPL. VÄSBY                  |      |                    | SKALA HOJD 1:100            |        |      |
| INGENJÖRSFIRMAN<br>JACOBSON & WIDMARK AB |      |                    | ETAB E. H.                  |        |      |
| GRUNDUNDERSÖKNING<br>PROVTAGNING         |      |                    | HANDLEDAR AV E. O. PRAMBORG |        |      |
| GÖRÖND DEN 12/2 1969                     |      |                    | GÖRÖND DEN 12/2 1969        |        |      |
| LIDINGÖ, TEL. 08 775 00 00               |      |                    | GÖTEBORO, TEL. 031 20 00 15 |        |      |
| UPPGÅRD NR                               |      |                    | PL. NR                      |        |      |



## Geotekniska avdelningen

### Sammanställning av laboratorieresultat

[illegible]



## Geotekniska avdelningen

### Sammanställning av laboratorieresultat

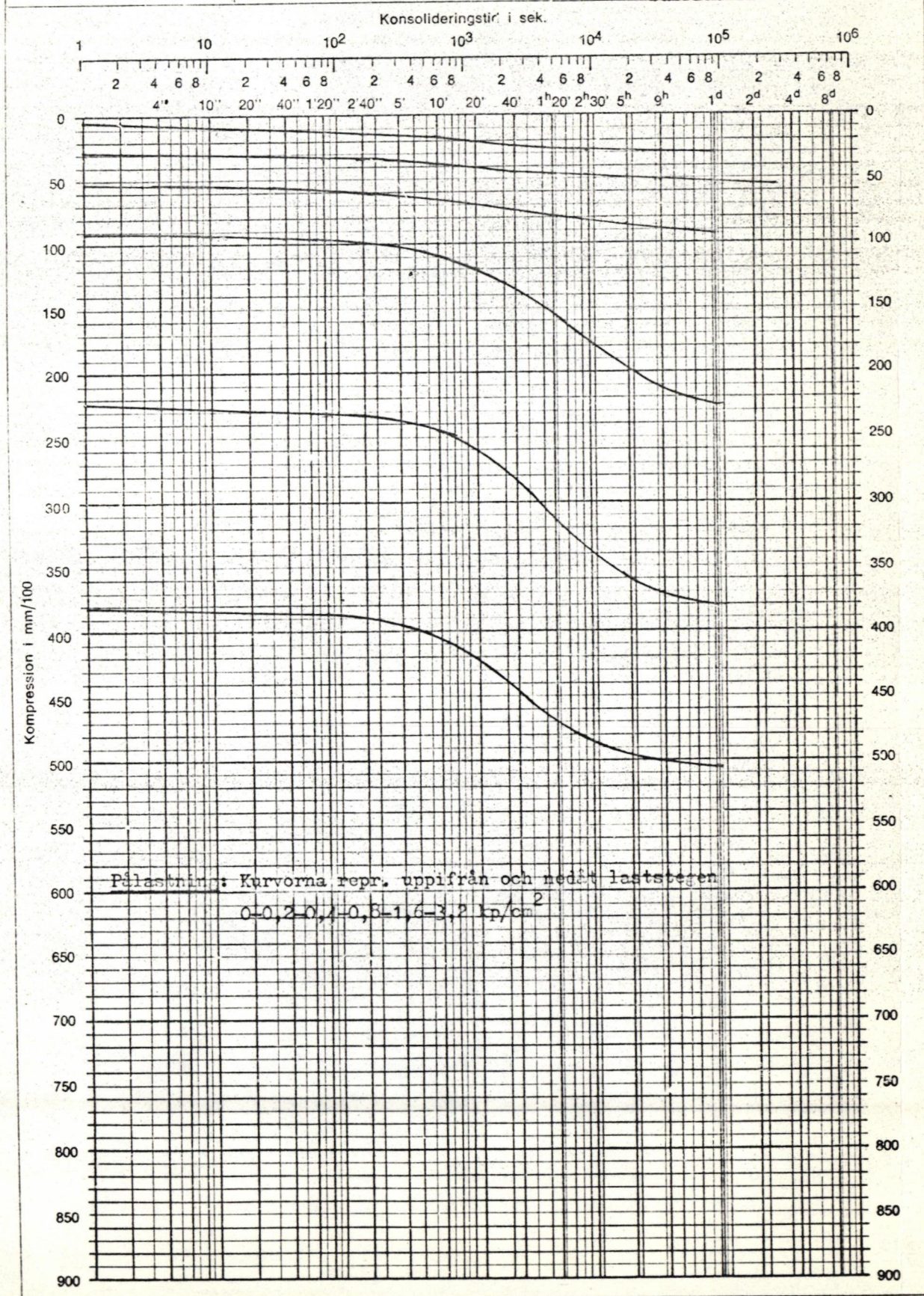
[illegible]



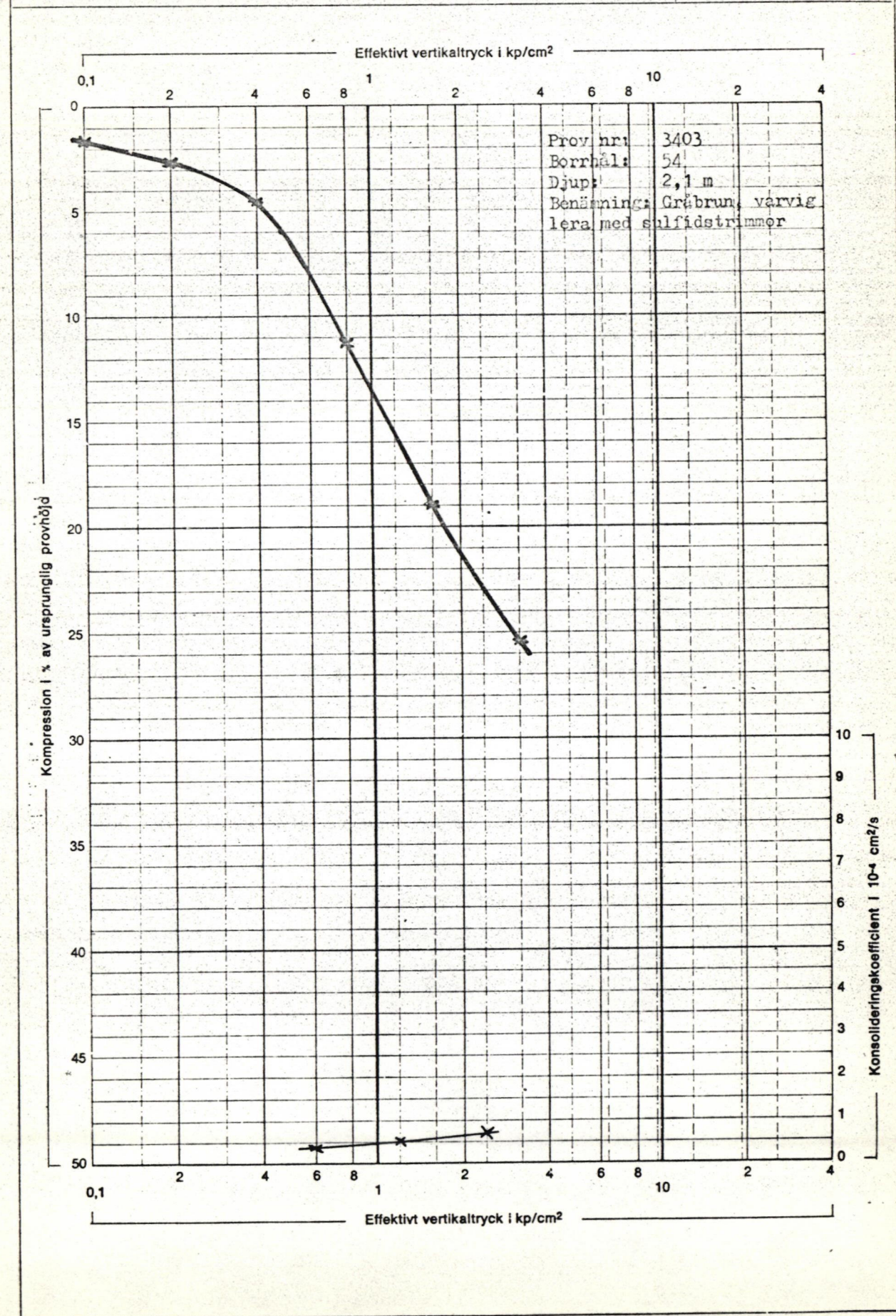
JACOBSON & WIDMARK

Geotekniska avdelningen Kompressionsförsök

|              |            |                      |      |         |                                        |         |         |
|--------------|------------|----------------------|------|---------|----------------------------------------|---------|---------|
| Kolvborr typ | Standard 1 | Prov nr              | 3403 | Pl.     | 5.                                     | Uppdrag | 68-G183 |
| Ödometer nr  | 6          | Ursprunglig provhöjd | 2 cm | Jordart | Gråbrun, varvig lera med sulfidstrimor |         |         |



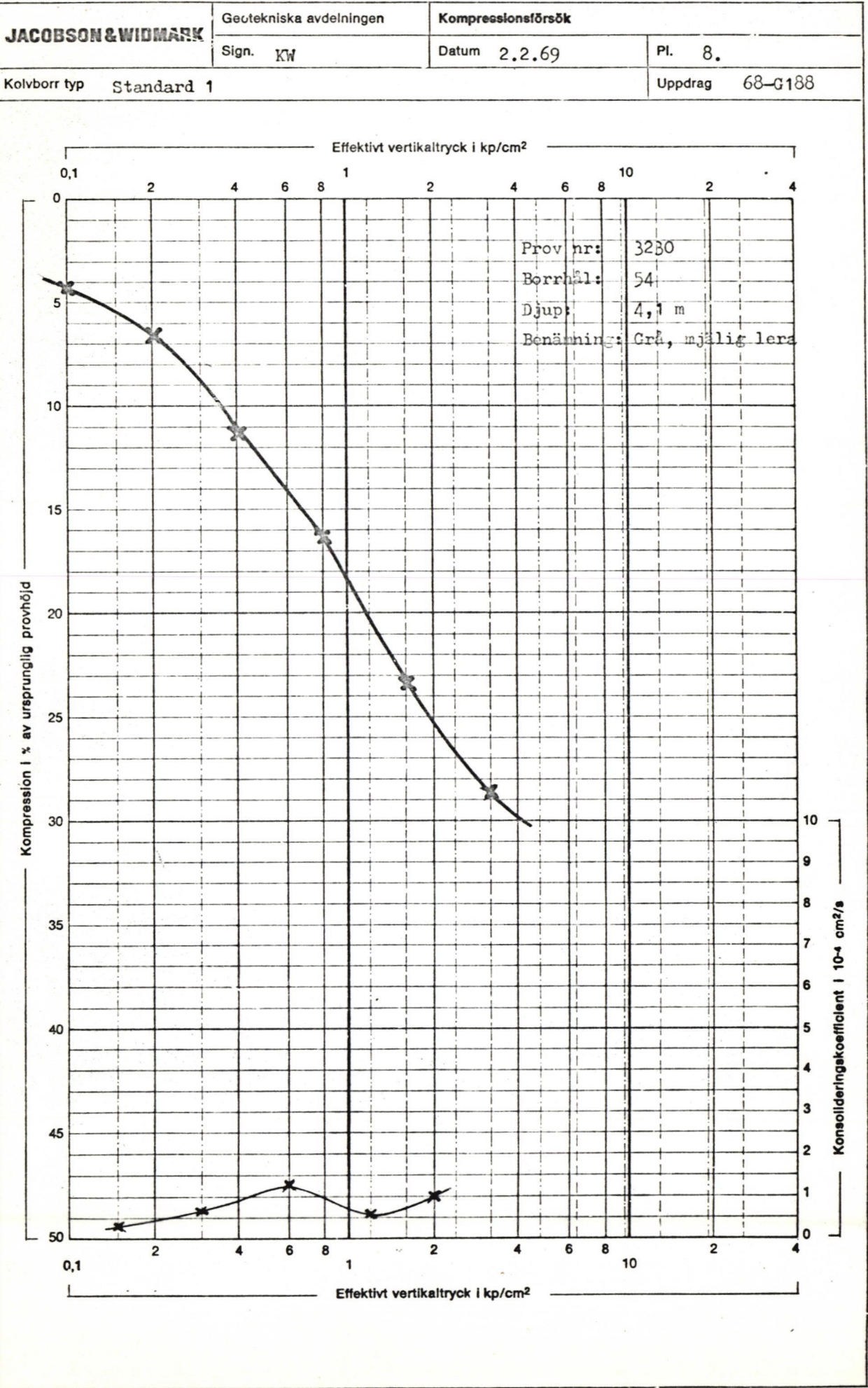
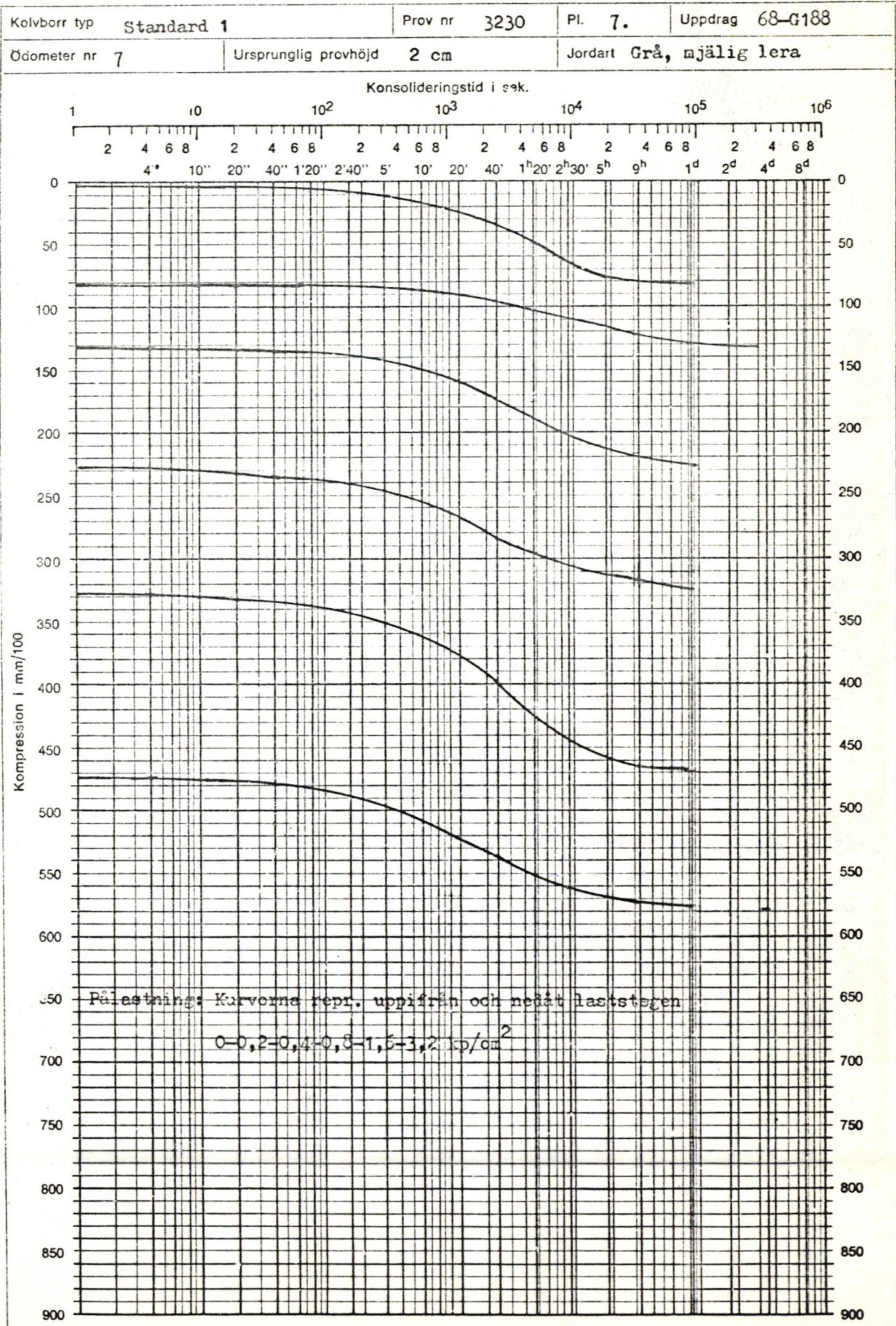
|                         |                         |                    |         |
|-------------------------|-------------------------|--------------------|---------|
| JACOBSON & WIDMARK      | Geotekniska avdelningen | Kompressionsförsök |         |
|                         | Sign. KW                | Datum              | 2.2.69  |
| Kolvborr typ Standard 1 |                         | Pl.                | 6       |
|                         |                         | Uppdrag            | 68-G183 |





JACOBSON & WIDMARK

Geotekniska avdelningen Kompressionsförsök



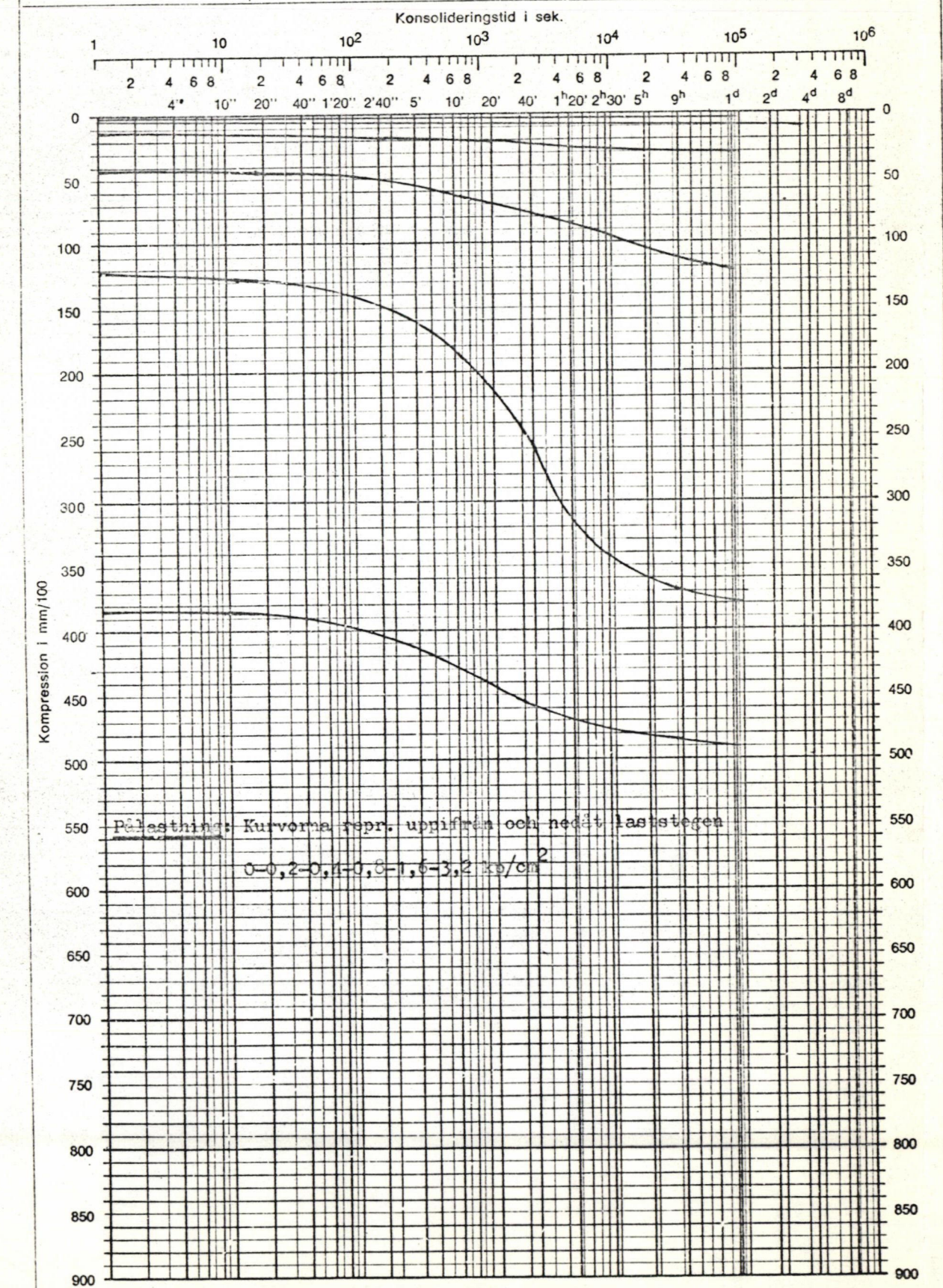


# JACOBSON & WIDMARK

Geotekniska avdelningen

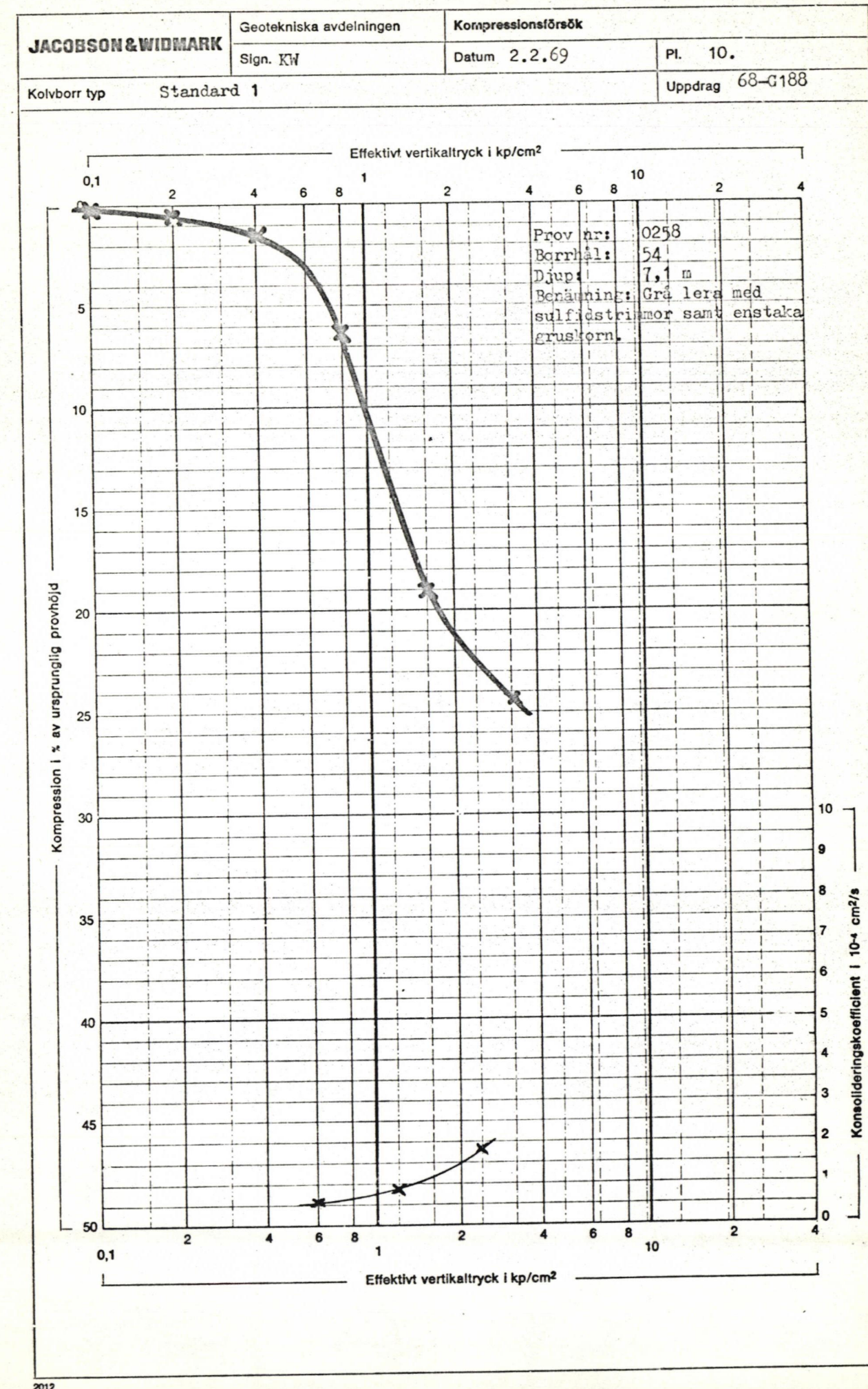
Kompressionsförsök

|              |            |                      |      |         |                                                     |         |         |
|--------------|------------|----------------------|------|---------|-----------------------------------------------------|---------|---------|
| Kolvborr typ | Standard 1 | Prov nr              | 0258 | Pl.     | 9.                                                  | Uppdrag | 68-G188 |
| Odometer nr  | 7          | Ursprunglig provhöjd | 2 cm | Jordart | Grå lera med sulfidstrimor<br>samt enstaka gruskorn |         |         |



2013

VALBÄTTRE, MORA



2012



Ålsunda 7:6

Arbetsnummer 72 71 90

PM BETRÄFFANDE SLAGSONDERING OCH GRUND-  
VATTENOBSERVATION FÖR AB MARABOU (ETAPP II)  
UPPLANDS VÄSBY

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| UPPLANDS VÄSBY KOMMUN |       |
| Byggnadsnämnden       |       |
| 23 MAR 1973           |       |
| Önr                   | Titel |

Lidingö 1973-01-17

AB Jacobson & Widmark  
Grundkonsult  
Fack  
181 20 LIDINGÖ  
Tel: 08/767 00 60

Handläggare: civiling. Ulf Stjerngren



PM BETRÄFFANDE SLAGSONDERING OCH GRUNDTVATTENOBSERVATION FÖR AB MARABOU (ETAPP II), UPPLANDS VÄSBY

Den nu aktuella byggnadsetappen kommer att ansluta till den norra fasaden av den befintliga fabriken och skall utsträckas 72 m mot norr. Tillbyggnaden skall i likhet med den befintliga uppföras som pelardäck i två plan varav det undre kommer att platsgjutas och det övre att uppföras med prefabricerade element. Golvet i bottenvåningen kommer att ligga i lutning från +4,30 vid byggnadens östra fasad till +3,50 vid den västra fasaden.

Utöver tillbyggnaden mot norr skall även en mindre del (ca 19x38 m) byggas till mot söder. För denna del har sonderingar utförts i samband med undersökningarna för den föregående byggnadsetappen (vårt uppdrag 69-G264 av 1969-09-09).

<sup>11</sup>  
STÖDPÅLAR  
Grundläggningen av den tidigare byggnadsetappen är utförd med stödpålar. Med ledning av tidigare utförda grundundersökningar inom området vet man att jorden även inom den nu aktuella byggnadsytan utgöres av lös eller medelfast sättningsbenägen lera varför även grundläggningen av denna byggnad skall utföras med stödpålar. Pålningen för den tidigare utförda byggnadsetappen var dock mycket besvärlig med bl.a. stor bortslagning och kraftigt varierande pållängder (även inom enskilda pålgrupper). Vidare förelåg ofta dålig överensstämmelse mellan slagsondstoppen och erhållna pållängder. Såväl kortare som längre pålar erhöles.

För att få en preliminär uppfattning om blivande pållängder har även för denna etapp slagsonderingar utförts i pelarlägena (skärningspunkterna mellan modullinjerna). För att bättre kunna bedöma djupförhållandena under enstaka pelare har dessutom för några pelarlägen utförts gruppvis sonderingar i fyra punkter. I flertalet av dessa grupper har även jord-bergsondering med kedjematad hammarborr utförts under erhållna slagsondstopp för kontroll av blockförekomsten.

Dessutom har grundvattenytans läge bestämts med porttrycksmätare typ NGI i två punkter. Avvägning av borrhälsningarna har utförts från fix nr 854 på nivå +5,20.



Resultatet av fältundersökningen framgår av bif. ritningar 1-6. Dessutom har medtagits ritningar 1 och 3-5 från vår tidigare undersökning (uppdrag 69-G264) som berör den mindre tillbyggnaden mot söder.

#### Sonderingsresultat

Som framgår av avvägningssplanen sluttar marken inom den blivande byggnadsytan tämligen plant nedåt från nivån ca +4,5 vid den östra fasaden till ca +3 vid den västra fasaden. Vid den södra mindre tillbyggnaden har markytan planerats i samband med att etapp 1 byggdes. För nu aktuella marknivåer hänvisas till vår ytavvägning redovisad på ritning K19:205 (arbetsnr 721280).

Som framgår av borrhsektionerna är sonderingsdjupen i regel något mindre inom den östra delen av tillbyggnaden än inom den västra delen. Normalt varierar sonderingsdjupen inom den östra delen mellan 10 och 15 m och inom den västra delen mellan 15 och 20 m. I samband med slagsonderingen har lerans tjocklek uppskattats. I överensstämmelse med slagsonderingsdjupen ökar även lertjockleken från öster mot väster från lägst ca 6 m till högst ca 17 m.

Som framgår av borrhsektionerna har slagssonden normalt nedträngt mellan 1 och 5 m i friktionsjorden (moränen). I några fall har dock större nedträngningsdjup erhållits, t.ex. i punkt F6, där slagssonden nedträngt ca 10 m i friktionsjorden. Någon klar tendens till att slagssonden i vissa områden tränger ner djupare i friktionsjorden än i andra områden har ej noterats.

De slagsonderingar som utförts i grupper (4/grupp) i totalt 6 punkter visar att variationerna i nedträngningsdjup kan vara ganska stora även vid små avstånd (1,5 m) mellan borrhspunkterna. Sålunda konstaterades avvikelser som uppgick till 5 å 6 m mellan största och minsta sonderingsdjupet inom en grupp.

De jord-bergsonderingar som utförts (17 punkter) för bedömning av jordens blockighet har normalt utförts till 5 å 6 m djup under erhållna slagsondstopp. Som framgår av ritning nr 6, på vilken de koncentrerade sonderingsgrupperna



Redovisats, är blockhalten i friktionsjorden ganska måttlig. Totalt har endast 4 block genomborrats. En ytterligare iakttagelse i samband med jordbergsonderingen är att friktionsjorden, åtminstone upptill, har stort inslag av mo som tränger upp till markytan med spolvattnet.

### Pålning

Den varierande nedträngningen av slagsonden i friktionsjorden medför svårigheter att säkert bedöma blivande pållängder, vilket ju även var fallet inom föregående byggnadsetapp. Med hänsyn till att blockhalten av jordbergsonderingen att döma synes vara ganska låg får man normalt räkna med några meters nedträngning i friktionsjorden. Lokala sondstopp praktiskt taget omedelbart under leran motsvaras därför sannolikt endast i undantagsfall av pålstopp på denna nivå. Viss försiktighet i bedömningen tillråds även där slagsonden nedträngt exceptionellt djupt i friktionsjorden. I sådana punkter kan pålarna, beroende av jordens packningsgrad, porövertryck m.m, komma att stanna på en nivå högre än borrhoppet. Likaså bör det faktum beaktas att vid pålning i grupper de först slagna pålarna normalt nedtränger djupare än de som slås senare på grund av att påldrivningen packar omgivande jord.

För att minska risken för bortslagning (jämför tidigare byggnadsetapp) kan åtgärder som slagning med kraftigare pålar, slagning med minskad fallhöjd och bergspets diskuteras. I detta fall bedöms det vara lämpligt att välja en påle som är något överstark eftersom en sådan påle lättare kan ta upp de extra moment som kan uppkomma exempelvis genom excentrisk belastning och böjpåkänningar vid neddrivning av pålarna i friktionsjorden. Vid långvarig slagning i friktionsjorden har det, med hänsyn till risken för bortslagning, ofta visat sig lämpligt att använda lägre fallhöjd för hejaren. Om pålen under slagningen plötsligt stoppar upp bör man minska fallhöjden för att undvika sönderslagning av pålens nedre del. Lämpligheten av att använda pålar med fastgjuten bergsko för att minska bortslagningen synes inom detta område vara diskutabel. Bergsko kan dock vara lämplig om jordens blockinhåll lokalt ökar.



Med hänsyn till ovanstående är det av stor vikt att pålningsarbetet noga följs upp och att de erfarenheter som erhålls efter hand utnyttjas vad beträffar valda pållängder, fallhöjder m.m. Pålningsarbetet bör därför övervakas av särskild kontrollant.

#### Grundvattenobservationer

I samband med sonderingarna har grundvattennivån uppmätts i punkterna B2 och A9. Vid mätning med porttrycksmätare nedsatt till friktionsjorden under leran uppmättes ett porvattentryck motsvarande grundvattennivåerna +3,0 och +3,5 (0,2 resp. 0,6 m under markytan). Dessa nivåer motsvarar en lutning hos grundvattenytan av ca 0,5 %.

Lidingö 1973-01-17

AB Jacobson & Widmark  
Grundkonsult  
Sven Hansbo

*Ulf Stjerngren*  
Ulf Stjerngren

#### Tillägg

Observationer av grundvattenytans nivå har senare (12 februari) utförts varvid vattenytan i punkt B2 låg 0,1 m (nivå +3,1) under och i punkt A9 0,4 m (nivå +3,7) under markytan. Vid punkt E4, där jord-bergsonderingar utförts trängde vatten upp på markytan (nivå +3,2) sannolikt till följd av lokalt övertryck i de vattenförande jordlagren under leran. Förekomsten av artesiskt vatten bör beaktas vid planeringen för schaktningsarbetet och vid dimensioneringen av dräneringen under golvet.

Lidingö 1973-02-14

AB Jacobson & Widmark  
Grundkonsult  
Sven Hansbo

*Ulf Stjerngren*  
Ulf Stjerngren

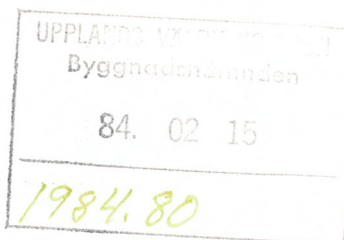


Datum  
84-01-12  
Rev. 34-02-02

Beteckning  
3 082 112

MARABOU, UPPLANDS VÄSBY  
HÖGLAGERPROJEKT 84

GEOTEKNISK UTREDNING, PROJEK-  
TERINGSUNDERLAG



11  
Alvsunda 7:6

## INNEHÅLL:

|                 |                                                                     |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------|
| Text            | 6 sidor                                                             |
| Ritn. G201      | Plan; tolkade jordarter, gräns pålning -<br>morängrundläggning m.m. |
| Ritn. G202-G205 | Sektioner; tolkade jordarter, grovterrass                           |

Dokumentation av utförda undersök-  
ningar har redovisats i en separat  
handling "Markundersökningar" dat.  
84-01-09)

Handläggare: Ulf Stjerngren

## Byggprojektering

| Postadress                                          | Kontorsadress    | Telefon      | Telex          | Bankgiro | Postgiro   |
|-----------------------------------------------------|------------------|--------------|----------------|----------|------------|
| AB Jacobson & Widmark<br>Box 1214<br>181 23 LIDINGÖ | Herserudsvägen 1 | 08-767 00 60 | 17184<br>JWLJS | 627-4245 | 15 53 86-6 |



Datum  
84-01-12  
Rev. 84-02-02

Beteckning  
3 082 112

MARABOU, UPPLANDS VÄSBY  
HÖGLAGERPROJEKT 84

## GEOTEKNISK UTREDNING, PROJEKTERINGSUNDERLAG

---

### PROJEKT

Det nya höglagret kommer att uppföras söder om befintlig fabrik och förbindas med denna genom en ca 50 m lång förbindelsegång över mark. Anläggningen skall omfatta två enheter, dels själva höglagret och dels en lägre terminalbyggnad.

Höglagret kommer att bestå av en ca 25 m hög byggnad (yttermått ca 43 x 101 m) med preliminär golvnivå +7,0. Inom byggnaden skall totalt inrymmas 23000 pallplatser fördelade på två längsgående, från varandra avskärmade zoner med olika temperatur (5 respektive 15°C).

Den lägre terminalbyggnaden (yttermått ca 60 x 65 m) med anslutning till höglagrets norra gavel kommer att innehålla utrymmen för framplockning och packning, teknisk försörjning, skyddsrum m.m. Längs den östra fasaden utförs en lastbrygga för utlastning till långtradarbilar.

Inom byggnadsytan för lågdelen finns ett stråk med VA-ledningar som måste flyttas. Ett förslag till ny ledningssträckning norr om den nya anläggningen har därför undersökts.

En ny energicentral skall utföras vid det sydvästra hörnet av befintlig fabrik. Inom detta område har J&W tidigare utfört sonderingar (1969) vid undersökningarna för fabriksetapp 1.

### GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

För aktuell nybyggnad har J&W utfört en detaljerad geoteknisk undersökning omfattande tryck- och slagsondering, sondering i morän med kedjematad hammarborr, provtagningar med kolvborr, schaktning av provgropar med grävmaskin, vingsondering och grundvattenmätningar. År 1976 utförde J&W en översiktlig undersökning inom motsvarande område (arb nr 768415, dat 76-03-22).

Upptagna jordprover har analyserats på geotekniskt laboratorium.

Resultatet av utförda fält- och laboratorieundersökningar har sammanställts och dokumenterats i en separat rapport "Markundersökningar" dat 84-01-09.



## JORDARTER, GRUNDVATTEN

Området inom planerad nybyggnad utgörs av kuperad ängs- och åkermark som omges av trädbevuxna fastmarksområden med morän i dagen. Även inom byggnadsytan (lågdelan) finns två lokala "fastmarksöar" bevuxna med buskar och med förekomst av block på markytan.

Markytan inom höglagerdelen ligger mellan ca +9,0 (vid gavlarna) och +10 å +11 (centrala delen). Inom terminaldelen lutar markytan nedåt mot norr från ca +9,0 vid anslutningen mot höglagret till ca +6,5 vid tillfartsvägen. En mer detaljerad information om områdets nivåförhållanden kan erhållas från borrhplanen, ritning G101 (i rapporten "Markundersökningar"), vilken är baserad på en av J&W utförd inmätningsskarta.

Jorden inom ängs- och åkermarken består överst av ett ca 0,25 m tjockt ytskikt med mullhaltig siltig lera (matjord) och därunder av lera som vilar direkt eller via sandskikt på morän. Lerans fasthet och mäktighet varierar inom området. I princip ökar lerlagrets tjocklek från norr mot söder och från väster mot öster. På bifogade ritning G201 har övergången mellan lera (med sandskikt) och morän redovisats med nivåkurvor med 1 m ekvidistans interpolerade ur sonderingsresultaten.

Inom merparten av området för höglagret är lerans tjocklek högst 4 å 5 m men ökar lokalt till högst 7 å 8 m inom den nordöstra delen. Leran är här till 2 å 3 m djup torrskorpefast och därunder lös till halvfast (skjuvhållfasthet 15-30 kPa). Den är i större eller mindre omfattning genomslagen av silt- och sandskikt. Vid övergången mellan lera och morän kan ställvis sandskikten överväga (sand med lerskikt).

Moränens sammansättning och egenskaper har kontrollerats genom grävning i tre provgropar med grävmaskin till 3 å 3,5 m djup längs den västra långsidan. Härvid konstaterades att moränen är finkornig (siltig, sandig) och fast lagrad (svårskaktad). I två av groparna (nr 3 och 7) påträffades ett block ( $\geq 0,6$  m). I provgrop 10 innehöll moränen rikligt med sten. Samtliga provgropar var torra ner till schaktbotten.

Trycksonden har i samtliga punkter nerträngt högst 1 m i moränen, vilket visar att denna är fast lagrad. Vid kompletterande slagsonderingar längs tre sektioner erhöles i två sektioner (centralt i byggnaden och längs östra fasaden) stopp för slagsonden normalt 3 å 5 m djupare än trycksonden. Längs den västra fasaden (där lerans tjocklek är högst 1 å 1,5 m) och i enstaka punkter i de båda andra sektionerna stoppade slagsonden i stort sett på samma djup som trycksonden. Sonderingar med kedjemattad hammarborrh visar att ytliga sondstopp beror på förekomst av sten eller block i moränen. En bidragande orsak till skillnaden i nerträngningsdjup vid slagsonderingen är grundvattenytans läge i moränen. När vat-



Datum

84-01-12

Beteckning

3 082 112

tenytan ligger över eller nära under moränens överyta uppkommer en viss smörjande effekt på sondstålen vilket ökar nerträngningsförmågan jämfört med när sonderingen sker i relativt torr jord över vattenytan.

Inom området för terminalbyggnaden uppgår lerlagrets tjocklek likaså till högst 7 å 8 m och tunnare ut mot fastmarkspartierna (i områdets mitt och vid västra fasaden, jfr ritn. G201). Torrskorpan tjocklek är här 1,5 å 2 m. Underliggande lera med silt- och sandskikt är lös (skjuvhållfasthet 10-20 kPa).

Där slagsonderingar utförts har slagsonden normalt nerträngt 3 å 5 m i moränen. I enstaka punkter - speciellt vid små lerdjup - har sonden stoppat på sten eller block i moränens ytlager.

Jorden vid den nya energicentralen består av 7-14 m huvudsakligen lös lera på morän. Vid slagsonderingarna (1969) erhöles stor variation i nedträngning i moränen, från lägst ca 1 m till högst 9 å 10 m. Sannolikt är moränen stenig och blockig i ytan.

Jorden längs föreslagen omläggning av befintliga VA-ledningar består av lera vars tjocklek i princip ökar från 3 å 5 m inom körplanen S om fabriken till 10 å 15 m inom gräsyten N om tillfartsvägen.

Leran har överst en ca 1,5 m tjock torrskorpa (skjuvhållfasthet 30 å 50 kPa) och är därunder lös (skjuvhållfasthet ca 15 kPa).

Grundvattenytan inom höglagret låg i slutet av december på nivån +4,0 å +4,5 (två mätpunkter) motsvarande 4,5 å 5 m under markytan. I en mätpunkt ca 20 m öster om terminalbyggnaden låg grundvattenytan på nivån +5,3 (ca 2,0 m under markytan) vilket är anmärkningsvärt högt. Som jämförelse kan nämnas att grundvattenytan här 760301 låg på nivån +3,9, dvs 1,4 m lägre.

#### SÄTTNINGAR

Sättningar av nämnvärd storlek behöver endast förväntas inom sådana ytor där nuvarande markyta skall fyllas upp, dvs inom körytor i anslutning till terminalbyggnaden. Med utgångspunkt från att befintlig markyta utanför byggnaden som lägst ligger på nivån ca +6,5 och att färdiga körytor skall ligga på nivån +7 erfordras som mest ca 0,5 m uppfyllning motsvarande en lastökning i leran med ca 10 kN/m<sup>2</sup>. Denna belastning beräknas medföra en maximal sättning av 5 cm.



Datum

84-01-12

Rev. 84-02-02

Beteckning

3 082 112

## GRUNDLÄGGNING

### Höglagret

Med den preliminärt valda golvnivån, +7,0, kommer merparten av byggnaden att ligga i nära kontakt med eller lägre än moränlagrets överyta. För denna del föreslås grundläggning med plattor på morän med en tillåten medelgrundpåkänning av 0,8 MPa.

För höglagrets nordöstra del (ca 20 x 50 m), där lerans tjocklek tilltar, föreslås grundläggning med stödpålar. Den ungefärliga gränsen mellan grundläggning på morän och på stödpålar har redovisats på ritn G201.

För golvet föreligger tämligen stora krav på jämnhet varför inga nämnvärda sättningar kan accepteras. Inom den på morän grundlagda delen rekommenderas därför att även golvplattan läggs på morän via ett ca 0,2 m tjockt dränerings- och avjämningsskikt av grus. Eventuellt kvarvarande lera under golvet urgrävs och ersätts med packad friktionsjord.

Där grundläggningen utförs med stödpålar rekommenderas att golvet utförs fribärande.

### Terminalbyggnaden

Även för denna byggnad rekommenderas blandad grundläggning med plattor på morän vid fastmarksöarna och närmast den västra fasaden. I övrigt föreslås grundläggning med stödpålar (jfr ritn G201).

Med hänsyn till att golvet (+8,3) inom den norra delen ligger 1 å 2 m över befintlig markyta har föreslagits att detta utförs fribärande (kassettbjälklag) för att undvika uppfyllning. Där golvet ligger i nivå med eller lägre än nuvarande markyta kan det utföras som golv på mark.

### Energicentralen

Grundläggningen av denna tillbyggnad till befintlig fabrik måste utföras med stödpålar. Stora variationer i pållängder måste påräknas (jfr nedan).

### Omläggning av VA-ledningar

Med utgångspunkt från befintliga lägsta ledningsnivåer (v.g. dagvattenledning +3,6 - +4,75) blir läggningsdjupet för ledningarna inom undersökt sträcka normalt 2,5 å 3 m under befintlig markyta, lokalt 3,5 m vid anslutningen till befintliga ledningar i öster. Schaktbotten i ledningsgraven kommer härvid att



ligga i lös lera under torrskorpan. Grundläggningen av ledningarna föreslås bli utförd direkt i leran på en 0,2 m tjock ledningsbädd. För att undvika att den lösa leran tränger upp i ledningsbädden rekommenderas utläggning av en syntetisk fiberduk på leran.

En eventuell anslutning till befintliga ledningar enligt något av de två undersökta alternativen öster om tillfartsvägen bör ur schaktdjupssynpunkt utföras enligt det alternativ som ligger närmast fabriken. För det andra alternativet krävs dels genomgrävning av en befintlig kulle med buskar, dels djupare schakt (ca 4 m) närmast anslutningen till befintliga ledningar.

Sedan undersökningarna slutförts har ytterligare en alternativ sträckning diskuterats med anslutning till befintliga ledningar närmare höglagret (jfr ritn G201). Vid detta alternativ kommer ledningarna att korsa tillfartsvägen men man vinner två klara fördelar, dels kortare sträckning (ca 50 m) dels grundare schakt utan spont (jfr nedan).

#### PALSLAGNING

Den varierande nedträngningen för slagsonden i moränen medför svårigheter att bedöma blivande pållängder vilket även var fallet när fabriken byggdes. Man måste därför räkna med tämligen stora lokala variationer i pållängder, variationer på upp till ca 5 m inom enskilda pålgrupper. Vid gruppålning inverkar även det faktum att de först slagna pålarna normalt nedtränger djupare än senare slagna pålar eftersom själva slagningen packar omgivande jord.

En omständighet som talar för att nedträngningsdjupet i medeltal blir relativt begränsat är den konstaterade fasta lagringen hos moränen. Mot bakgrund härav bedöms nedträngningen i morän i medeltal bli högst 2 å 3 m.

För att minska risken för bortslagning kan åtgärder som slagning med kraftigare pålar, slagning med minskad fallhöjd och bergspets diskuteras. Med hänsyn till erfarenheter från pålning för tidigare byggnadsetapper bedöms det vara lämpligt att välja en påle som är något överstark eftersom en sådan påle lättare kan ta upp de extra moment som kan uppstå exempelvis genom excentrisk belastning och böjpåkänningar vid neddrivning av pålarna i moränen. Vid långvarig slagning i friktionsjord är det lämpligt att använda lägre fallhöjd för hejaren. Om pålen under slagningen plötsligt stoppar upp bör fallhöjden minskas för att undvika sönderslagning av pålens nedre del. Lämpligheten av att använda pålar med fastgjuten bergsko för att därigenom minska bortslagningen syns inom detta område vara diskutabel. Bergsko är dock lämplig om jordens blockinnehåll lokalt skulle öka.

Med hänsyn till ovanstående är det viktigt att pålningsarbetet noga följs upp och att de erfarenheter som erhålles efter hand utnyttjas vad beträffar valda pållängder, fallhöjder m m. Pålningsarbetet bör om möjligt övervakas av särskild kontrollant.



Datum

84-01-12

Beteckning

3 082 112

Rev. 84-02-02

## SCHAKTNING

Schakter för grundkonstruktioner och ledningar vid höglagret kan genomgående utföras i slänt utan förstärkningsåtgärder. Släntlutningen i lera får ej göras brantare än 2:1 å 1:1 och i moränen 1:1 å 1:1,5.

Med planerat schaktdjup (grovtterrass +6,5) kommer schaktningen i sin helhet att utföras över grundvattenytan varför några problem med erosion eller bottenuppluckring normalt ej behöver påräknas. Vid riklig nederbörd kan dock jorden på schaktbotten lätt bli uppluckrad, t ex vid trafikering med schaktmaskiner och lastfordon. För att förhindra ytuppluckring vid otjänlig väderlek bör schaktbotten snarast möjligt skyddas, t ex genom utläggning av en bädd med friktionsjord, eventuellt kombinerad med en syntetisk fiberduk.

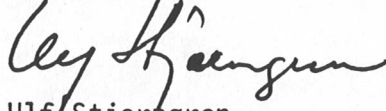
Schaktningen för omläggningen av VA-ledningarna kan normalt utföras i slänt (lutning 1:1) utan spont. Detta förfaringssätt förutsätter att släntkrönet längs ledningsschakten ej belastas från trafik eller genom uppläggning av schaktmassor. Schaktningen måste därför utföras med grävmaskinen stående i schaktgravens förlängning.

Om anslutningen till befintliga ledningar utförs enligt något av de båda undersökta alternativen öster om tillfartsvägen måste schakten vid större schaktdjup än 3 m utföras inom spont.

Vid alternativet med anslutning närmare höglagret erfordras ej spont.

Lidingö 1984-01-12

AB Jacobson & Widmark  
Marksektionen

  
Ulf Stjerngren