



Det här verket har digitaliserats vid Göteborgs universitetsbibliotek och är fritt att använda. Alla tryckta texter är OCR-tolkade till maskinläsbar text. Det betyder att du kan söka och kopiera texten från dokumentet. Vissa äldre dokument med dåligt tryck kan vara svåra att OCR-tolka korrekt vilket medför att den OCR-tolkade texten kan innehålla fel och därför bör man visuellt jämföra med verkets bilder för att avgöra vad som är riktigt.

This work has been digitized at Gothenburg University Library and is free to use. All printed texts have been OCR-processed and converted to machine readable text. This means that you can search and copy text from the document. Some early printed books are hard to OCR-process correctly and the text may contain errors, so one should always visually compare it with the images to determine what is correct.



**Rapport**

**R9:1974**

**Geobildtolkning av  
mäktighetsförhållanden  
inom lerområden**

**Leif Viberg**

**Byggforskningen**

# Geobildtolkning av mäktighetsförhållanden inom lerområden

Leif Viberg

Vid Statens geotekniska institut har utförts en undersökning av sambandet mellan ytform och mäktighet inom lerområden samt hur detta samband kan utnyttjas vid geobildtolkning (geologisk-geoteknisk flygbildtolkning).

Utredningen visar att ytformerna inom ett lerområde beror av lerlagrets mäktighet och underlagets topografi och att detta samband kan användas vid geobildtolkning för avgränsning av grunda lerområden från mäktigare. Med denna metod kan man erhålla en översiktlig bild av relativt stora områden och den bedöms kunna utnyttjas vid översiktlig samhällsplanering.

## Bakgrund

Redan vid översiktlig samhällsplanering bör man ta hänsyn till de geotekniska förhållandena. Den geotekniska undersökningen i dessa skeden består lämpligen av geobildtolkning, ofta kompletterad med gles sondering och provtagning. Geobildtolkning ger i första hand uppgift om ytfördelningen av berghällar och olika jordarter. Uppgifter om jordlagers mäktighet erhålls genom sondering och provtagning. Emellertid är sådana undersökningar dyrbara och sondering/provtagningarna blir mycket glest placerade i översiktliga skeden där undersökningsarealen är stor.

Geobildtolkningens tillförlitlighet vid översiktliga grundundersökningar har redovisats i Bygghorsknings rapport R6:1972 av Leif Viberg.

## Avsikt

Avsikten med föreliggande undersökning har varit att utröna om det finns ett generellt samband mellan ytform och mäktighet inom lerområden samt om detta samband kan utnyttjas vid geobildtolkning och vid vilken mäktighet "tolkningen" sker.

För detta ändamål har ett antal lerområden i södra Sverige undersökts med avseende på bl.a.

- marklutningens (ytformens) beroende av underlagets \*) lutning vid olika mäktigheter,
- mäktighet vid brytpunkt (dvs. den punkt på markytan där underlaget börjar påverka markytans lutning),
- mäktighet vid geobildtolkad linje,
- spridning i tolkningsresultat.

## Metod

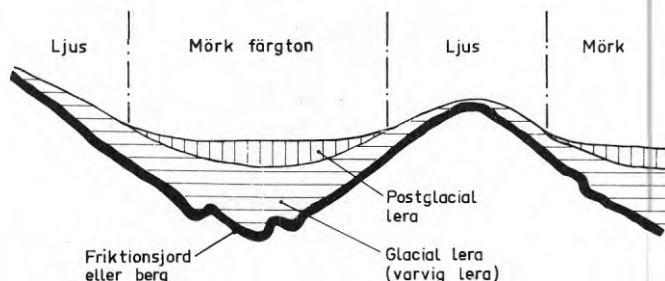
Metoden grundar sig på att förändringar i ytform och gråton inom lerområden betingas av lerlagrets mäktighet och underlagets lutningar. På en flygbild över ett lerområde fotograferat på våren framträder gråtonsvariationer. De beror på jordartssammansättning och fuktighet. De lutande, ljusa partierna består av mer uttorkade, till sammansättningen något grövre leror än de mer eller mindre horisontala mörkare, som dessutom har högre organisk halt. De ljusa ytorna utgörs vanligen av glacialera (varvig lera) och de mörka av postglacial lera, se FIG. 1.

## Resultat

Inverkan av underlagets lutning på ytformen (markytans lutning vid lerlagrets mäktigheterna 2–5 m och > 5 m redovisas i FIG. 2. Här framgår att ytformen påverkas i relativt hög grad till 5 m, medan dess påverkan vid större mäktighet är mycket ringa eller ingen alls i de flesta fall. Man kan även se hur markytans lutning minskar, när underlagets lutningar överstiger 10–15°. Detta beror på att lersedimenten av stabilitets-skäl ej kan avlagras i så branta lutningar. Av FIG. 2 framgår att lerytans lutningar sällan överstiger 4–5°.

\*) Anm. Med "underlaget" avses lerlagrens underlag, dvs. friktionsjord eller berg.

FIG. 1. Principskiss visande ytformer och färgtoner (gråtoner) inom ett lerområde



# Bygghorsknings Sammanfattningar

## R9:1974

Nyckelord:

geobildtolkning, lerområden, mäktighetsbedömning, grundläggning, samhällsplanering

Rapport R9:1974 hänförs till anslag C 342:2 från Statens råd för bygghorskningsforskning till Statens geotekniska institut, Stockholm.

UDK 528.716  
624.131.22:553.61  
Sfb (19)  
ISBN 91-540-2310-6

Sammanfattning av:

Viberg, L., 1974, *Geobildtolkning av mäktighetsförhållanden inom lerområden*. (Statens institut för bygghorskningsforskning) Stockholm. Rapport R9:1974, 82 s., ill. 19 kr exkl. moms.

Rapporten är skriven på svenska med svensk och engelsk sammanfattning.

Distribution:

Svensk Byggtjänst  
Box 1403, 111 84 Stockholm  
Telefon 08-24 28 60  
Grupp: konstruktion

Mäktighet vid brytpunkter inom lerområden redovisas i FIG. 3. Nära hälften (48 %) av alla undersökta brytpunkter faller inom 4–6 m mäktighet och antalet brytpunkter inom 2–4 m och 6–8 m är ungefär lika – 23 % resp. 21 %. Vid 0–2 m mäktighet bryter lerytan mycket sällan. För större mäktigheter än 8 m återfinns ca 6,5 % av brytpunkterna.

Tolkning av flygbilder har utförts inom fem områden av nio tolkare. Resultaten av tolkningarna, FIG. 4, visar att 77 % av tolkningarna gäller för mindre mäktighet än 6 m och 71 % gäller för 2–6 m.

En jämförelse mellan mäktighet vid mediantolkning, gråtönsförändring, bryt-

punkt och inflexionspunkt, FIG. 5, ger vid handen att mediantolkningen följer gråtönsförändringen mycket nära och brytningen i markytan ligger vid något större djup än mediantolkningen och gråtönsförändringen. Inflexionen ligger vid < 1 m mäktighet i 50 % av fallen och alla inflexionspunkter förekommer vid 5 m eller mindre djup.

### Användning

Vid grundläggning är djupet till bärande lager en viktig och i många fall avgörande faktor för grundläggningsmetod och kostnaderna för grundläggningen. Inom lerområden är det sålunda nödvändigt att veta lerlagrens mäktighet, eftersom belastningen från de flesta byggnadsverk förs ned till moränen eller berggrunden under lerlagren. Generellt sett kan följande samband mellan djup till bärande lager och grundläggningssätt anses gälla:

Djup till bärande lager	Grundläggningsmetod
0 – 2 m	Plattor
1,5–5 m	Plintar
1 – 5 m	Korta pålar, (plintpålar, stabiliserade pålar)
> 3,5 m	Slagna pålar
	Grundpelare

Djupintervallet 3–5 m är sålunda en intressant gräns ur grundläggningssynpunkt och som framgår av denna undersökning kan detta djup i grova drag karteras på enkelt sätt genom geobildtolkning. Det bör dock påpekas, att tolkningsresultaten ej kan ligga till grund för val av grundläggningsmetod utan endast som vägledning vid översiktlig planering.

### Praktiska rekommendationer

Tolkningarna av brytlinjer och gråtönsförändringar faller i de flesta fall inom 2–6 m mäktighet. Tolkningarna visar relativt stor spridning, men drygt 80 % av alla tolkningarna ligger inom 50 m avstånd från 5 m mäktighet, vilket bedöms vara acceptabelt för de översiktliga planeringsskedena. Tolkningen rekommenderas alltid bli korrelerad med mäktighetsbestämning med sondering i fält utmed någon eller några representativa sektioner.

Flygbilder tagna tidigt på våren innan grödan kommit och lerytan upptorkats ger bästa tolkningsmöjligheter. Somarbilder ger som regel mycket dåliga informationer om lerytan p.g.a. gröda och upptorkning. Svart-vit pankromatisk film är lämplig i de flesta fall. Infrarädfilm ger dock i allmänhet något bättre informationer men filmens höga pris motiverar dess användning endast under speciella omständigheter.

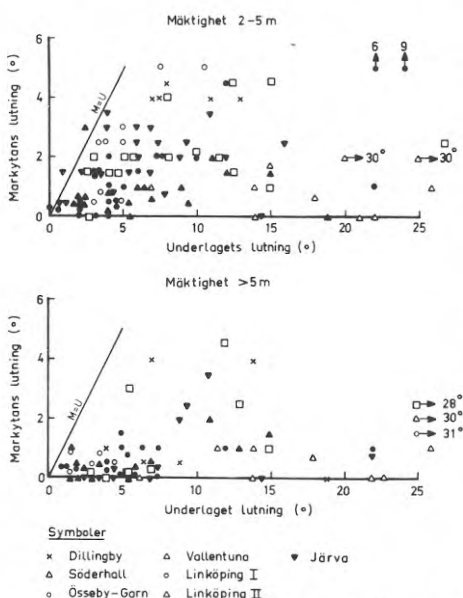


FIG. 2. Markklutningen (M) som funktion av underlagets lutning (U)

FIG. 3. Mäktighet vid brytpunkt

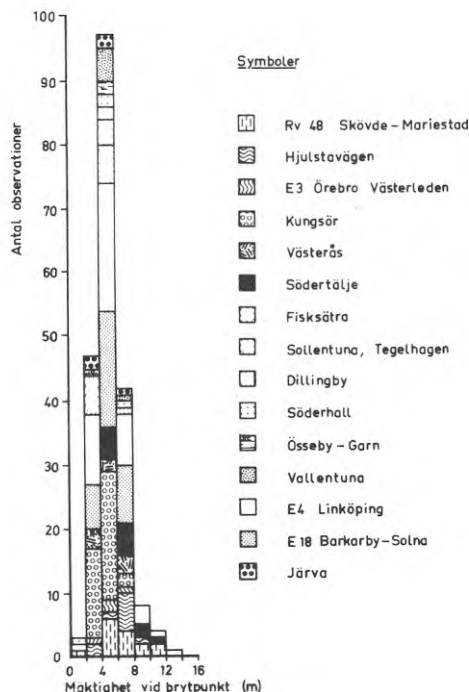


FIG. 3.

FIG. 4. Mäktighet vid tolkningslinje

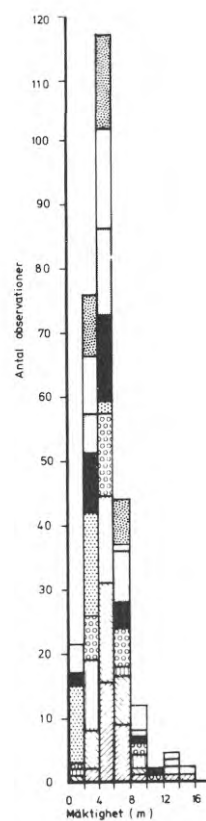


FIG. 4.

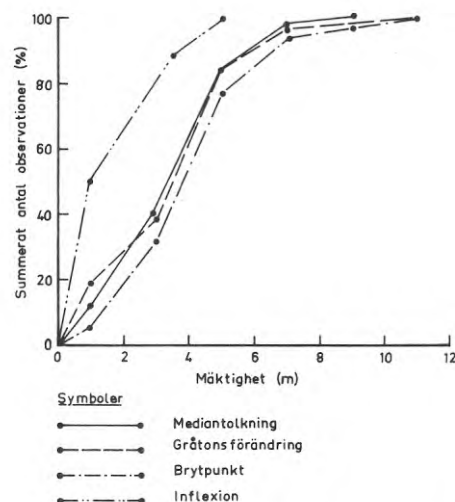


FIG. 5. Jämförelse mellan mäktigheterna vid brytpunkt, inflexion, gråtönsförändring respektive mediantolkning.



# Geotechnical airphoto interpretation of depth relations within clay deposits

Leif Viberg

*An investigation in to the relationship between topography and thickness of clay layers, together with its application in geotechnical airphoto interpretation, has been carried out at the Swedish Geotechnical Institute.*

*The analysis shows that the surface topography within an area of clay sediments depends on the thickness of the clay layer and the inclination of the firm layer (usually frictional soils or bedrock) underlying the clay, and that this relationship can be used in airphoto interpretation for delineating thin clay layers from thicker layers.*

*Thus it is possible with this method to survey relatively large areas, which can be useful in geotechnical investigation for urban planning.*

## Background

Even in early phases of urban planning, the geotechnical conditions should be considered. Commonly, the initial geotechnical investigation consists of geotechnical airphoto interpretation supplemented by occasional soundings and sampling. The airphoto interpretation primarily gives information about the areal distribution of rock outcrops and different soil types. Information as to the thicknesses of the soil layers comes from the soundings and sampling. However, because the field investigation methods are expensive, boreholes will therefore be rather sparsely distributed in the planning of large areas.

The reliability of geotechnical airphoto interpretation in general soil investigations has been discussed in Building Research Report R6:1972 by Leif Viberg.

## Purpose

The purpose of this investigation has been to determine if there is a general relationship between topography and

depth within clay depositional areas. In addition, the application of this relationship to geotechnical airphoto interpretation, and at which depths it is applicable, has been studied. To fulfil this purpose a number of clay areas in southern Sweden have been analysed with regard to

- the influence of the inclination of the firm bottom on the ground topography at various clay layer thicknesses,
- clay layer thickness where the ground surface "breaks".
- clay layer thickness at the interpreted demarkation lines and the reliability of the interpretation.

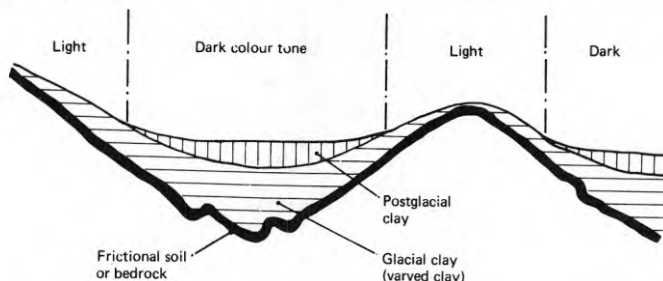
## Method

The bases of the method are that variations in ground topography and color tones (grey tones in black and white airphotos) are governed by variations in the thicknesses of clay layers and the inclinations of the firm bottom. On an airphoto taken in early spring, the grey tone variations are clearly visible. Besides changes in topography, these variations in tone depend on soil type and moisture content. The inclined, lighter zones consist of somewhat coarser clay sediments and are better drained than the more or less horizontal darker clay areas, which in addition often contain more organic material. Usually the lighter zones are glacial varved clays while the darker areas are usually postglacial clay (FIG. 1).

## Results

The influence of the inclination of the firm bottom on the surface topography at the clay layer thicknesses intervals 2 to 5 m and greater than 5 m as shown in FIG. 2. It is evident that the ground surface topography is clearly influenced in the 2 to 5 m thickness interval while

FIG. 1. Sketch showing surface forms and colour tones (grey tones) within a clay area



# National Swedish Building Research Summaries

R9:1974

Key words:

geotechnical airphoto interpretation, clay areas, depth estimations, urban planning, engineering foundation

Report R9:1974 refers to Grant C 342:2 from the Swedish Council for Building Research to the Swedish Geotechnical Institute, Stockholm.

UDC 528.716  
624.131.22:553.61  
SfB (19)  
ISBN 91-540-2310-6

Summary of:

Viberg, L, 1974, *Geobildtolkning av mäktighetsförhållanden inom lerområden*. Geotechnical airphoto interpretation of depth relations within clay deposits. (Statens institut för byggnadsforskning) Stockholm. Report R9:1974, 82 pp., ill. 19 Sw. Cr.

The report is in Swedish with Swedish and English summaries.

Distribution:

Svensk Byggtjänst  
Box 1403,  
S-111 84 Stockholm  
Sweden

it is in general very little or not at all influenced for thicknesses greater than 5 m. It can also be seen that the inclination of the ground surface itself decreases, when the inclination of the firm bottom exceeds 10–15°. This is due to the fact that the clay sediments for stability reasons can not be deposited on steep inclinations. The ground surface inclination (inclination of the clay slope) very seldom exceeds 4–5°.

The thickness at the "break lines" within clay areas is shown in FIG. 3. Almost half (48 %) of all investigated breakpoints lie within the 4–6 m thickness interval and the number of breaks within 2–4 m and 6–8 m thickness intervals are nearly the same (23 %

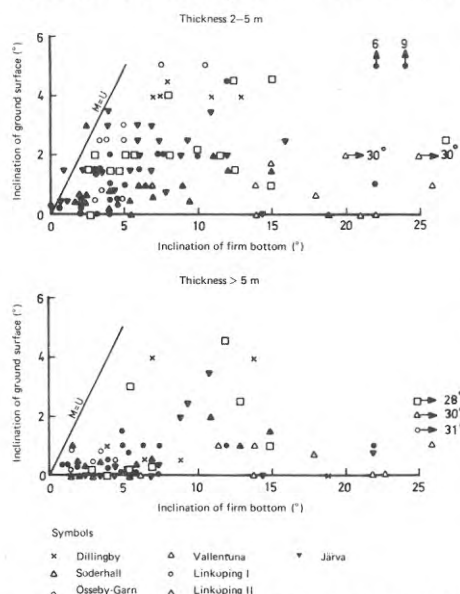


FIG. 2. Ground inclination (M) as a function of the inclination of the firm bottom (U) beneath the clay

FIG. 3. Thickness at break point

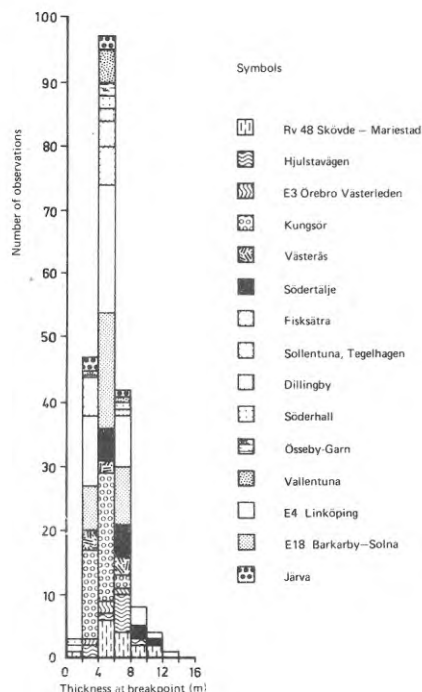


FIG. 3.

FIG. 4. Thickness at interpretation line

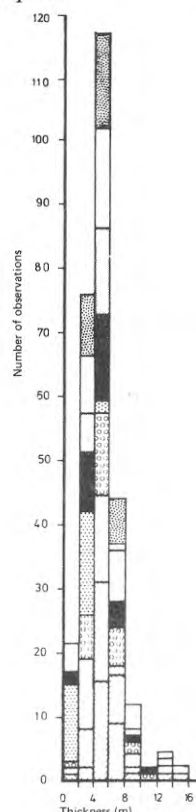


FIG. 4.

resp. 21 %). Where the thickness is less than 2 m and more than 8 m, there are very few breaks.

Interpretation of black and white airphotos has been carried out within five test sites by nine interpreters. The results of the interpretations (FIG. 4) show that 77 % of the interpretations fall at a thickness less than 6 m and 71 % within 2–6 m.

A comparison between clay depths at median interpretations, grey tone change lines, break lines and inflexion lines, (FIG. 5) show that the median interpretations are very close to the grey tone changes and that the break lines lie at a somewhat greater depth than both of these. In half of all cases the inflexion lines are at depths less than 1 m and all inflexion lines at depths of 5 m or less.

### Use

In foundation engineering the depth to the bearing stratum is an important and in many cases the decisive factor in the choice of the foundation type and in the

Depth to bearing stratum (m)	Foundation method
0 – 2	Spread and combined footings
1,5 – 5	Pier footings
1 – 5	Short cast in place piles
> 3,5	Driven piles, bored piles

cost of the foundation construction. Within clay areas it is therefore necessary to know the thickness of the clay because engineering loads in many cases must be carried by the firmer layers beneath the clay.

Generally the following relationship between depth to bearing stratum and foundation methods is valid. (See the table.)

From this table it can be concluded that about 5 m is an interesting depth threshold from the foundation engineering point of view. And as shown by this investigation this depth can be surveyed roughly but adequately by geotechnical airphoto interpretation.

By the described method it is possible to simply and quickly map the relative depth conditions within clay areas, and the results can be used directly in urban planning. However it should be pointed out, that the interpretation results cannot be used for the choice of foundation method, but only for guidance in urban planning.

### Practical recommendations

The interpretations of breaklines and grey tone changes fall in most cases within the 2 to 6 m clay layer thickness interval. The interpretations show a relatively large spread, but 80 % of all interpretations lie within 50 m of 5 m thickness-line. It is recommended that this type of interpretation be checked and calibrated by sounding along a few representative sections.

Air photos taken in early spring before crops and vegetation cover the clay surface and before the surface dries up gives the best information. Summer photos give as a rule far less information. Black and white panchromatic film is suitable for most cases. Infrared colour film gives somewhat more information, but its higher price limits its use to only special circumstances.

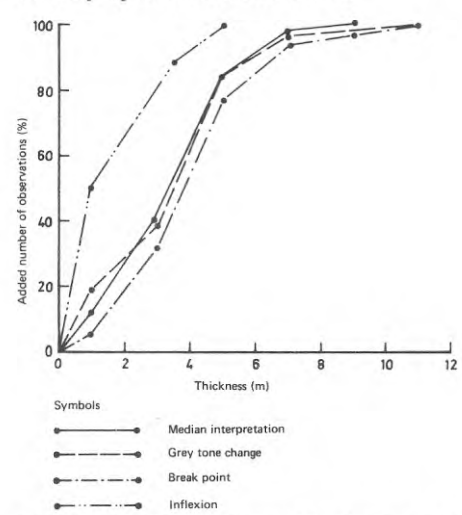


FIG. 5. Comparison between the thickness values at respectively break point, inflexion, grey tone change and medial interpretation

Rapport R 9 :1974

GEOBILDTOLKNING AV MÄKTIGHETSFÖRHÅLLANDEN  
INOM LEROMRÅDEN

GEOTECHNICAL AIRPHOTO INTERPRETATION  
OF DEPTH RELATIONS IN CLAY AREAS

av Leif Viberg

Denna rapport hänför sig till forskningsanslag C 342:2 från Statens råd  
för byggnadsforskning till Statens geotekniska institut, Stockholm.  
Försäljningsintäkterna tillfaller fonden för byggnadsforskning.

Rapporten utges även genom Statens geotekniska institut som No. 57  
i serien Särtryck och preliminära rapporter

Reproduktions- och spridningstillstånd för ingående flygbilder  
har erhållits från Rikets allmänna kartverk

---

Statens institut för byggnadsforskning, Stockholm  
ISBN 91-540-2310-6

LiberTryck Stockholm 1974



## FÖRORD

I denna rapport redovisas möjligheterna att utnyttja geobildtolkning (geoteknisk flygbildstolkning) för översiktlig bedömning av mäktighetsförhållanden inom lerområden. Utredningen som finansierats av Statens råd för byggnadsforskning har utförts vid Statens geotekniska institut och utgör en fortsättning på tidigare undersökningar (Viberg, 1972).

Fältarbetet utfördes av Carl-Lennart Åstedt, Lars Hellström och Sören Scherman. I inventeringen av arkivmaterial och bearbetningen av undersökningsresultaten medverkade Kerstin Hellman-Lutti och C-L Åstedt. Tolkningarna utfördes av Börje Ahlgren, Lars Bjerin, Dag Brante, Anders Heiner, K. Hellman-Lutti, Ulf Kihlblom, Åke Knuts, Rolf Larsson samt författaren. Figurerna ritades av Sinikka Westberg och i redigeringen deltog Olle Holmquist.

Samtliga medverkande tackas för värdefull hjälp.

Stockholm i augusti 1974

Leif Viberg

## INNEHÅLL

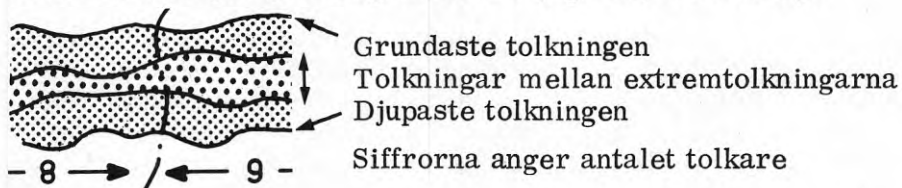
SYMBOLER OCH BETECKNINGAR	5
1. INLEDNING	6
2. PROBLEMSTÄLLNINGAR	7
3. JORDDJUPETS INVERKAN PÅ VAL AV GRUNDLÄGG- NINGSMETOD	8
4. YTFORMER OCH FÄRGVARIATIONER INOM LER- OMRÅDEN	10
5. MÄKTIGHETSBEDÖMNING INOM LEROMRÅDEN MED HJÄLP AV YTFORMER OCH FÄRGTONER	14
6. JORDDJUPSBEDÖMNINGAR MED HJÄLP AV FLYG- BILDSTOLKNING	15
7. UNDERSÖKNINGENS UPPLÄGGNING, OMFATTNING OCH UTFÖRANDE	16
8. TESTOMRÅDENAS TOPOGRAFI OCH GEOLOGI JÄMTE TOLKNINGSRESULTAT	19
8.1 Dillingby	19
8.2 Össeby-Garn	26
8.3 Vallentuna	34
8.4 Linköping I	40
8.5 Linköping II	53
8.6 Söderhall	68
9. SAMMANSTÄLLNING AV TOLKNINGSRESULTATEN	71
10. YTFORMENS BEROENDE AV LERMÄKTIGHET OCH UNDERLAGETS LUTNING	74
11. LERMÄKTIGHET VID BRYTLINJE	77
12. JÄMFÖRELSE MELLAN MÄKTIGHET VID LÅGPUNKT OCH MAXIMAL MÄKTIGHET	78
13. FLYGBILDER	79
14. SLUTSATSER	79
REFERENSER	81

## SYMBOLER OCH BETECKNINGAR

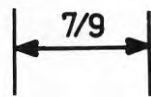
Symboler för tolkarna i resultatdiagrammen (fig. 14, 23, 32, 43, 57 och 63).

Tolkare	Symbol
A	
B	
C	
D	
E	
F	
G	
H	
I	

Beteckningar på spridningskartorna (fig. 22, 31 och 42).



Beteckningar på profiler (fig. 10-12, 18-20, 27-29, 37-40 och 50-54).



Intervall inom vilket tolkningar mellan extremtolkningar ligger

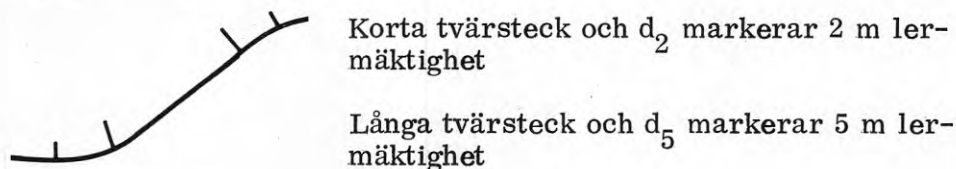


Markering för gråtonsförändring  
M = mörk gråton      L = ljus gråton

sv

Svårtningsvärde

Beteckningar på planerna över de individuella tolkningsresultaten (fig. 13, 21, 30, 41 och 56) och över fältundersökningarna (fig. 9, 17, 26, 35-36, 47-49 och 59).



Beteckningar för geotekniska fältundersökningar enligt Svenska geotekniska föreningens beteckningsblad 1-4.

## 1. INLEDNING

Vid såväl samhälls- som vägplanering är det av stor betydelse att känna till de geotekniska förhållandena. Geoteknikens betydelse i planeringssammanhang är idag en självklarhet för de flesta planerare och beslutsfattare. Svensk Byggnorm 1967 (SBN 67) föreskriver att "Ett områdes grundförhållanden skall undersökas i erforderlig utsträckning redan i samband med planläggning av bebyggelse" (Kap 23:11). Omfattning och typ av undersökningar anges dock ej utan SBN 67 ger endast den anvisningen att "Undersökning i samband med planläggning bör vara av sådan omfattning att underlag för ekonomisk analys av grundläggnings- och exploateringskostnader erhålls.--" (Kap 23:111). Denna anvisning ger upphov till de mest skiftande tolkningar av hur omfattande en geoteknisk undersökning skall vara och vilka metoder som bör användas. Denna brist hos SBN 67 har dock täckts upp av några utredningar, främst SVR:s Plananvisningskommitté (1970) och SKIF:s Geogrupp (1973), i vilka ges rekommendationer beträffande omfattning och typ av geotekniska undersökningar i olika planeringsskeden.

Vid geotekniska undersökningar för översiktliga planer (region-, general- och dispositionsplan) kan ej dyrbara metoder användas eftersom planerna oftast omfattar stora arealer. För översiktliga planer är (geologisk-) geoteknisk flygbildstolkning (även kallad geobildtolkning) ett lämpligt och numera en allmänt accepterad undersökningsmetod. Med geoteknisk flygbildstolkning kombinerad med fältkontroll och fältundersökning erhålls en översikt av de geotekniska förhållandena som i de flesta fall är tillräcklig för översiktliga planer. Härvid erhålls data som typ av jord och fördelning av berghällar och jordarter (jordartsgrupper), vissa hydrologiska förhållanden samt jorddjupsförhållanden och jordens relativa fasthet.

Flygbildstolkningen kan endast i undantagsfall (lättolkade områden) utföras utan fältkontroll. Denna görs mer eller mindre omfattande beroende på terrängens svårighetsgrad ur tolkningssynpunkt och behovet av information. Detaljerade beskrivningar av tolkningsmetodik och praktiskt utförande återfinns i Kihlblom (1970) och Kihlblom, Viberg, Hellman-Lutti & Heiner (1972). Metodens tillförlitlighet har undersökts beträffande berghällar av Wastensson (1966), blockidentifiering Wastensson (1969) och områdesvis av Viberg (1972).

De uppgifter som är av intresse för planerare i översiktliga skeden är fördelning mellan fast mark (berg, morän fasta sediment) och icke-fast mark (lerlager, organisk jord) samt relativa djupförhållanden inom lerområden. Dessa uppgifter kan erhållas med geoteknisk flygbildstolkning kompletterad med begränsad fältundersökning.

Det är framför allt möjligheterna att avgränsa grunda och mäktiga lerlager med hjälp av flygbildstolkning, som behandlas i denna rapport.

Möjligheterna att med ledning av indikationer i flygbilder göra relativa jorddjupsbedömningar inom lerområden har tidigare uppmärksamats. Dessa indikationer visar sig som gråtonsskiftningar vilka främst beror på variationer i jordsammansättningen i ytskiktet, fuktighetsfördelningen i detta och markytans lutningsförhållanden. Inom de flesta lerområden "bryter" lerytan vid grunda förhållanden. (Jfr vågor som bryter när vattendjupet blir mindre.) Gråtons- och lutningsförändringarna har kunnat relateras till viss lerlagermäktighet.



Eftersom lerområdena erbjuder denna möjlighet har det ansetts angeläget att närmare studera sambanden mellan ytformer, gråtonsförändringar och mäktighet inom lerområden samt hur dessa samband kan utnyttjas vid geoteknisk flygbildstolkning.

## 2. PROBLEMSTÄLLNINGAR

De frågor som uppstår vid mäktighetsbedömningar baserade på lerområdets ytformer är bl a följande.

- 1) Gäller ett generellt samband mellan ytform och lermäktighet eller är detta lokalt eller slumpmässigt betingat?
- 2) Vid vilken lerlagermäktighet börjar underlagets morfologi påverka sedimentens ytform?
- 3) Kan ytformsvariationerna upptäckas på ett enkelt sätt?
- 4) Med vilken noggrannhet kan aktuella förändringar bestämmas?
- 5) Vilka faktorer begränsar möjligheterna?
- 6) Omfattningen av fältkontroll och fältundersökning?

### 3. JORDDJUPETS INVERKAN PÅ VALET AV GRUNDLÄGGNINGS-METOD

De mäktighetsförhållanden inom lerområden, som kan bedömas med flygbildstolkning, måste kunna knytas an till olika grundläggningsmetoder för att bedömningen skall vara meningsfull. Därför ges här en kort översikt över praktiskt och ekonomiskt tillämpliga grundläggningsmetoder vid olika jorddjup (silt/lera/organisk jord), jfr fig. 1.

Grundläggning direkt på lösa jordlager såsom silt/lera (finsediment) kan ske om grundtrycket (last per ytenhet) är lågt, vilket är möjligt vid lätta byggnadsobjekt t ex enfamiljshus och liknande om dessa grundläggs på hel bottenplatta. Torrskorpans mäktighet är härvid en viktig faktor. Om hela lagret finsediment är av s k torrskorpekaraktär är det icke ovanligt med grundläggning med den relativt billiga metoden av utbredda plattor (sulor) för 1-vånings- och upp till 3-våningshus.

Vid större grundtryck - tunga byggnader, koncentrerade laster etc - måste grundläggningen föras ned genom lösa jordlager till bärkraftigt material såsom morän och berg.

Man kan i princip skilja mellan yt- och djupgrundläggning.

Med ytgrundläggning menas, att belastningen från byggnaden förs över till bärande jord- eller bergmaterial via plattor eller fundament.

Med djupgrundläggning avses i första hand grundläggning med olika typer av pålar och i jorden gjutna "pelare" av betong.

I nedanstående tabell (tabell 1) anges olika grundläggningsdjup och vanligen använd grundläggningsmetod. Värdena baserade på uppgifterna i fig. 1.

Tabell 1. Jorddjup och grundläggningsmetod

Grundläggningsdjup (Djup till bärande lager)	Grundläggningsmetod
0 - 2 m	Plattor Grundmur på berg
1,5 - 5	Plintar
1 - 5	Korta pålar (plintpålar, stabiliserade pålar)
> 3,5	Slagna pålar Grundpelare

Vid grundläggningsdjup mellan 0 och 5 m kan man i princip tala om yttlig grundläggning medan djupgrundläggning blir aktuell för större djup.

Det är alltså av intresse att kunna avgränsa lerområden med mindre lerlagermäktighet än 3-5 m från lerområden med mäktigare lerlager. Den inledningsvis nämnda flygbildstolkningsmetoden erbjuder dessa möjligheter.

Av intresse är också upplysningar om torrskorpans mäktighet, finsedimentens och underlagrande friktionsjords fasthet samt djup till berg. Dessa uppgifter kan ej bedömas med flygbildstolkning utan för detta erfordras geoteknisk fältundersökning (sondering och provtagning).

Det bör påpekas här för undvikande av missförstånd, att tolkningsresultaten ej kan användas för val av grundläggningsmetod utan endast som vägledning vid översiktlig planering.

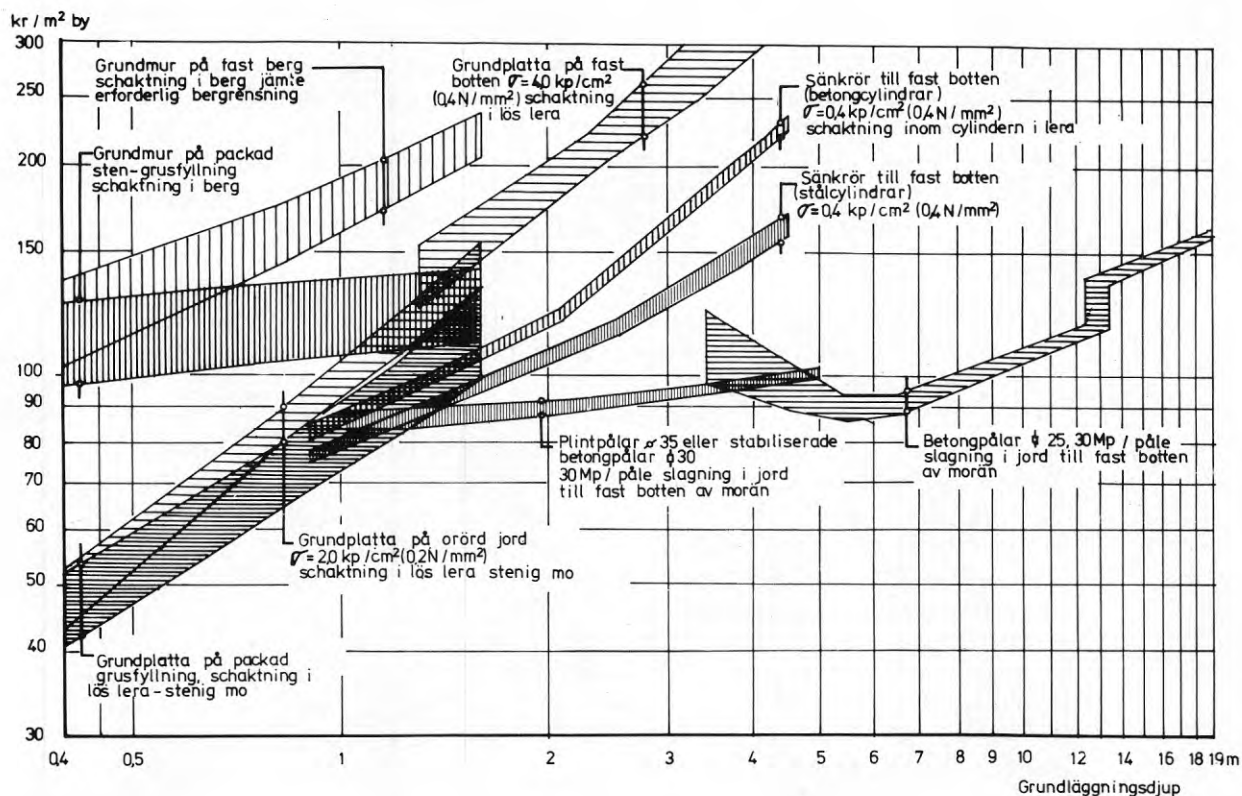


Fig. 1 Grundläggningsmetoder vid olika jorddjup  
(Efter Bjerking, 1968)  
Foundation methods at different soil depth

#### 4. YTFORMER OCH FÄRGVARIATIONER INOM LEROMRÅDEN

De ytformer i landskapet (geomorfologiska drag) som existerar idag är produkter av ett flertal geologiska processer.

Processerna är av såväl uppbyggande (ackumulerande) som nedbrytande (eroderande) art och endast till en del kända i detalj. Vi får nöja oss med ett principiellt resonemang. Om vi begränsar oss till de svenska lerområdenas ytformer måste vi gå tillbaka till istiden för att finna bakgrunden.

Vid den senaste istiden var hela Sverige täckt av en mycket mäktig landis som rörde sig från det s k "närområdet" i norra Skandinavien som en plastisk massa över Sverige. På grund av det stora tryck landisen utövade på underlaget skrapades tidigare jordlager bort och berggrunden utsattes för en kraftig nedbrytning. Resultatet kan idag studeras på blottade berghällar, där isslipningen tydligt framträder på den s k stötsidans (den mot isrörelseriktningen vända sidan - som regel norrut) runda valryggsliknande former och isräfflor. På den s k läsidan (sluttningar vända från isrörelseriktningen) finns ej motsvarande rundning. Här förekommer oftast en mer ojämn markyta beströdd med block som isen brutit loss ur berggrunden.

Det underlag på vilket finsedimenten avlagrats formades under den senaste istiden. Den mäktiga landisen rundade av berggrunden samt avlagrade moränen framför allt i berggrundens lägre liggande delar - lågpunkter och i nedre delarna av sluttningar. På detta "landskap" av berg och morän avsattes sediment under landisens avsmältningskede (senglacial tid) och tiden efter istiden (postglacial tid). Sedimentationen pågick så länge landskapet var täckt av vatten. På grund av landhöjningen har stora delar av Sverige frilagts som tidigare varit täckta av vattenmassor. De områden som helt låg under vatten framgår av kartan över Högsta kustlinjen (HK) fig. 2. HK utbildades ej samtidigt i hela Sverige utan successivt från söder mot norr, allteftersom isen drog sig tillbaka och landet höjdes.

Under den nämnda perioden låg mycket stora delar av södra Sverige och Norrlandskusten under vatten, se fig. 2. De fina glacialsediment, varviga lera och silt, som därvid avlagrades, kom att lägga sig som täcke över hela botten. Beroende på strömförhållanden och topografi blev ej sedimenttäcknet jämntjockt, utan mäktigare lager avsattes i lågpunkterna och utfyllde därmed förekommande ojämnheter i bottenytan. Inom högre delar av botten var avsättningsmöjligheterna mindre goda på grund av branta ytor och strömmande vatten. På platåer och i raviner kunde dock avsättning ske. En principskiss över de glaciala finsedimentens avsättning visas i fig. 3. Submarina skred inträffade i detta material när de pådrivande krafterna blev för stora, speciellt när sedimenten vid landhöjningen kom ovan vattenytan. Enligt muntlig uppgift (Jerbo, SJ) inträffade skred i lerlager som lutade mer än 3-4°. Dessa skred förorsakade en störning i den naturliga varvigheten i de glaciala sedimenten. Denna störning kan iakttagas i upptagna prover.

Vid avsättningen är sedimentpartiklarna mycket luckert lagrade, men allteftersom sedimentpackens tjocklek ökar, komprimeras (konsolideras) materialet av den ökande belastningen ovanifrån.

---

HK: Den högsta nivå till vilken havet nått efter den senaste istiden.



När landet vid sin höjning reste sig ur havet kom de frilagda partierna att utsättas för vattnets bearbetning i den "glidande" strandlinjen. Härvid kom de tidigare avsatta sedimenten (och även moränen) att omlagras mer eller mindre beroende på hur utsatta stränderna var. I skyddade lägen, såsom i lugna vikar eller i lä för den förhärskande vinden, blev påverkan relativt ringa. I lägen där bränningarna med stor kraft kunde bearbeta stränderna har jordmaterialet helt omlagrats - finare sediment har helt spolats bort och avsatts på lägre nivåer och kvar är endast ett grovt material (grus, sten, block) såvida ej kalspolning skett, vilket är fallet längs vissa sträckor av Sveriges kust. Stranderosionen innebar alltså att de glaciala finsedimenten spolades bort framför allt från höjder och sluttningar i utsatta lägen.

Allteftersom landhöjningen fortgick kom flera lugna vikar och avsnörda sjöar att bildas. I dessa vatten avlagrades härefter postglaciala sediment ovanpå de glaciala, varviga sedimenten, se fig. 4.

De postglaciala finsedimenten (leror) avlagrades i sänkorna och deras överyta bildar ofta ett nästan horisontalt plan. De postglaciala lerorna innehåller till skillnad från de glaciala finsedimenten relativt hög halt av organiskt material, vilket medför, att de får en mörkare egenfärg än de relativt ljusa glaciala finsedimenten.

De glaciala finsedimentens mäktighet kan uppgå till flera tiotal meter, medan den postglaciala leran vanligen ej är mäktigare än ett par meter.

Den fortsatta landhöjningen medförde så småningom att många av de forna bottarna frilades och finsedimenten kom i dagen. Områdena dränerades ut naturligt.

Fuktighetsfördelningen i lerytan inom ett lerområde beror främst av väderlek och grundvattennivå. I allmänhet är de lägre partierna fuktigare (och därmed mörkare) än de lutande lerytorna mot omgivande sluttningar och vid upphöjningar inom sedimentområdet. Motsatsen kan dock förekomma, speciellt strax efter snösmältningen då vatten från ovanförhängande terräng rinner ned på de lutande lersluttningarna som därmed får en mörkare färgton än partierna ute på slätten, där solen torkat upp ytan.

Inom lätteroderade områden - siltjord - har rikt förgrenade ravin-system utbildats. I andra områden har skred utlösts. Den fortgående landhöjningen medför att grundvattennivån sjunker några mm per år. Utdräneringen av lerområdena är förutsättningen för s k torrskorpebildning i det översta lerlagret. De undre lerlagren konsolideras härvid för torrskorpans tyngd. De uppkomna sättningarnas storlek är i stort sett proportionell mot finsedimentens mäktighet.

Finsedimentområden med någorlunda areal och tillgänglighet har till mycket stor del uppodlats. Åkerbruk har under tidernas lopp medfört en viss utjämning och uppblandning av ytan. Många åkrar måste dräneras med hjälp av öppna diken eller s k täckdiken på ca 1 m djup under markytan. Utmed dessa dräneringar uppstår ofta smärre sättningar. Dessa effekter är dock små jämfört med de naturliga processerna. Uttorkningen vid dräneringarna framträder på flygbilder som ljusa linjer.

De beskrivna förloppen har tillsammans format den nuvarande terrängen. Det man kan se från marken eller på ett flygfotografi är främst ytformer och färgnyanser (gråtoner i svart-vita flygbilder).

Dessutom framträder detaljer som dikning, åkergränser, dräneringar, erosion och skred.

Med kännedom om de ytformsbildande processerna, kan lerområdets utseende på flygbilder utnyttjas för mäktighetsstudier.

Syftet med denna undersökning har sålunda varit att utröna vilka möjligheter som finns att med hjälp av flygbildstolkning avgränsa grunda och mäktiga lerlager.



Fig. 2 Karta över högsta kustlinjen (HK)  
Map showing the highest sea level in Sweden

Figuren hämtad ur Berg och jord i Sverige  
(Lundegårdh, Lundqvist & Lindström, 1964)

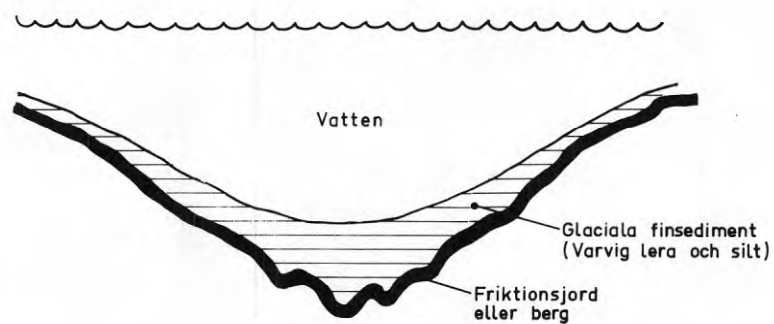


Fig. 3      Glaciala finsedimentens (varvig lera och silt) avsättning  
 The deposition of the glacial fine sediments (varved clay and silt)

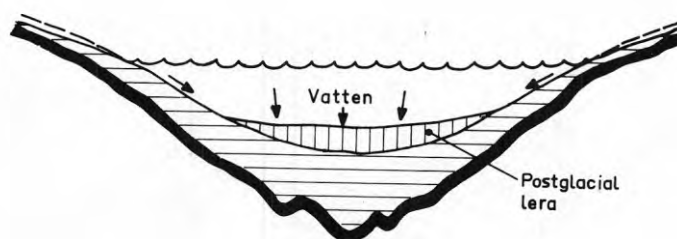


Fig. 4      Postglaciala lerans avsättning  
 The deposition of the postglacial clay

## 5. MÄKTIGHETSBEDÖMNING INOM LEROMRÅDEN MED HJÄLP AV YTFORMER OCH FÄRGTONER

De i föregående avsnitt behandlade ytformsbildande processerna och orsakerna till markytans färgtoner utgör bakgrunden till den principiella genomskärning av ett karakteristiskt lerområde i södra Sverige som visas i fig. 5. Av figuren framgår, att glaciallerans morfologi ej påverkas av underlagets ojämnheter i de lägre liggande partierna. Glacialleran jämnar här ut förekommande ojämnheter och dess överyta är plan eller svagt konkav (negativ ytform). Där underlaget på högre nivå bildar kullar och sluttningar kommer glaciallerans ytform att mer likformigt följa underlaget, och får en lutande eller konvex form (positiv ytform). Övergången från negativ till positiv ytform sker i regel mjukt.

Den postglaciala leran ligger som en utfyllnad på glacialleran i lågpartierna. Dess yta är i det närmaste horisontal varför en ofta klart synlig brytning i terrängen bildas där underlaget börjar påverka lerytan. Där detta sker går i regel glacialleran i dagen. Brytningen accentueras ytterligare av skillnaderna i färger mellan de olika lertyperna, jfr fig. 5. Mäktigheten hos de postglaciala lerlagren är vanligen högst ett par meter i Mellansverige, vilket innebär att glaciallerans morfologi i de flesta fall är bestämmande för lerområdenas ytformer inom nämnda region.

Det är färgtonsdifferensen och brytningen i ytformen som har utnyttjats i föreliggande undersökning. Skillnaderna kan iakttagas i terrängen, men blir än mer framträdande i flygbilder tagna på våren innan upptorkning jämnar ut färgtonerna och grödan minskar möjligheterna att iaktta de morfologiska skillnaderna.

Eftersom lerytans morfologi påverkas av djupet till underliggande morän/berg - fortsättningsvis kallat "underlaget" - står den nämnda brytningen (inom lerområden) i relation till lermäktighet. Avsikten med denna utredning är att klargöra detta samband och hur det kan utnyttjas vid översiktliga geotekniska undersökningar.

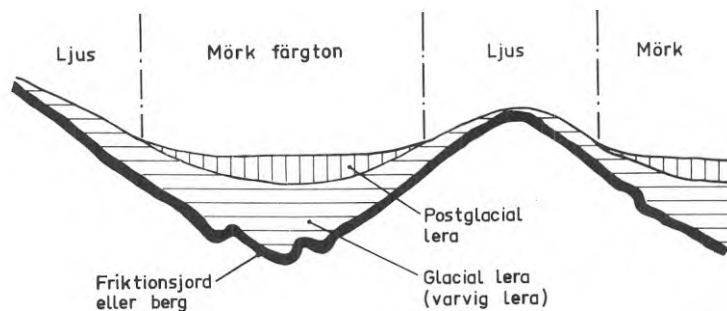


Fig. 5 Principskiss visande ytformer och färgtoner inom ett lerområde

Sketch showing surface forms and colour tones within a clay area

## 6. JORDDJUPSBEDÖMNINGAR MED HJÄLP AV FLYGBILDS- TOLKNING

Att göra jorddjupsbedömningar genom att studera flygbilder kan tyckas vara en omöjlig uppgift. Det är ju endast markytan man kan se och så länge man inte kan röntgenfotografera jordlagren är tolkaren hänvisad till endast ytindikationer, som dock återspeglar underliggande material. Markytans utseende bestäms av vad som finns under den. Detta är utgångspunkten för de jorddjupsbedömningar i flygbilder som kan göras. Litteraturen är mycket begränsad på detta område. Kihlblom (1969) har dock behandlat de principiella förutsättningarna för mäktighetsbedömning av olika typer av jord. Viberg (1972) har redogjort för och testat möjligheterna till bedömning av relativa djup inom lerområden. Föreliggande undersökning är en fortsättning och utvidgning av nämnda test. Förutom dessa jorddjupsbedömningar förekommer även ekologiska samband mellan vegetation och jorddjup, där jorddjupet inverkar på art, täthet och storlek. Dessa samband har uppmärksamats kanske främst av ryska forskare (Chikishev, 1965). För svensk terräng har några systematiska studier veterligen icke gjorts, varför här finns utrymme för utveckling.

Idag används mycket grova samband mellan vegetation och jorddjup inom berg- och moränområden. Det är främst skogens täthet och trädens storlek som utnyttjas och alltid tillsammans med andra indikationer. Bland dessa är ytformen den viktigaste. Där moräntäckets mäktighet är ringa slår berggrundens ytformer och ev. strukturella drag igenom. Det bör framhållas att det är endast tunna jordlager som kan tolkas på flygbilder (med undantag för direkta skärningar - erosion, täkt m m) därför att det underliggande materialet vid sådana förhållanden kan ge sig tillkänna på ett eller annat sätt.

Beträffande organisk jord har många försök gjorts att bedöma torvlagers mäktighet med hjälp av trädhöjden. Tyvärr synes något sådant samband ej existera. Generellt gäller dock att ett kraftigt trädbestand på torvmark indikerar grunda förhållanden.

Däremot har ryska geobotaniker lyckats få fram samband mellan markvegetation och djupet till minerogen jord (Popova, 1971). Även här bör framgångar kunna nås i Sverige. Nuvarande svenska metoder medger endast bedömning där block och fastmarkspartier sticker upp i torvmark och sålunda indikerar tunna torvlager.

I grova sediment (sand och grus, isälvs-, svall- och strandmaterial) är möjligheterna ungefär likartade med moränförhållandena.

Vad beträffar finsedimenten är möjligheterna relativt goda att tolka grunda förhållanden beroende på dessa sediments "känslighet" för underlaget. Här kan man med gott fog säga att markytan (finsedimentens överyta) påverkas av underlaget, vare sig detta består av friktionsmaterial eller berg.



## 7. UNDERSÖKNINGENS UPPLÄGGNING, OMFATTNING OCH UTFÖRANDE

Undersökningen har begränsats till områden i Mälardalen, Öst- och Västgötaslätten. Här uppvisar nämligen de flesta lerområden de tidigare nämnda karakteristiska ytforms- och gråtonsvariationerna.

Endast sådana områden har utvalts, där tidigare geotekniska undersökningar har utförts. Härvid har inventering av Statens geotekniska instituts arkiv utförts för val av lämpliga testområden. Dessutom har material från geotekniska konsultfirmor utnyttjats.

Förutsättningen vid val av testområden var att gråtoner och ytformer varierade och att flygbilder tagna vid lämplig tidpunkt fanns. De områden som undersökts anges i följande tabell, där också typ av undersökning anges för respektive område. Områdenas lägen framgår av fig. 6.

Tabell 2. Undersökningsområden och typ av undersökning

Område	Statistik	Fältunder- sökning	Flygbilds- tolkning	Svärtnings- mätning
Dillingby	X	X	X	X
Söderhall	X	X	-	-
Össeby-Garn	X	X	X	-
Vallentuna	X	X	X	X
Järva	X	X	-	-
E4 Linköping-Norrköping (Linköping I och II)	X	-	X	X
Västerås	X	-	-	-
Kungsör	X	-	-	-
Södertälje	X	-	-	-
Rv 48 Skövde-Mariestad	X	-	-	-
Hjulstavägen	X	-	-	-
E3 Örebro	X	-	-	-

Undersökningen omfattar följande moment:

- a) Statistik. Undersökning av samband mellan olika geometriska parametrar i profiler genom lerområden. De samband som studerats är
- 1) Inverkan av underlagets lutning på markytan vid olika mäktigheter
  - 2) Mäktighet vid brytpunkt
  - 3) Markytans och underlagets lutning vid brytpunkt
  - 4) Jämförelse mellan mäktighet vid lågpunkt/vattendrag och maximal mäktighet.

- b) Fältundersökning omfattande sticksondering längs profiler utlagda vinkelrätt mot nivåkurvorna för bestämning av lerlagermäktighet inom testområden samt avvägning av markytan. Punkterna utlagda tätt för att möjliggöra noggrann analys av intressanta samband.
- c) Flygbildstolkning inom 5 områden av 9 försökspersoner för att utröna samband mellan tolkning och lerdjup och dels få ett begrepp om spridning i tolkningsresultat mellan olika tolkare. Av tolkarna hade 3 personer mer än 3 års tolkningserfarenhet, 5 hade 1-3 års vana och 1 person hade ringa erfarenhet. Förutsättningarna för tolkningen delgavs tolkarna i enlighet med nedanstående beskrivning.

"Undersökning av sambandet mellan lerområdets ytformer och lerlagermäktigheter.

Vid Statens geotekniska institut pågår en undersökning av rubricerade samband. Undersökningen grundar sig på att man erfarenhetsmässigt konstaterat att lerytan ofta bryter mer eller mindre markant där lerlagrens mäktighet blir mindre än ca 5 m. Denna brytlinje kan identifieras på noggrant avvägda sektioner inom lerområden. Den kan också i många fall även identifieras på flygbilder, där den framträder p g a gråtonsdifferens och topografisk förändring. En idealiserad sektion visas nedan där begreppet framträder. (Se fig. 5.)

För att utreda i vilken utsträckning "gränsen" mellan mäktigare och tunnare lerlager kan identifieras på flygbilder, avser vi att låta personer med olika tolkningserfarenhet försöka identifiera nämnda gräns inom några områden. Du är en av de utvalda och vi får be Dig iaktta följande innan Du börjar tolka bilder.

1. Studera bifogade exempel (Stereogram med tolkning av aktuella gränser)
2. Inga hjälpmedel förutom stereoskop är tillåtna
3. Rita in på de genomskinliga kalkerna endast den nämnda gränsen. Tolka ej berg, organisk jord osv. Drag hel- dragen linje där Du anser Dig kunna identifiera gränsen. Strecka linjen där Du är osäker. Hoppa ej över något stycke. Det är viktigt att få fram tillförlitligheten i metoden
4. Använd om möjligt tuschpenna 0,2 mm
5. Rita ej på fel bild!  
(Lätt gjort)
6. Fyll i de uppgifter som är angivna på kalkerna och bifogade uppgiftsbilaga
7. Tiden för hela testen bör ej överskrida 2 timmar
8. Vi ber Dig utföra tolkningen inom angivet datum, eftersom flera personer står i tur. Återsänd bilder och resultat till SGI
9. Vi tackar Dig för Din medverkan och får så småningom översända en rapport över undersökningen."

Tolkningarna utfördes sålunda med stöd av dessa förutsättningar och tolkningsresultaten jämfördes med uppmätta lerdjup. Härigenom erhöles "tolkade lerdjup" vilka i de följande tabellerna kallas "observationer".

För varje område har tolkningsresultaten sammanställts i tre diagram, varav ett visar vid vilka lerdjup tolkningarna markerats. I de två andra visas hur långt från 2 resp 5 m djup tolkningslinjerna ligger.

Tolkarna fick utföra försöken med egna stereoskop och notera tidsåtgången för varje testområde.

- d) Svärtningsmätning på vissa flygbilder för jämförelse mellan svärtningsvariation och spridningen i tolkningsresultaten.

De flygbilder som använts i undersökningen är svart-vita pankromatiska papperskopior. I tabell 3 anges data för flygbilderna.

Tabell 3. Flygbildsdata

Område	Bildnummer	Skala	Fotograferingsdatum	Filmtyper	Kvalitet
Dillingby	B64 339 02 10-11	1:13 000	64-04-18	SuperXX	4
Össeby-Garn	B62 378 01 04-05	1:13 000	62-05-22	Gev.33 <sup>0</sup>	3+
Vallentuna	B68 302 02 04-05	1:10 000	68-04-16	DoubleX	4
Linköping I	E62 358 01 03-05	1:13 000	62-05-22	Gev.33 <sup>0</sup>	3-
Linköping II	E62 358 01 09-11	1:13 000	62-05-22	Gev.33 <sup>0</sup>	3-



Fig. 6 Undersökningsområdenas lägen  
The locations of the test sites

## 8. TESTOMRÅDENAS TOPOGRAFI OCH GEOLOGI JÄMTE TOLKNINGSRESULTAT

### 8.1 Dillingby

#### Topografi och geologi

Området är beläget ca 10 km V Norrtälje, se fig. 7. Några topografiska och geologiska samt geotekniska data framgår av följande uppställning (fig. 7-9):

Dalgång i öst-västlig riktning övergående i slätt i väster		
Dalgångsbredd i öster:	Ca 150 m	
Slättens bredd:	Ca 500-1000 m	
Nivåskillnad mellan dalgångsbotten och dalsidans krön:	Max	Medel
Södra sidan	40 m	15 m
Norra sidan	15 m	10 m
Dalsidans lutning:	Ovan sediment	Under sediment
Södra sidan	15°	-
Norra sidan	5°	10°
Berggrund:	Granit	
HK:	Närmaste utbildade HK är belägen ca 15 mil västerut +170-180 m	
Isrörelseriktning:	N-S och NNV-SSO	
Största sedimentdjup:	10-15 m	

Området genomtväras av en öst-västlig klart markerad sprickdal. Dalgången är relativt smal i öster - ca 150 m bred men breddar sig i västra delen av området till ett mer slätliknande landskap med uppstickande kullar.

Den södra dalgångssidans krön Ö Vantunge når upp till nivån ca +50, medan motsvarande på norra sidan endast når upp till ca +25. Höjdskillnaden har förorsakats av en förkastning i berggrunden. Den branta lutningen hos sydsidan är ett karaktäristiskt tecken på en tektonisk rörelse och kan följas en bit V Vantunge. Lutningen är i genomsnitt 15°. För den norra sidan är lutningen betydligt flackare - i genomsnitt ca 5°.

Områdets sedimenttopografi uppvisar tydliga brytlinjer vid övergången mellan mäktigare och tunnare lager där ytformen återspeglar underlagets morfologi. Dessutom framträder klara gråtonsskillnader i flygbilderna vid nämnda brytlinjer. Ej sällan markeras dessa av åkergränser, vilket medför att gråtonen inom de mäktigare lerlagerområdena kan växla från mörk till ljus beroende på om markytan direkt kan iakttagas eller om den är täckt av gröda. Se t ex partiet mellan Vantunge och Dillingby. (Fig. 8.)

Den utförda fältundersökningen visar att den markerade brytningen i topografin sker vid ca 5 m sedimentdjup i slutningen mot Dillingby.

Markytans lutning är 4-5,5<sup>0</sup> medan underlaget lutar 8-10<sup>0</sup>, se profilerna A-C (fig. 10-12).

I profil A har underlaget en i stort sett konstant lutning 8-9<sup>0</sup> till skillnad från profilerna B och C där underlagets lutning under den nästan horisontala markytan varierar relativt kraftigt. Denna variation i underlagets morfologi påverkar dock ej markytan, inte ens där lutningen uppgår till 30<sup>0</sup>.

I sluttningen är markytan svagt konvex i profilerna B och C (sektion 0/060 i båda profilerna) trots att sedimentlagret är något mäktigare än omgivande partier.

Lerdjupet följer nivåkurvorna med god konstans, se fig. 9. Sålunda följer 5 m-djupet +9 m-nivån och 2 m-djupet +11 m-nivån ( $\pm$  1 m).

Markytans lutningar i profilernas förlängning mot norr är i stort sett 3-5<sup>0</sup>, dvs desamma som sluttningen i övrigt. Lutningar upp mot 10<sup>0</sup>-11<sup>0</sup> förekommer på norra dalsidan vid uppstickande berghällar bl a ca 250 m och 750 m Ö Dillingby, se fig. 7. Dessa "branters" lutning är ungefär lika stor som underlagets i profilerna A-C.

### Tolkningsresultat

Flygbilder över området (se fig. 8) uppvisar markanta gråtonsskillnader som sålunda ger goda möjligheter till mäktighetsbedömning.

I fig. 13 har inlagts de olika tolkarnas bedömning av Dillingbyområdet. Mycket god samstämmighet uppvisas i dalgången där goda indikationer förekommer. I den östra delen av dalgången är som nämnts dalsidorna mycket branta 10-30<sup>0</sup>, varför sedimentets yta här icke uppvisar någon sluttning mot bergsidorna. Sedimentdjupet ökar snabbt närmast berget. Gränsen kan sålunda dras i övergången mellan berg och sediment.

I fig. 14 a-c har tolkningsresultaten sammanställts. Av figuren framgår, att tolkningarna vid profilerna A-C ligger väl samlade kring 5 m mäktighet. Avståndet mellan tolkningslinjerna och 5 m mäktighet ligger med undantag för en tolkare inom 20-30 m. De tolkade stora mäktigheterna (6-10 m) ligger sålunda inom rimligt avstånd från 5 m-djupet.

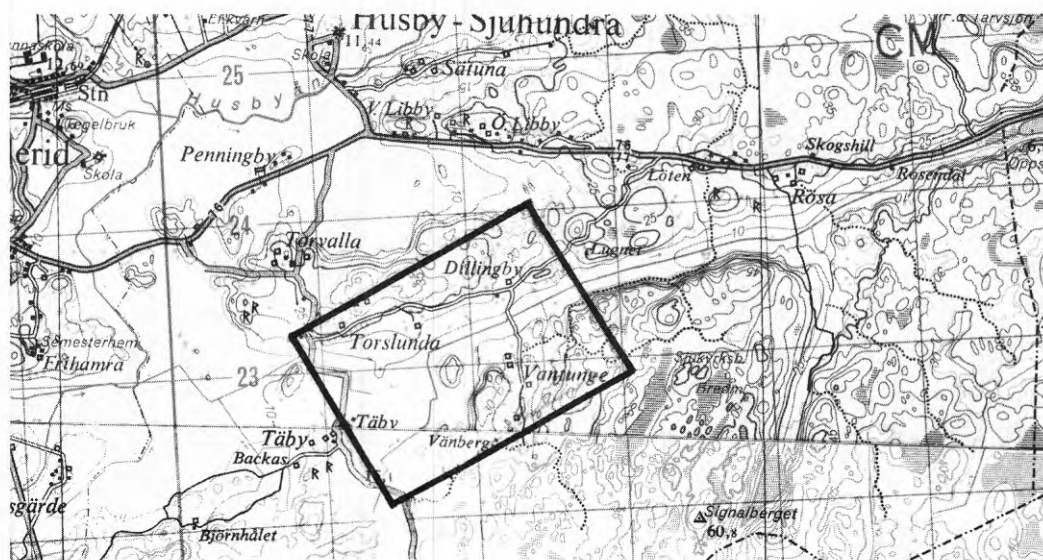
I den västra delen (slätten) är topografin svagt böljande. Nivåskillnaderna understiger dock 5 m, varför den topografiska kartan saknar nivåkurvor inom denna del. Flera berghällar och moränkullar går dock i dagen och framträder tydligt på flygbild som impediment, dvs ej uppodlade partier, se fig. 8. Kulligheten beror på att sedimenttäcket inom stora delar är tunt och påverkas av underlaget. Det mörkare lägre liggande U-formade partiet utgörs av mäktigare lera.

Vad som skiljer tolkningarna åt är framför allt uppfattningen om mäktigheten i trånga passager mellan uppstickande partier. Den större skogsbevuxna höjden ungefär mitt i området har markerats som "ö" av tre tolkare medan övriga tolkare har markerat den som "halvö", dvs det tunnare sedimenttäcket är mer eller mindre sammanhängande med fastmarksområdet öster om höjden. Av de två klart framträdande kullarna (ljusa fläckar på flygbilden) inom det mörka uppodlade området har den östra mindre kullen markerats som "ö" av 7 tolkare. Den västra större kullen har markerats som "ö" av 5 tolkare och som "halvö" av 3 tolkare.



I områdets västra del har de mäktigare sedimenttäckena markerats avsnörda av tunnare sedimentlager av 6 tolkare, medan 3 tolkare ansett att de mäktigare lagren löper genomgående i nord-sydlig riktning.

Tolkningstiden har varierat mellan 5 och 20 min.



SKALA 1:50 000

Fig. 7 Dillingby. Topografisk karta  
Dillingby. Topographical map



Fig. 8 Dillingby. Flygbild  
Dillingby. Aerial photo

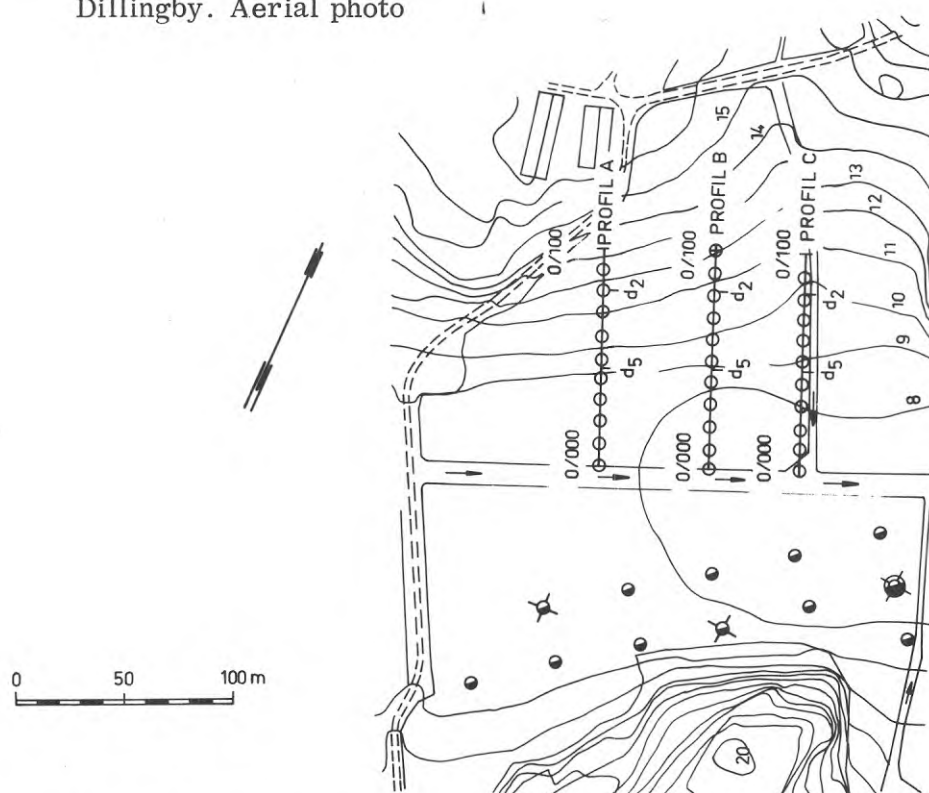


Fig. 9 Dillingby. Plan över fältundersökning  
Dillingby. Plan of field investigation

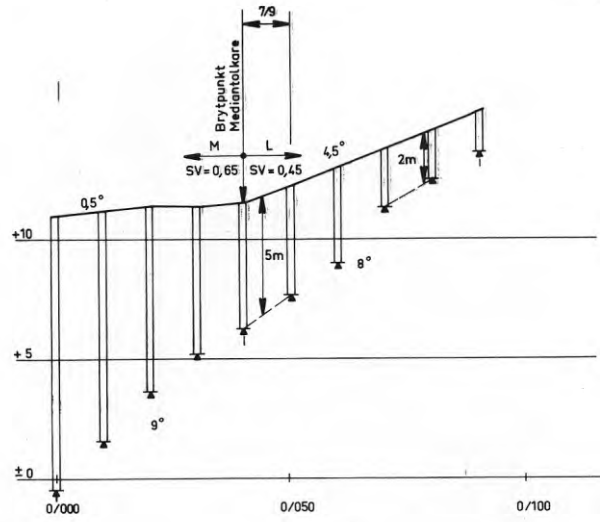


Fig. 10 Dillingby. Profil A  
Dillingby. Profile A

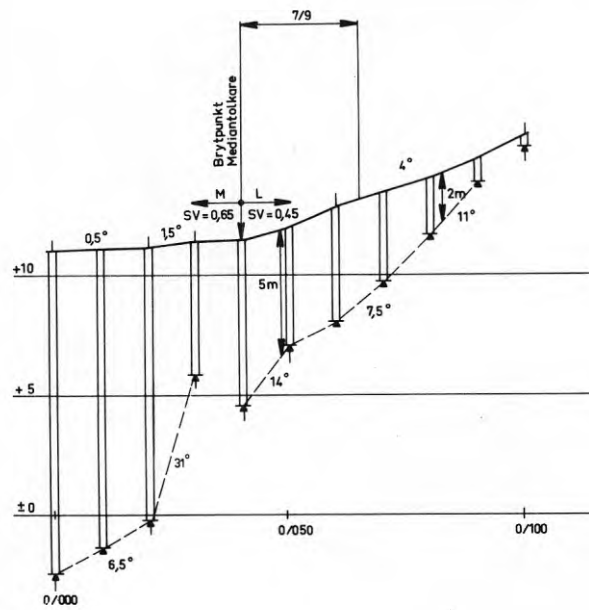


Fig. 11 Dillingby. Profil B  
Dillingby. Profile B

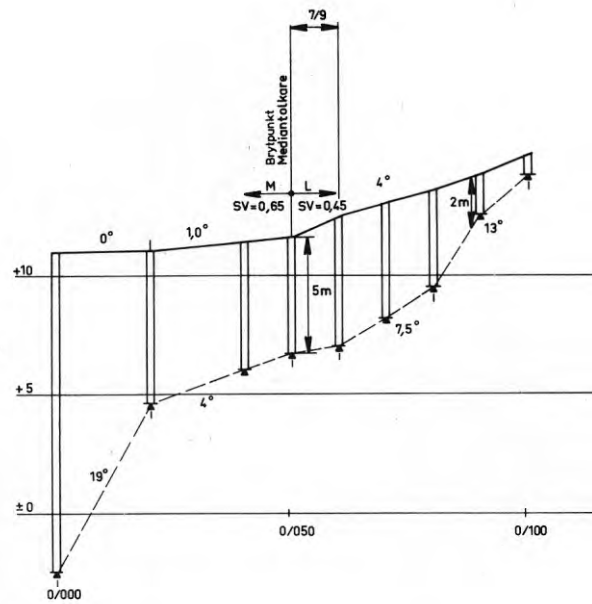


Fig. 12 Dillingby. Profil C  
Dillingby. Profile C

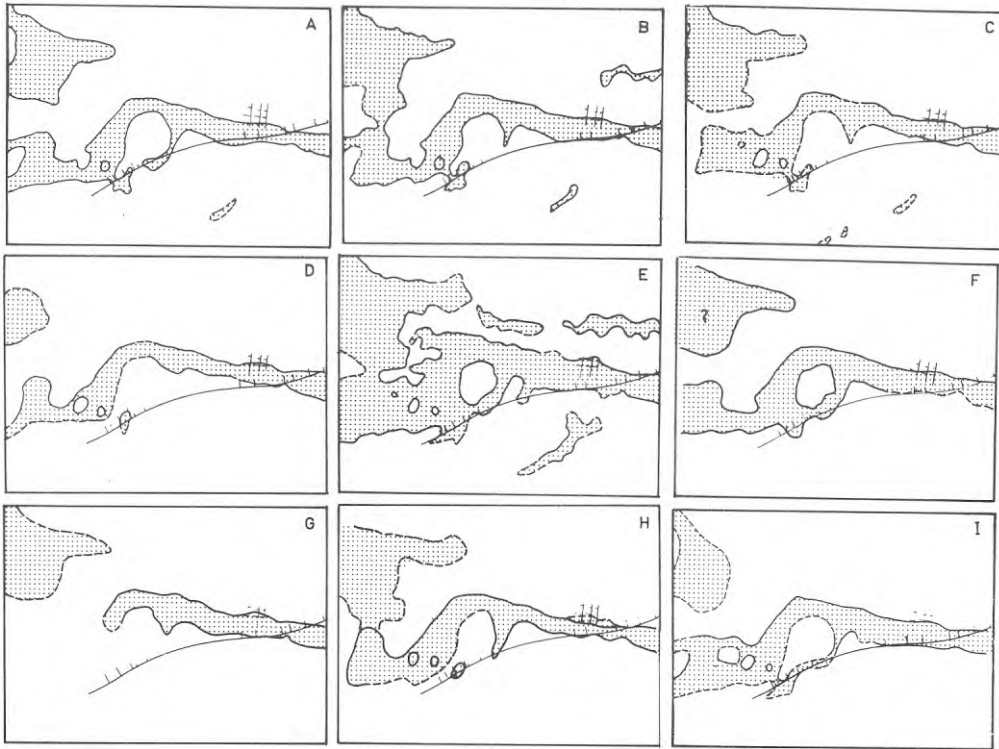


Fig. 13 Dillingby. Individuella tolkningsresultat  
Dillingby. Individual interpretation results

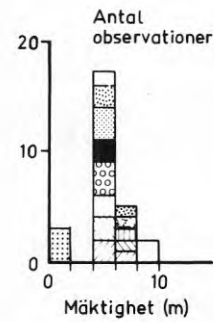


Fig. 14 a Mäktighet vid tolkningslinje  
Thickness at interpretation line

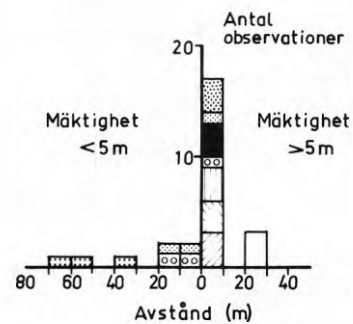


Fig. 14 b Horisontalt avstånd mellan tolkningslinje och  
5 m mäktighet  
Horizontal distance between interpretation line  
and 5 m thickness

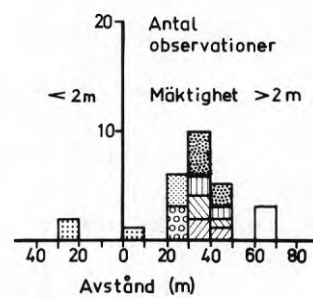


Fig. 14 c Horisontalt avstånd mellan tolkningslinje och  
2 m mäktighet  
Horizontal distance between interpretation line  
and 2 m thickness



## 8.2 Össeby-Garn

### Topografi och geologi

Området är beläget ca 30 km NO Stockholm, se fig. 15. Några topografiska och geologiska data framgår av följande uppställning (se även fig. 15-17).

Husaåns dalgång i riktning NV-SO		
Dalgångsbredd:	Ca 500 m	
Nivåskillnad mellan dalgångsbotten och dalsidans krön:	Max	Medel
Norra sidan	30 m	15 m
Södra sidan	25 m	20 m
Dalsidans lutning:	Ovan sediment	Under sediment
Norra sidan	10 <sup>o</sup>	3-5 <sup>o</sup>
Södra sidan	15 <sup>o</sup>	-
Berggrund:	Gnejs	
HK:	Närmaste HK är belägen ca 15 mil västerut +170-180 m	
Isrörelseriktning:	N-S och NNV-SSO	
Största sedimentdjup:	10 m	

Slättlandet och slutningen inom undersökningsområdet N Husaån bryts av uppstickande bergryggar, vilka är utsträckta i ungefär nord-sydlig riktning.

Markytan höjer sig från Husaån mot norr utan märkbar brytning, utom längs profil C (fig. 20). För profil A och B (fig. 18-19) är det dock omöjligt att peka ut någon bestämd brytpunkt, utan övergången mellan dalgångens botten och dess norra sida sker successivt på en sträcka av ca 50 m. De brytpunkter som markerats på profilerna A-C har utsetts, där markytans krökning är störst.

På södra sidan av Husaån möter sedimentet den branta höjden vid Karby med en mycket markant övergång.

De branta dalsidorna vid Karby och Vada samt de parallella höjdryggarna norr om Sundby är starka indikationer på att dalgången uppstått genom tektoniska rörelser i berggrunden.

På den norra dalslutningen förekommer tre långsmala meterhöga moränryggar utsträckta i öst-västlig riktning, dvs i det närmaste vinkelrätt mot den sista isrörelseriktningen. Det torde inte vara någon tvekan om att ryggarna är ändmoräner. De är dock ej markerade på den geologiska kartan över området, SGU serie Aa Nr 100 från 1889.

Ryggarna framträder klart på flygbilden som impediment och även på nivåkartan (fig. 16-17).

Jordmaterialet består av maximalt 8-9 m lera i dalgångens botten. Leran är i huvudsak varvig.

Utförda sticksonderingar visar god överensstämmelse med de tidigare utförda vikt- och maskinsonderingarna, även om resultaten ej är helt jämförbara eftersom sonderingspunkterna ligger ett stycke från varandra (se borrhplanen, fig. 17). Jämförelsen visar dock att den använda sticksonderingsutrustningen är ett gott redskap med vars hjälp lerlagermäktigheten kan bestämmas. Sticksonden tycks ibland stanna mot det underliggande friktionslagrets överyta troligen p g a sten- eller blockstopp, i övriga fall tränger sticksonden ned maximalt någon meter i friktionsmaterialet.

Fältresultaten visar att övergången mellan dalbotten och sluttning börjar vid ett sedimentdjup av ca 5 m. I profil A sker övergången på sträckan 0/200-0/240 vid djupen 4-5 m, i profil B på sträckan 0/200-0/250 och djupen 5-3 m, i profil C vid sektion 0/210 och djupet 3,5 m.

I profil A är mäktigheten relativt konstant 4-5 m mellan 0/180 och 0/260. I profil B och C sker successivt uppgrundning vid övergången mellan botten och sluttning.

Mäktighetsvariationerna påverkas förmodligen av de nämnda ändmoränerna i profil A vid 0/360, profil B vid 0/250-0/270 och i profil C vid 0/300. I profil C finns även antydning till påverkan vid 0/220 av den sydligaste ändmoränen.

Markytan lutar ca  $0,5^{\circ}$  ( $0,5^{\circ}$ \*) i dalbotten fram till ca 0/200 i samtliga profiler. Sluttningen ovanför denna punkt visar en svagt konvex ytförm. Lutningen är ca  $5^{\circ}$  ( $7^{\circ}$ ) i nedre delen av sluttningen och ca  $3^{\circ}$  ( $3,5^{\circ}$ ) i övre. Inflexionen påverkas delvis av ändmoränernas ytformer, varför djupet vid inflexionspunkterna varierar mellan 0 och 2 m.

Underlagets morfologi är relativt jämn. I dalgångsbotten lutar underlaget max ca  $4^{\circ}$  ( $5^{\circ}$ ). Den brantaste lutningen som påträffats vid sonderingarna är  $10^{\circ}$  ( $13^{\circ}$ ) i profil B sektion 0/250-0/280. Där är också markytans lutning brantast  $5^{\circ}$  ( $7^{\circ}$ ).

I övrigt överstiger underlagets lutningar markytans med 1 å  $2^{\circ}$  i sluttningen.

### Tolkningsresultat

Flygbilden (fig. 16) uppvisar inga märkbara gråtonsskillnader (p g a sent fotograferingsdatum) utan tolkningen baseras främst på topografiska förändringar.

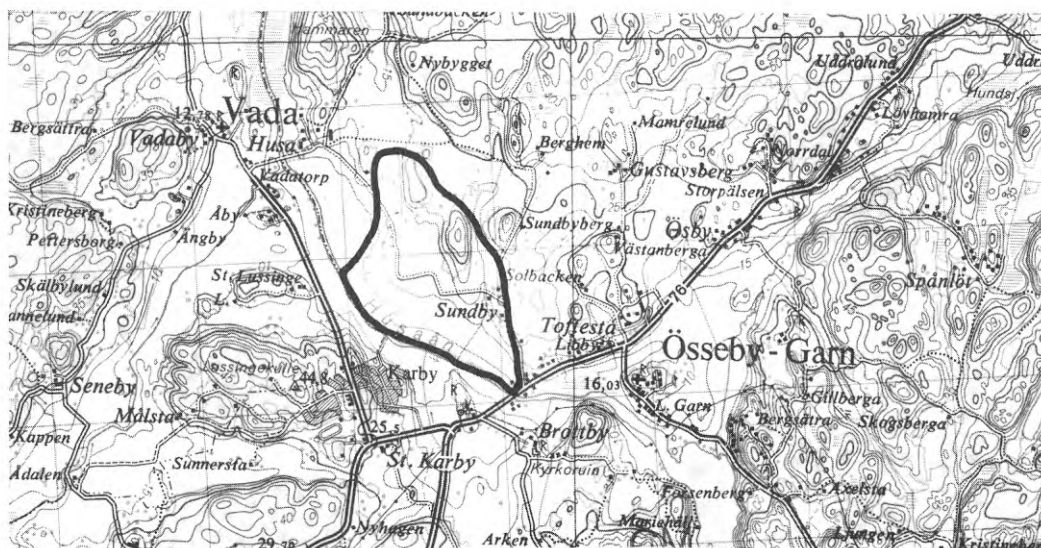
Tolkningarna i området med profilerna A-C har liten spridning, se fig. 21-22. Samtliga tolkningar ligger här mellan 2 och 6 m (fig. 23 a). Indelningen av x-axeln i 2 m-intervall för mäktigheten medför att diagrammet här blir något missvisande eftersom alla tolkningar ligger ovanför (= grundare) 5 m-mäktighetspunkten. Tolkningarna har hamnat betydligt närmare 2 m-djupet än 5 m-djupet (fig. 23 b-c). Avstånden mellan dessa djup är 110, 60 och 40 m i resp profil A, B och C. Som framgår av fig. 21-22 har 6 tolkare samma resultat i den östra delen av området. 3 tolkare sprider här resultaten.

\*) Profilerna är inom detta område ej lagda vinkelrätt mot nivåkurvorna. Största lutningen anges därför inom parentes.

Av fig. 21 framgår att 3 tolkare har isolerat partiet i centrum, medan 4 tolkare har markerat förbindelse mellan detta parti och dalgångsbotten. 2 tolkare har tolkat detta parti som tunnlagerområde.

I väster är resultaten väl sammanhållna beroende på distinkt brytning i terrängen.

Tolkningstiden har varierat mellan 5 och 20 min.



SKALA 1 : 50 000

Fig. 15 Össeby-Garn. Topografisk karta  
Össeby-Garn. Topographical map



Fig. 16 Össeby-Garn.  
Flygbild  
Aerial photo

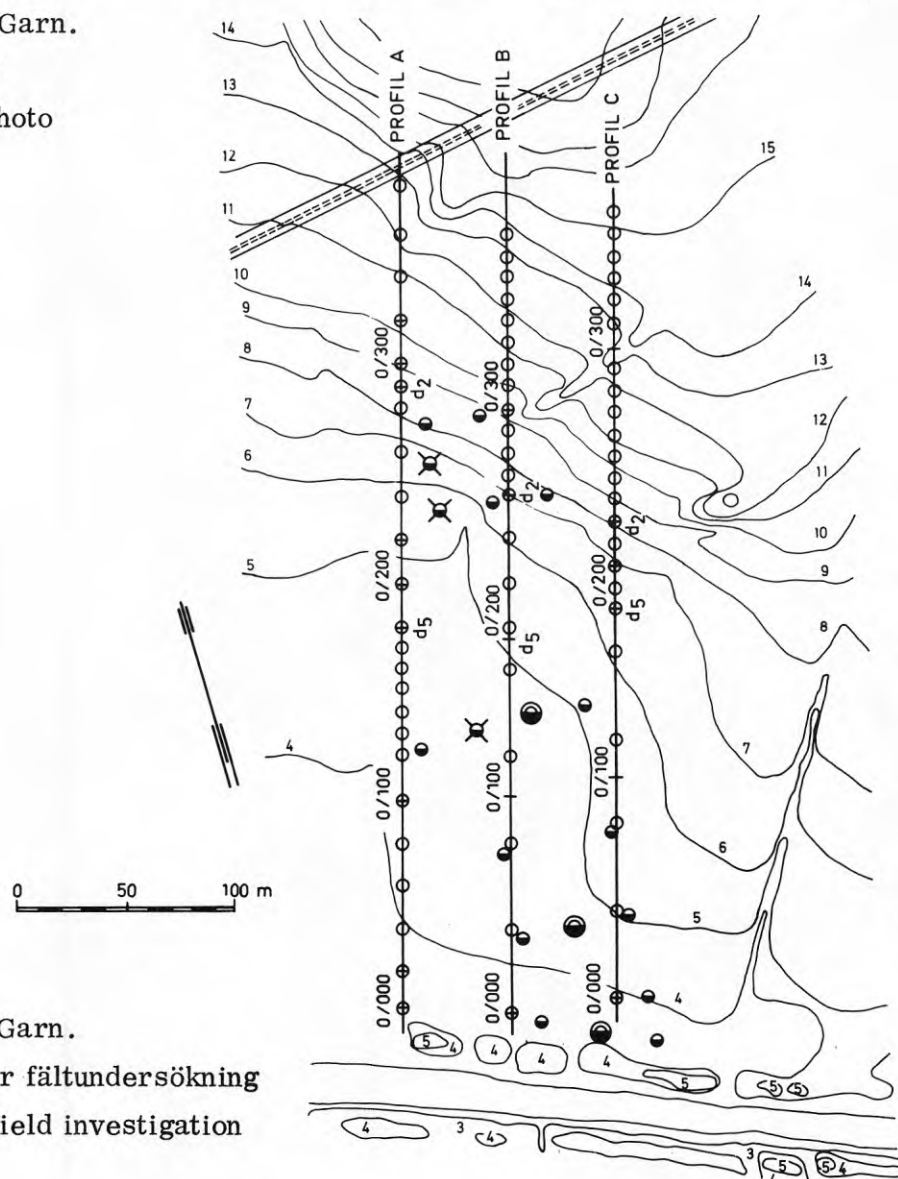


Fig. 17 Össeby-Garn.  
Plan över fältundersökning  
Plan of field investigation

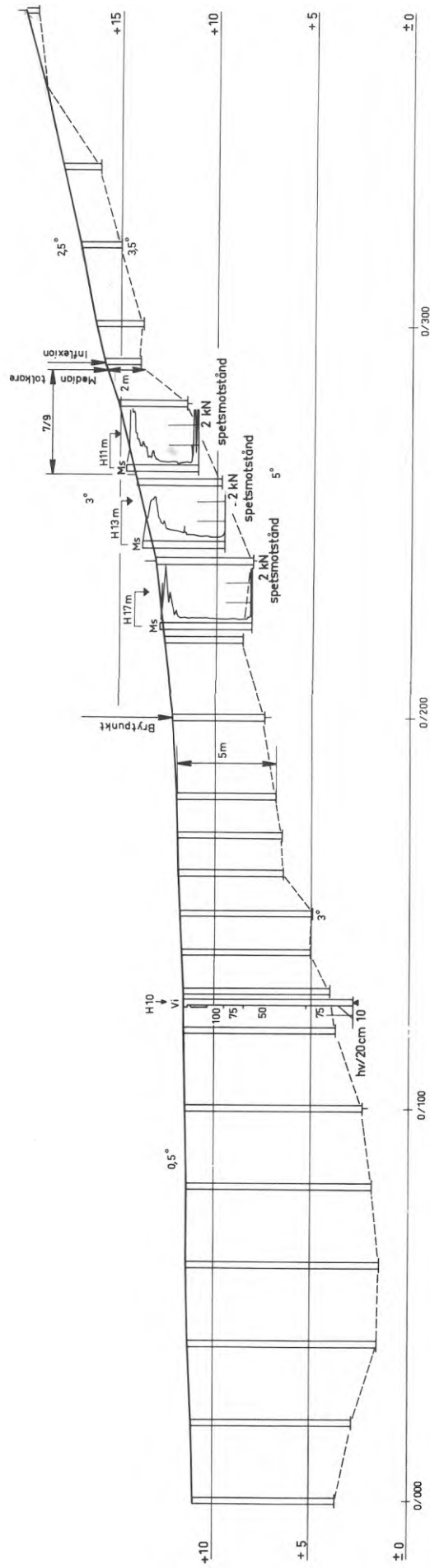


Fig. 18 Össeby-Garn. Profil A  
Össeby-Garn. Profile A

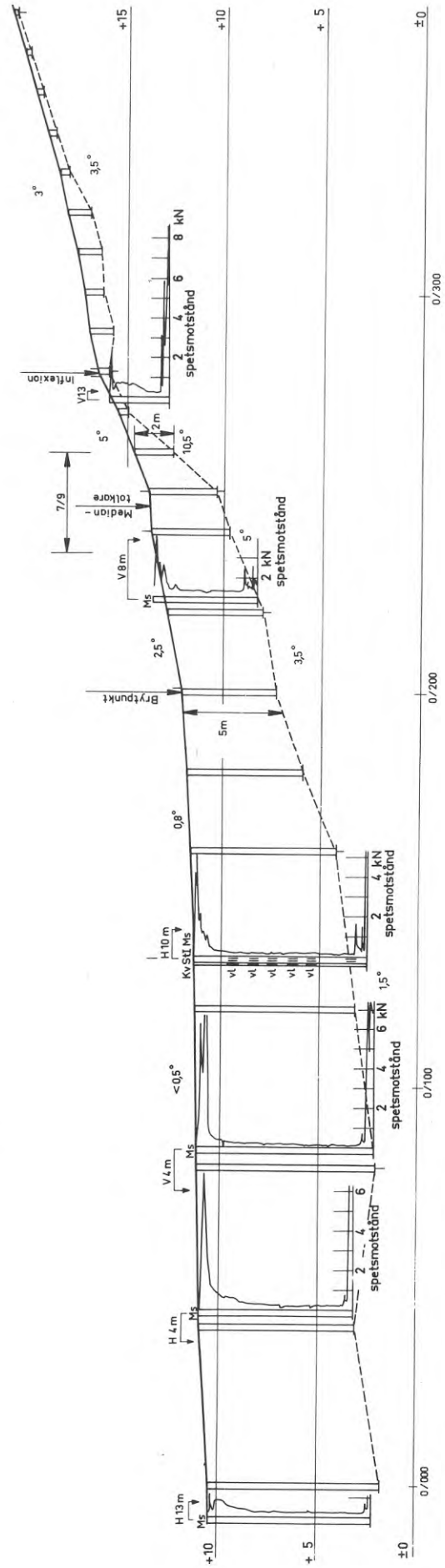


Fig. 19 Össeby-Garn. Profil B  
Össeby-Garn. Profile B



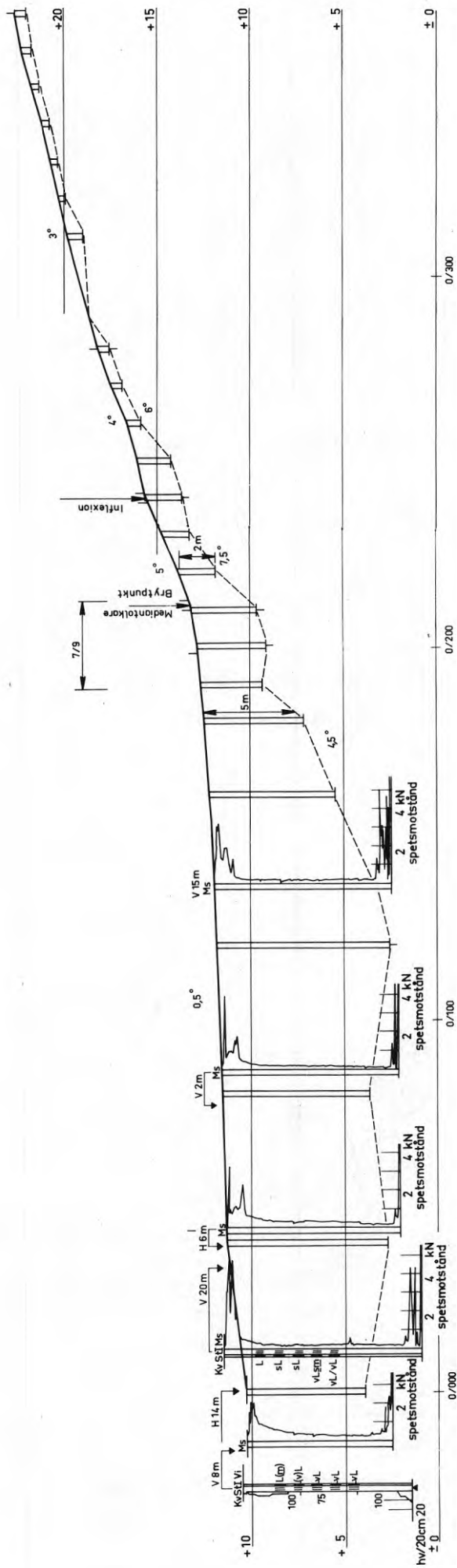


Fig. 20 Össeby-Garn. Profil C  
 Össeby-Garn. Profile C

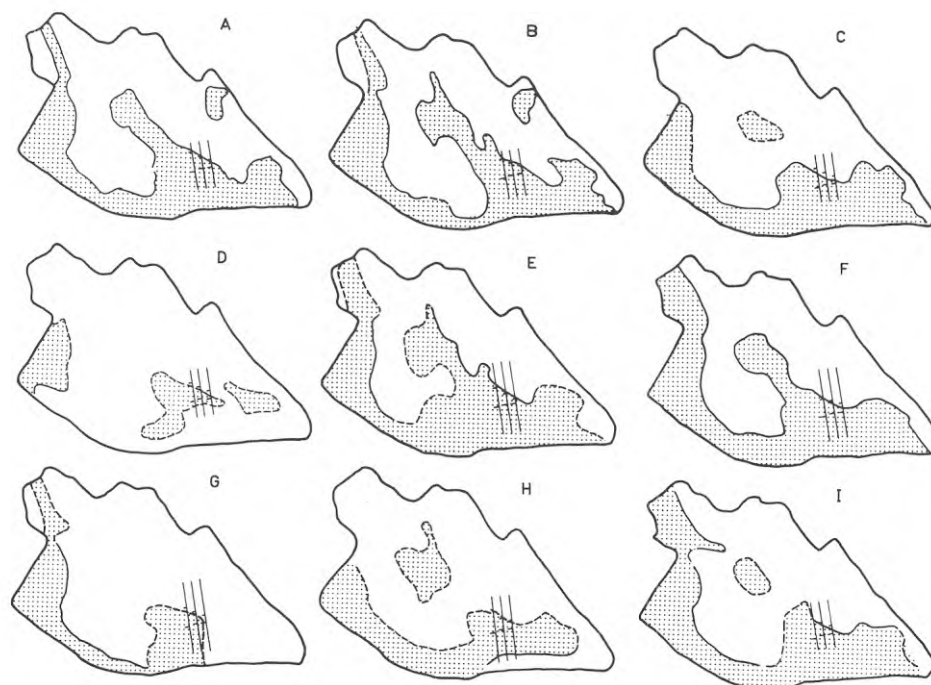


Fig. 21 Össeby-Garn. Individuella tolkningsresultat  
Össeby-Garn. Individual interpretation results

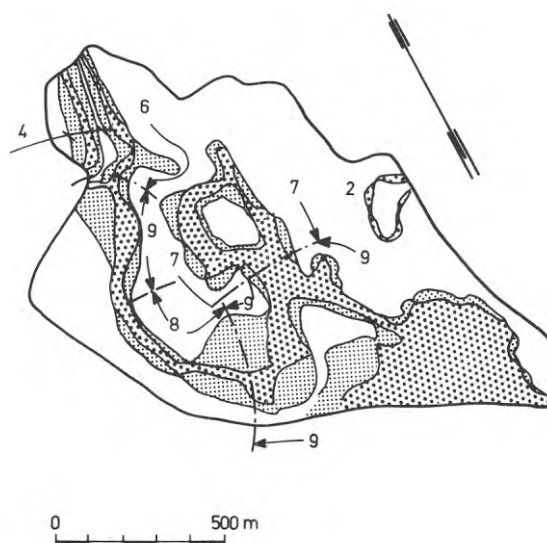


Fig. 22 Össeby-Garn. Karta över spridningen i tolkningsresultaten  
Össeby-Garn. Map showing the spread of the interpretation results

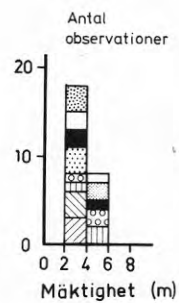


Fig. 23 a Mäktighet vid tolkningslinje  
Thickness at interpretation line

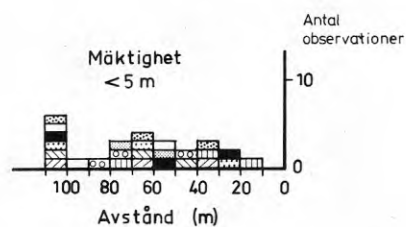


Fig. 23 b Horisontalt avstånd mellan tolkningslinje och  
5 m mäktighet  
Horizontal distance between interpretation line  
and 5 m thickness

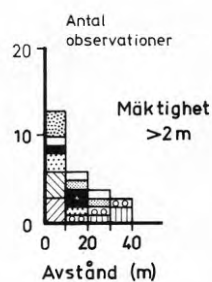


Fig. 23 c Horisontalt avstånd mellan tolkningslinje och  
2 m mäktighet  
Horizontal distance between interpretation line  
and 2 m thickness

### 8.3 Vallentuna (Hammarby)

#### Topografi och geologi

Området är beläget ca 25 km N Stockholm. Några topografiska och geologiska data redovisas nedan (fig. 24-26):

Dalgång i nord-sydlig riktning

Dalgångsbredd:	Relativt konstant ca 200 m	
Nivåskillnad mellan dalgångsbotten och dalsidans krön:	Max	Vid profiler
Östra sidan	30 m	5 m
Västra sidan	20 m	15 m
Dalsidans lutning:	Ovan sediment	Under sediment
Östra sidan	15-20°	5-10°
Västra sidan	15-20°	0-15°
Berggrund:	Granit	
HK:	Närmaste HK är belägen ca 15 mil västerut på +160-170 m	
Största uppmätta sedimentdjup:	Ca 10 m	

Sedimenttopografin i dalgången uppvisar markanta brytningar mellan dalgångsbotten och dalslutning. Tydliga gråtonsskillnader accentuerar brytningen (fig. 25).

Mot den branta västsidan av bergmassivet i öster möter sedimentet utan egentlig brytning i dess yta. Detsamma gäller sedimentgränsen mot de två bergsstupen på dalens västra sida. I dalgångens södra del förekommer ett lager organisk jord överst vilket ger en mycket mörk gråton där jordytan är bar. Den ljusa gråtonen mellan de mörka ytorna förorsakas av vegetation.

Av profilerna A-C (fig. 27-29) framgår, att brytningen i sedimentytan uppstår vid ca 5 m djup i profil A, 6 och 8 m i profil B samt 4, 5 och 5 m i profil C.

Sluttningarna ovan brytpunkterna är konvexa med inflexionspunkter vid djupen 2, 5 och 5 m i profil A, 4, 5 och 1 m i profil B samt 3, 5 och 4 m i profil C.

Dalbotten lutar endast några tiondels grader från bäcken upp mot brytpunkten. Ovan brytpunkten lutar markytan på västra sidan 3 å 4° upp till inflexionen varefter lutningen blir ca 2°. Underlagets lutning väster om bäcken ökar i stort sett jämnt från bäcken förbi inflexionen 10-30 m till ca 10° varefter lutningen minskar och blir lika med markytans lutning.

Underlagets lutningar väster om bäcken i de tre profilerna har i princip samma kurvatur. I profil B och C infaller markytans maximala lutning ovanför underlagets dito. I profil A däremot ligger motsvarande lutningar förskjutna 20-30 m i förhållande till varandra.

Öster om bäcken är markytan i sluttningen ej lika konvex som väster därom, med undantag för profil A där största lutningen är  $4,5^{\circ}$ . I övrigt är lutningen  $1$  à  $2^{\circ}$ . I A och B uppvisar underlaget en kraftig konvexitet - lutningar på  $15-27^{\circ}$  - som främst återspeglas i sluttningen i profil A, men svagt i profil B. Inflexionen i markyta och underlag överensstämmer dock till skillnad från den västra sidan. I profil C är underlaget jämnt stigande, vilket också återspeglas i markytan.

### Tolkningsresultat

Tolkningsresultaten visar mycket god överensstämmelse inom den nord-sydliga dalgången, se fig. 30-32. Detta beror på att här finns mycket tydliga såväl gråtonsförändringar som brytningar i sedimentytan i de norra och västra delarna av dalgången. Dessutom möter den branta bergsidan i öster sedimentet mycket distinkt. En ljusare gråton närmast bergsidan har förorsakat en viss spridning i resultaten. Gråtonen kan bero på nedsvallat material. Detta har dock ej undersökts.

Samtliga tolkare har även identifierat sedimentförekomsten i öster. Tolkningen baseras här enbart på topografiska förändringar, varför spridningen blir relativt stor.

Tolkningarna vid profilerna A-C visar att tolkningen skett vid 0-10 m (fig. 32 a). Maximal spridning i markplanet är 120 m (fig. 32 b-c). Om de två extrema tolkningarna tas bort fås maximal spridning på 50 m. Tolkningarna ligger vid brytpunkten och strax däröver.

I profil B (fig. 28) ligger brytpunkten på östra sidan vid ca 8 m djup och sedimentets underlag sluttar här brant ( $12^{\circ}$ ). Den branta bottenlutningen medför, att mäktigheten ökar snabbt ut mot dalgångens mitt. Resultaten av tolkningarna ger därför stora mäktigheter, även vid relativt ringa spridning. De tolkade stora djupen är sålunda ej så "felaktiga" som fig. 32 a skenbart anger.

Tolkningstiden har med undantag för den oerfarne tolkaren (20 min) varierat mellan 5 och 12 min.

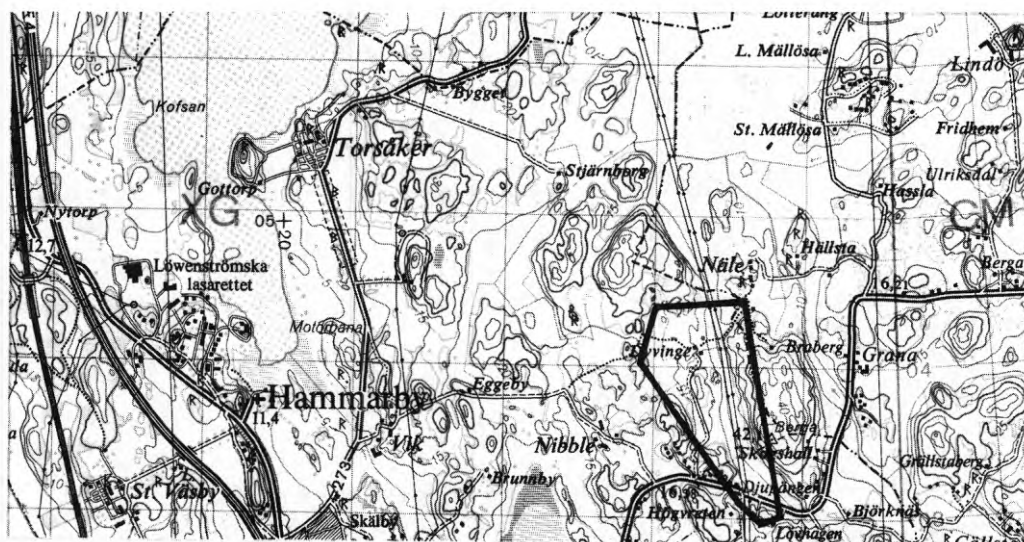


Fig. 24 Vallentuna. Topografisk karta  
Vallentuna. Topographical map

SKALA 1: 50 000



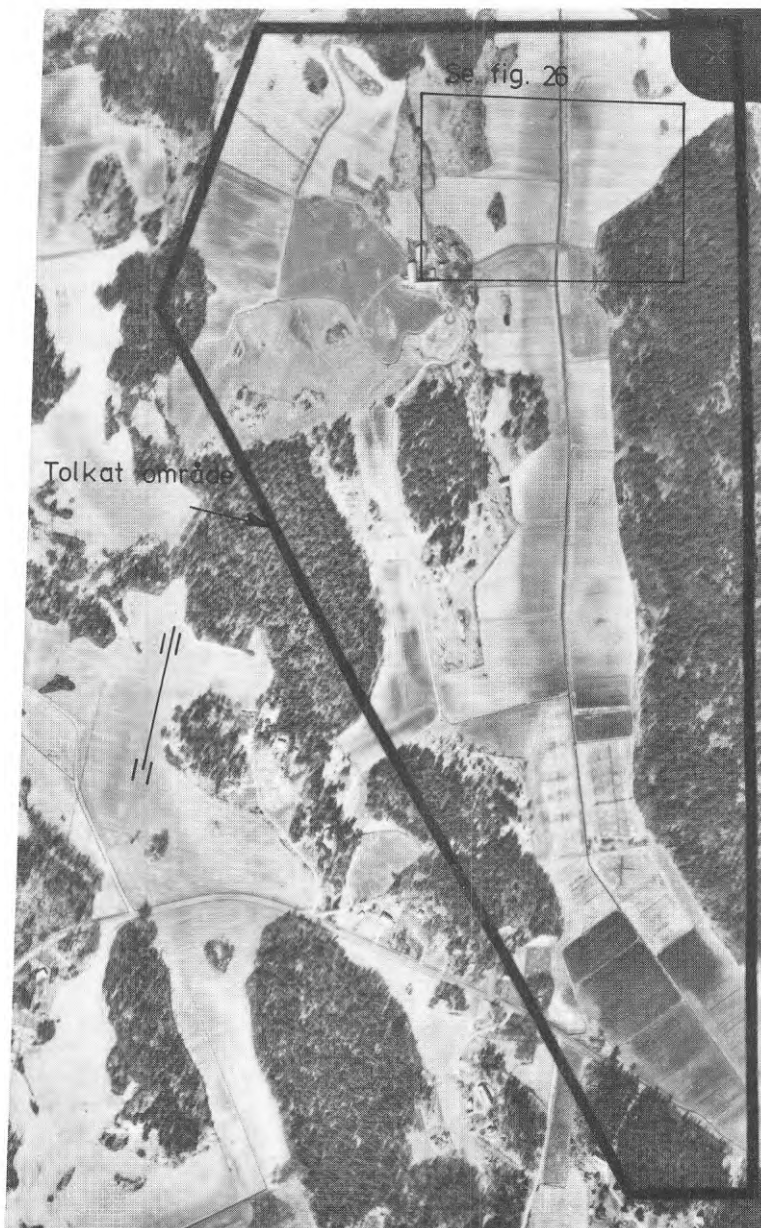


Fig. 25 Vallentuna. Flygbild  
Vallentuna. Aerial photo

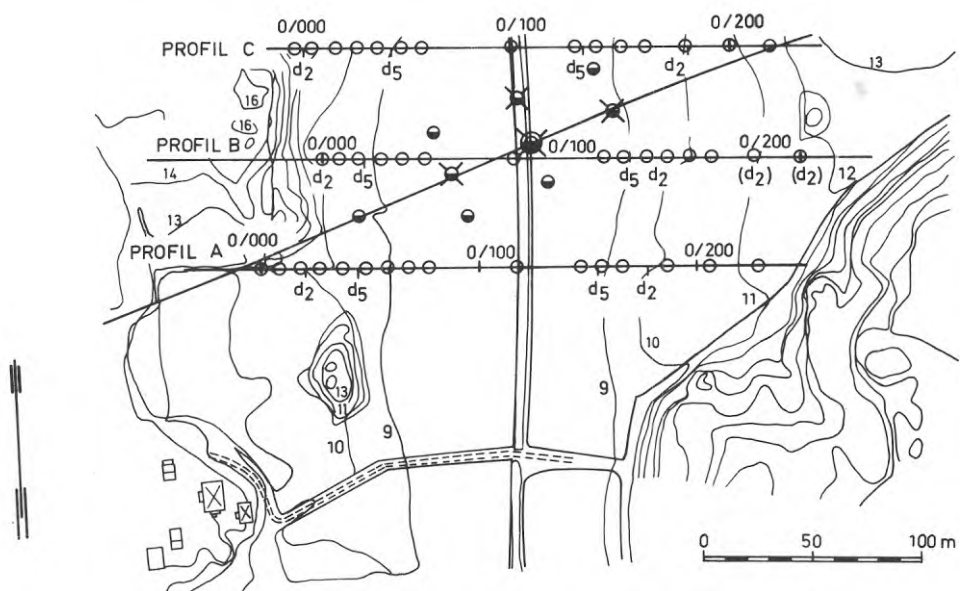


Fig. 26 Vallentuna. Plan över fältundersökning  
Vallentuna. Plan of field investigation

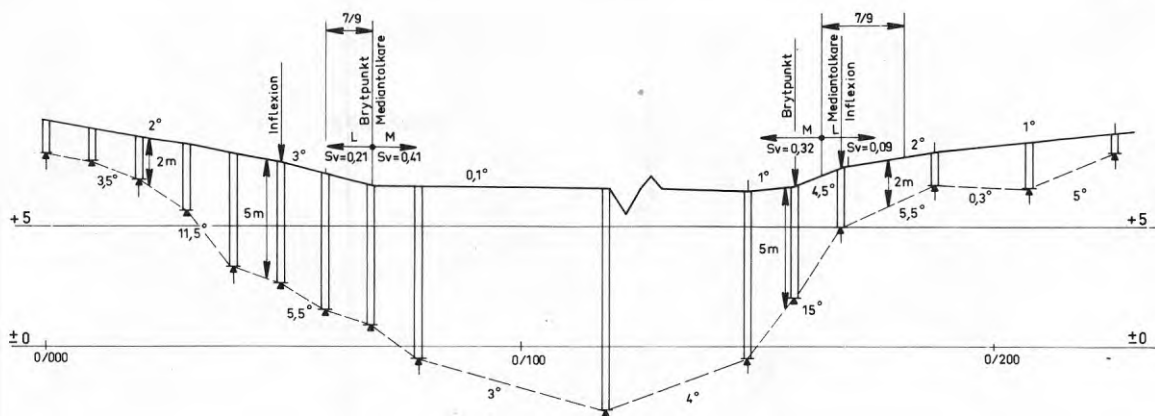


Fig. 27 Vallentuna. Profil A  
Vallentuna. Profile A

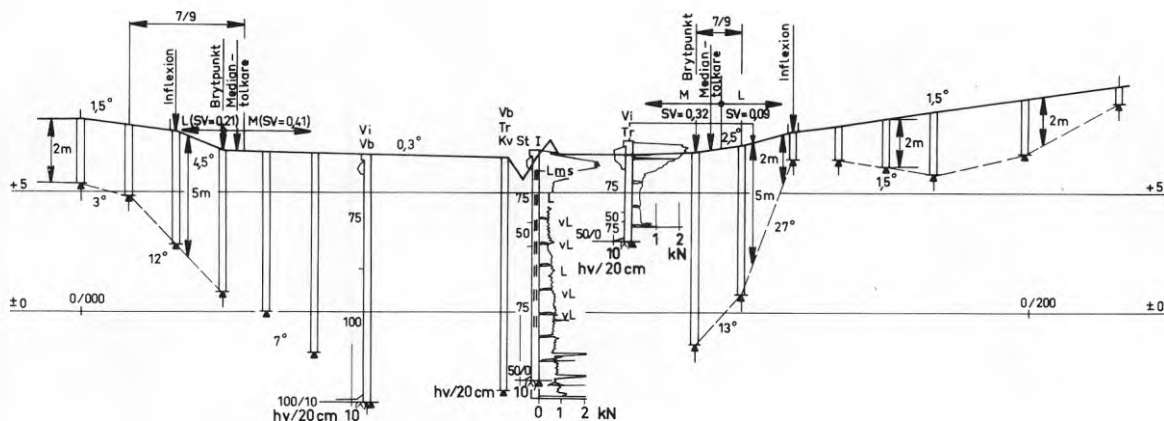


Fig. 28 Vallentuna. Profil B  
Vallentuna. Profile B

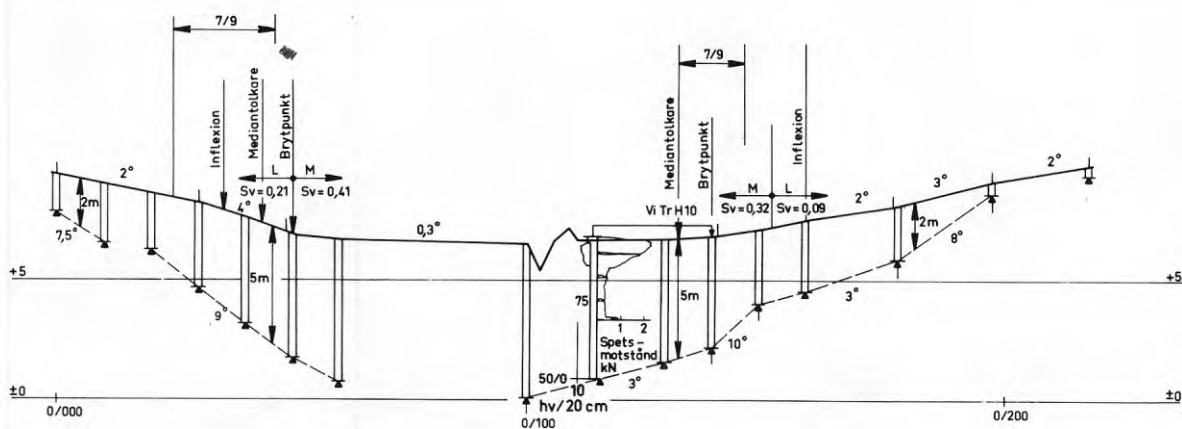


Fig. 29 Vallentuna. Profil C  
Vallentuna. Profile C

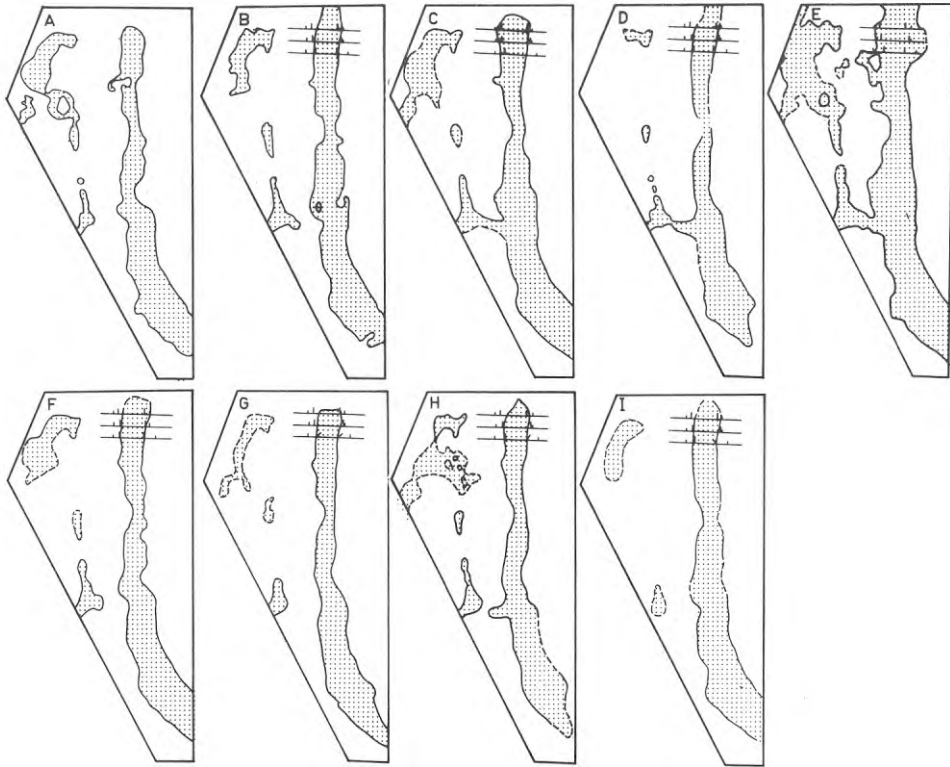


Fig. 30 Vallentuna. Individuella tolkningsresultat  
Vallentuna. Individual interpretation results

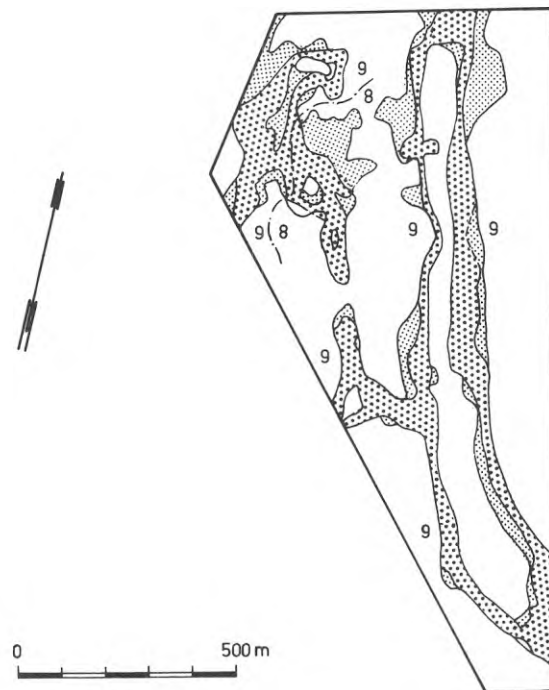


Fig. 31 Vallentuna. Karta över spridningen i tolkningsresultaten  
Vallentuna. Map showing the spread of the interpretation results

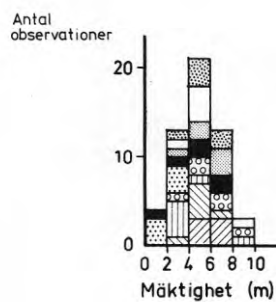


Fig. 32 a Mäktighet vid tolkningslinje  
Thickness at interpretation line

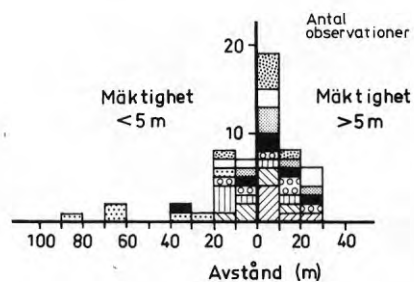


Fig. 32 b Horisontalt avstånd mellan tolkningslinje och  
5 m mäktighet  
Horizontal distance between interpretation line  
and 5 m thickness

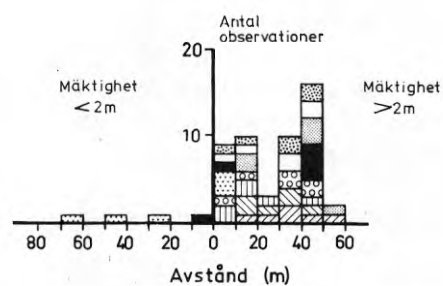


Fig. 32 c Horisontalt avstånd mellan tolkningslinje och  
2 m mäktighet  
Horizontal distance between interpretation line  
and 2 m thickness

## 8.4 Linköping I

### Topografi och geologi

Området är beläget ca 5 km NO Linköping mellan Rystad och Tallboda längs nya E4:ans sträckning km 1/600-4/000, se fig. 33.

Några topografiska och geologiska data framgår av följande (fig. 34-40):

Slättilandskap med smärre uppstickande berg- och moränryggar, som höjer sig maximalt 10-15 m över slättens nivå.

Höjdernas sidor har relativt branta lutningar, på sina håll upp till 30-40°.

Berggrund: Granit

HK: Utbildad ca 3 mil söderut vid Rimforsa på nivå ca +140 m

Isrörelseriktning: NV-SO

Största sedimentdjup: Ca 10 m

Området karakteriseras av den flacka lerslätten och de i ungefär NV-SO-lig riktning orienterade bergryggarna, som sticker upp ur sedimentet. Sedimenttäckta ryggar orienterade i samma riktning indikeras på flygbilden (fig. 34) av ljusare långsträckta fläckar på lerslätten. Slättens markyta är mycket svagt kuperad (<2°) utom intill höjdryggarna.

Sedimentets underlag är relativt flackt. Lutningarna överstiger sällan 5°. Det är endast vid de uppstickande bergryggarna som lutningarna hos underlaget är större - 20-35° - t ex vid 2/700 och 3/200 (fig. 38-39).

### Tolkningsresultat

Tolkningsresultaten framgår av fig. 41-43 och har även markerats på profilerna (fig. 37-40).

På sträckan 1/500-2/200 (fig. 37) är sedimentmäktigheten maximalt ca 7 m. Mellan 1/740 och 1/580 höjer sig underlaget ca 6 m och markytan ca 1,5 m. Markytans brytning är svag och infaller ungefär vid 6,5 m mäktighet (1/740) där underlaget börjar luta uppåt. Gråtonen på flygbilden blir ljusare vid ca 5 m djup. Övergången mellan mörk och ljus gråton är dock diffus. Mellan 1/700 och 1/620 är mäktigheten i stort sett konstant. Vid 1/620 sker ånyo en uppgrundning som återspeglas starkare i markytans lutning som är ca 1°. 7 tolkare har tolkat denna uppgrundning och gråtonsförändring som här sker vid ca 4 m mäktighet.

En svag inflexionspunkt förekommer vid 1/700 (ca 4 m djup).

Mellan 1/600 och 1/750 går den ljusare gråtonen fram som en udde öster om det stora ljusa området (fig. 34). Detta har observerats av flera tolkare (C, D, F och I). Det är tydligt att en lokal uppgrundning sker inom den "ljusa udden". Inflexionspunkten tyder även på detta.

Mellan 1/900 och 2/060 minskar lermäktigheten från 6 m till 4 m. Lutningen hos underlaget är 2-4°. Denna uppgrundning är svagt märkbar i



markytans lutning som uppmätts till  $0,3^{\circ}$ . På flygbilden är ej jordmaterialets egen gråton iakttagbar inom området p g a vegetation varför ingen tolkning har utförts här. På fältet söder om detta avsnitt förekommer dock långsmala ljusare ränder på flygbilden. Dessa har markerats av 5 tolkare.

Vid 2/250 påverkar en utlöpare av den söderut i dagen gående bergryggen lerytans topografi. Underlaget lutar ca  $2-4^{\circ}$  upp mot 2/250 medan markytan lutar  $0,5-1,5^{\circ}$ . Brytpunkten infaller vid 2,5 m sedimentmäktighet på västra sidan och vid 4,5 m på den östra. Gråtonsförändringen sker vid ca 2 m mäktighet väster och vid 4,5 m (sammanfaller med brytpunkten) öster om ryggen.

Underlagets inverkan på markytans lutning vid olika mäktigheter redovisas i fig. 44. Av diagrammen framgår, att för mäktigheter mindre än 5 m är underlagets inverkan klart märkbar i de flesta fall. Inverkan är dock mindre än väntat för 0-1 och 1-2 m mäktighet. För 2-5 m mäktighet är marklutningen ungefär  $1/4$  av underlagets lutning. För större mäktigheter än 5 m påverkar underlaget markytan mycket litet eller inte alls.

Flygbilderna återger lerytans egenfärg inom större delen av området. Tydligt märkbara skiftningar mellan mörka och ljusa gråtoner förekommer över hela arealen. Uppmätning av svärtningsvärden redovisas i tabell 4. En sammanställning av lermäktigheten vid lägena för brytning, inflexion, gråtonsförändring och mediantolkare återfinns i tabell 4.

Tabell 4. Linköping I. Sammanställning av lermäktighet vid brytpunkt, inflexion, gråtonsförändring och mediantolkning

Brytpunkt km	Inflexion		Gråtons- förändr.		Svärtningsvärden			Median- tolkare		
	km	djup	km	djup	mörk (M)	ljus (L)	M-L	km	djup	
			1/620	4,0	0,39	0,22	0,17			
		1/700	4,5					1/660	4,0	
1/740	6,5			1/710	5,0	0,53	0,39	0,14		
2/190	2,5			2/205	2,0	0,53	0,47	0,06	2/190	2,5
		2/235	1,5							
		2/300	3,5							
2/340	4,5			2/340	4,5	0,51	0,47	0,04	2/340	4,5
2/715	4,0								2/715	4,0
		2/730	1,0	-			-			
		2/860	(2,5)							
2/940	7,0			2/865	3,0	0,42	0,19	0,23	2/890	3,5
3/140	7,0									
		-		3/170	5,0	0,58	0,20	0,28	3/170	5,0
3/500	6,5									
		3/515	6,5	3/515	6,5	0,49	0,18	0,31	3/515	6,5
4/000	6,0									
Median- värde	6,0		2,5		4,5				4,0	

Av tabellen framgår att brytningen sker vid 2,5-7,0 m djup och med medianvärde på 6,0 m. Inflexion, dvs övergång mellan negativ och positiv ytform, är märkbar vid 5 av de 8 uppgrundningarna och sker vid 1-4,5 m djup, vilket betyder 1-3,5 m grundare än brytpunktsdjupen. Gråtonsförändringen sker alltid vid mindre djup jämfört med brytpunktsdjupen. Här ligger värdena mellan 2,0 och 6,5 m och med ett medianvärde på 4,5 m. Gråtonsförändringen är dock successiv. De angivna värdena ligger centralt i övergångszonen, som är maximalt 20-40 m bred. Detta förklarar till stor del spridningen i tolkningsresultaten. I övergångszonens yttersta delar där gråtonen börjar ljusna är lermäktigheten alltid större än 5 m inom Linköping I. Tolkning av dessa partier ger sålunda de största värdena - mellan 6 och 8 m, se fig. 43 a. Alla tolkningar av mäktigheter överstigande 5 m ligger inom 60 m avstånd från 5 m-djupet, se fig. 43 b. Spridningen mellan de "grundaste" och "djupaste" tolkningarna är stor inom de flacka (1-2<sup>o</sup> lutning) områdena. Spridningsintervallen för tolkningarna med de två extrema tolkningarna undantagna redovisas på längdsektionerna och är 20, 25, 25, 50, 95 och 100 m, se fig. 37-40.

Vid bedömningen av mäktigheten framgår det av fig. 43 a att 74% av tolkningarna ligger i intervallet 2-6 m, och 24% i 6-8 m intervallet. Spridningen i avstånden till 5 och 2 m mäktighet är stor, vilket kan förklaras av den flacka topografin.

Som framgår av spridningskartan (fig. 42) kan dock området karaktäriseras som lättolkat. Alla större gränser har identifierats av samtliga tolkare.

Största spridningen förekommer i norra delen av undersökningsområdet med undantag av dess västra del. Här har 7 tolkare strekat gränsen, vilket innebär att osäkerhet har rått om var gränsen skulle dras. Bidragande orsaker härtill är flack lutning och successiv gråtonsförändring samt att lerytans egenfärg ej är iakttagbar överallt. Åkerkanterna i slutningen ger dock en indikation om förändringar i jordartsförhållandena.

Tolkningstiden har varit 10-25 minuter.

Svårtningsmätningarna, se fig. 37-40 och tabell 4, visar att svårtningsvärdena (sv) är ca 0,4-0,6 inom de "djupa" mörkare ytorna och ca 0,2-0,5 inom de "grunda" ljusare ytorna. Mediantolkningen (den mitre tolkningen) sammanfaller i stort med gråtonsförändringen även där svårtningsskillnaderna mellan mörk och ljus yta är så liten som 0,04 och 0,06. I dessa fall bedöms dock brytpunkten - som här sammanfaller med gråtonsförändringen - vara avgörande för tolkningen.

Tolkning av gråtonsförändringen ger inom Linköping I rimligare djupvärden än brytpunktstolkningar.

#### Torrskorpans mäktighet

Med torrskorpa avses lerans översta uttorkade och fasta del. I denna utredning har torrskorpan definierats som det lager, där viktsonden endast kan neddrivas med 100 kg belastning eller vridning. Med genomgående torrskorpa menas att hela lerlagret består av torrskorpelera.

Torrskorpans mäktighetsvariation inom området framgår av tabell 5.

Tabell 5. Linköping I. Torrskorpans mäktighet jämförd med total lerlagermäktighet

Sektion	Torrskorpans mäktighet	Total lerlagermäktighet	Genomgående torrskorpa
km	m	m	
1/580-1/600	2	2	X
1/620-1/700	2-2,5	4	
1/720-1/900	2	6	
1/920-2/140	1	3,5-6	
2/180	2	3	
2/220	2	2	X
2/260-2/300	1-3	1-3	X
2/340-2/710	1,5-2	5-10	
2/720	2	3	
2/730	1	1	X
2/880	3	3	X
2/900-2/920	3	4-5	
2/940-3/140	1,5-3	7-9	
3/180	2	4,5	
3/190	2,5	3,5	
3/450-3/580	4-8	4-8	X
3/620-3/980	2,5-3	8-12	
4/020	3	4	

Tolkningarna ligger som regel utanför den genomgående torrskorpan med undantag för sektion 2/880-2/900, där torrskorpans mäktighet är 3 m. Omkring 3/500 är leran fast ned till friktionslagret på 6-7 m djup. Det torde dock ej vara fråga om torrskorpa i egentlig mening i hela lerlagret.

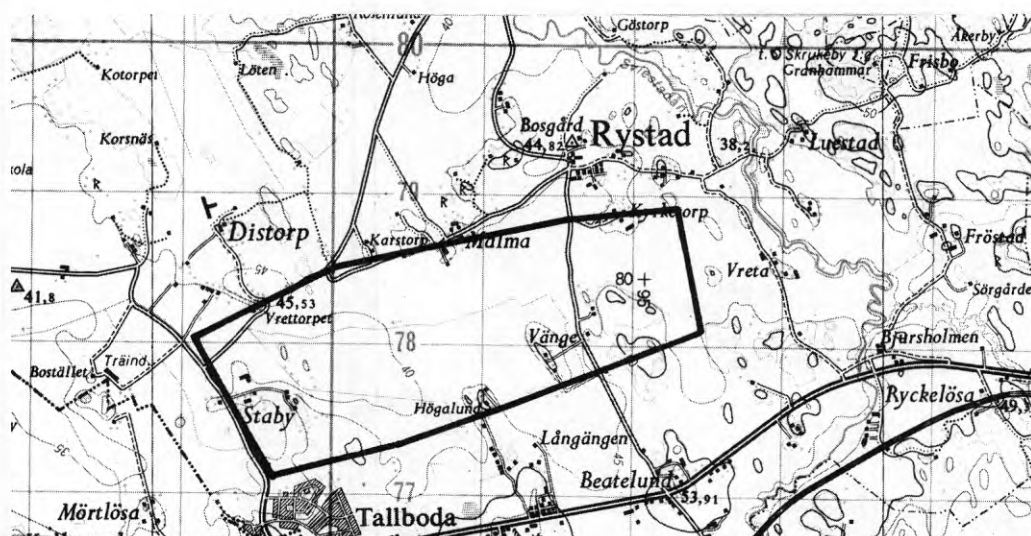


Fig. 33 Linköping I. Topografisk karta  
Linköping I. Topographical map

SKALA 1:50000

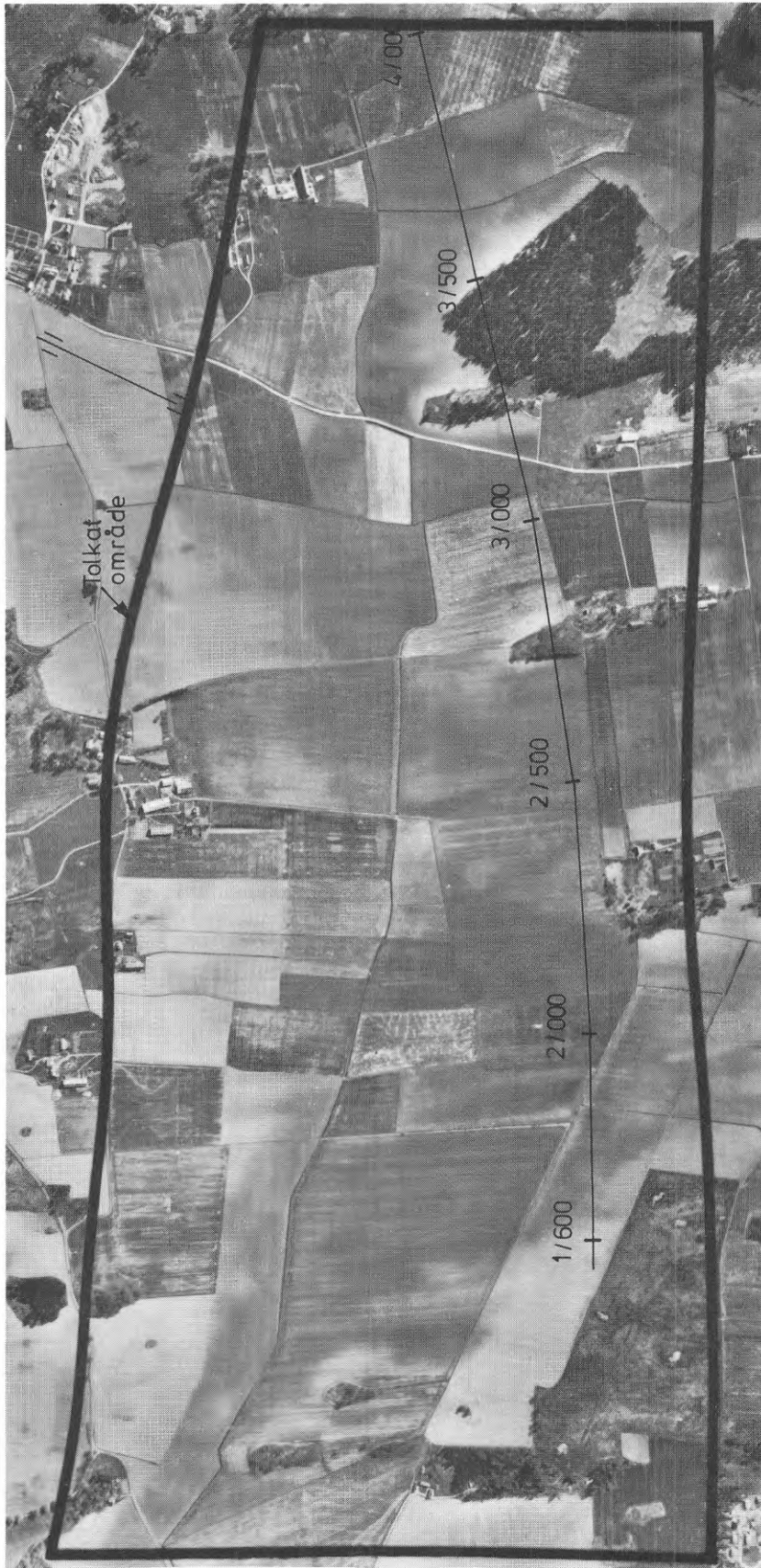


Fig. 34 Linköping I. Flygbild  
Linköping I. Aerial photo



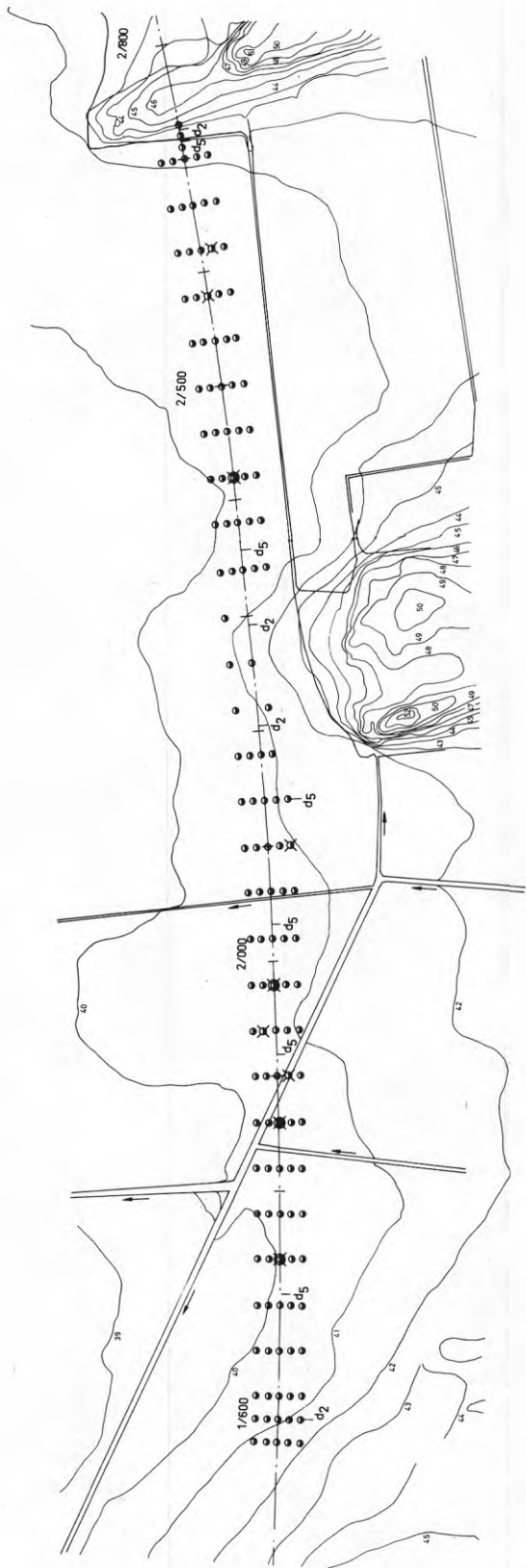


Fig. 35 Linköping I. Plan km 1/500-2/800  
Linköping I. Plan km 1/500-2/800

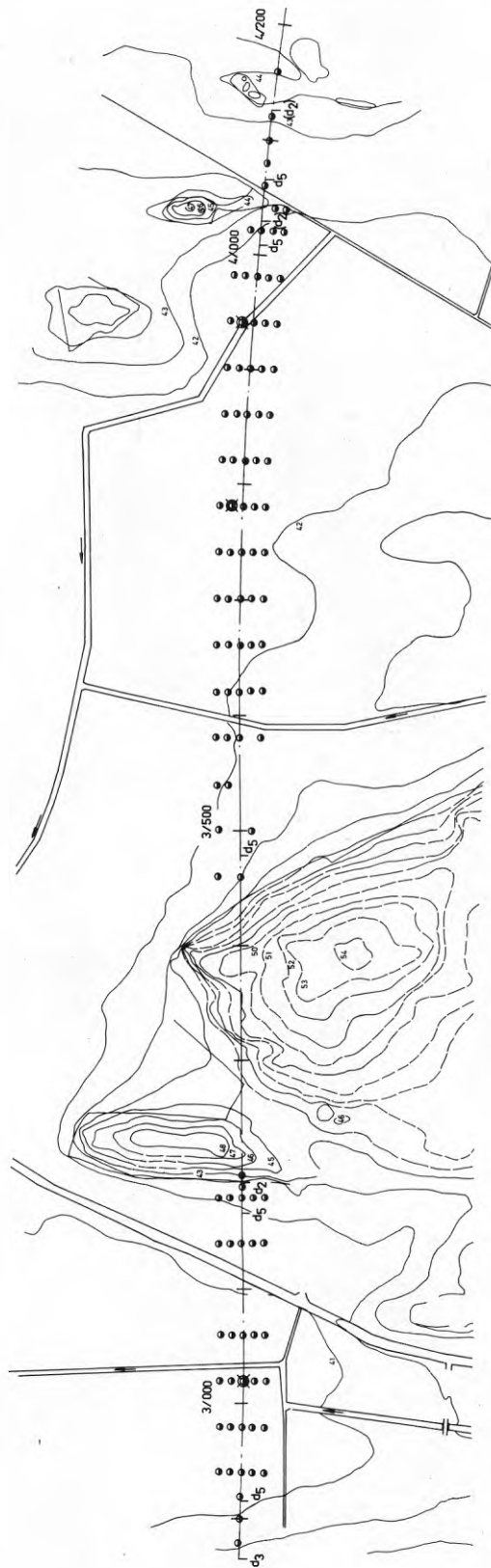


Fig. 36 Linköping I. Plan km 2/880-4/200  
Linköping I. Plan km 2/880-4/200





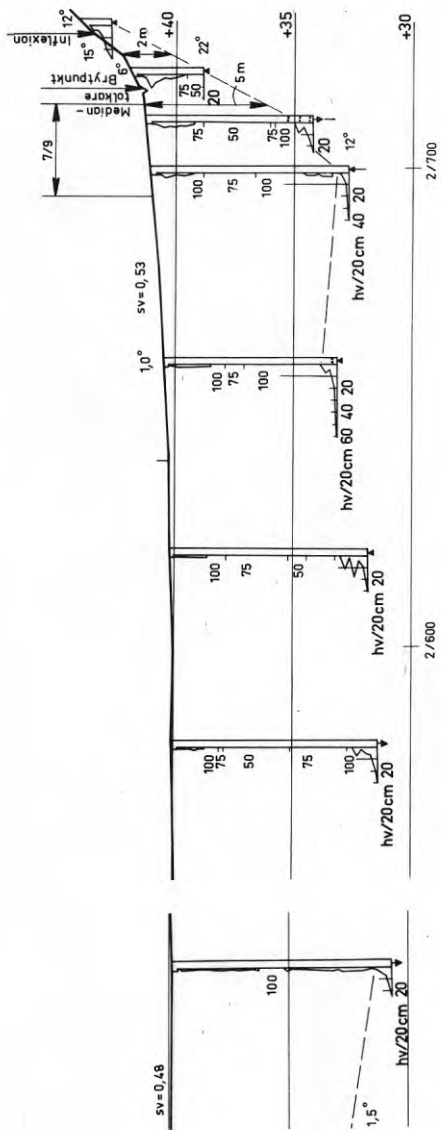


Fig. 38 Linköping I. Profil km 2/110-2/730  
Linköping I. Profile km 2/110-2/730

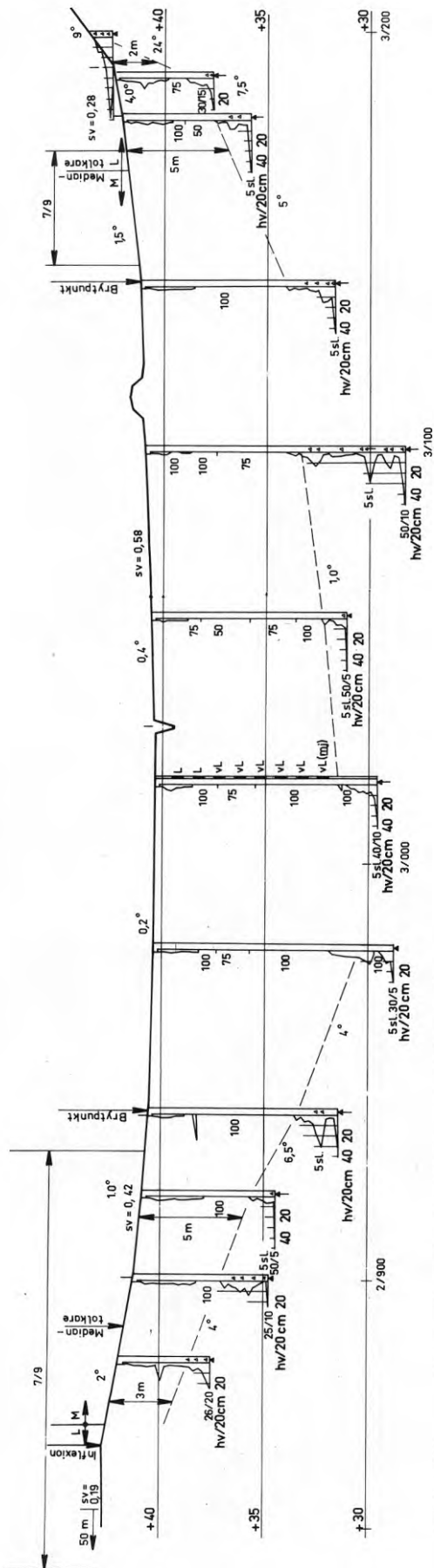


Fig. 39 Linköping I. Profil km 2/840-3/200  
Linköping I. Profile km 2/840-3/200



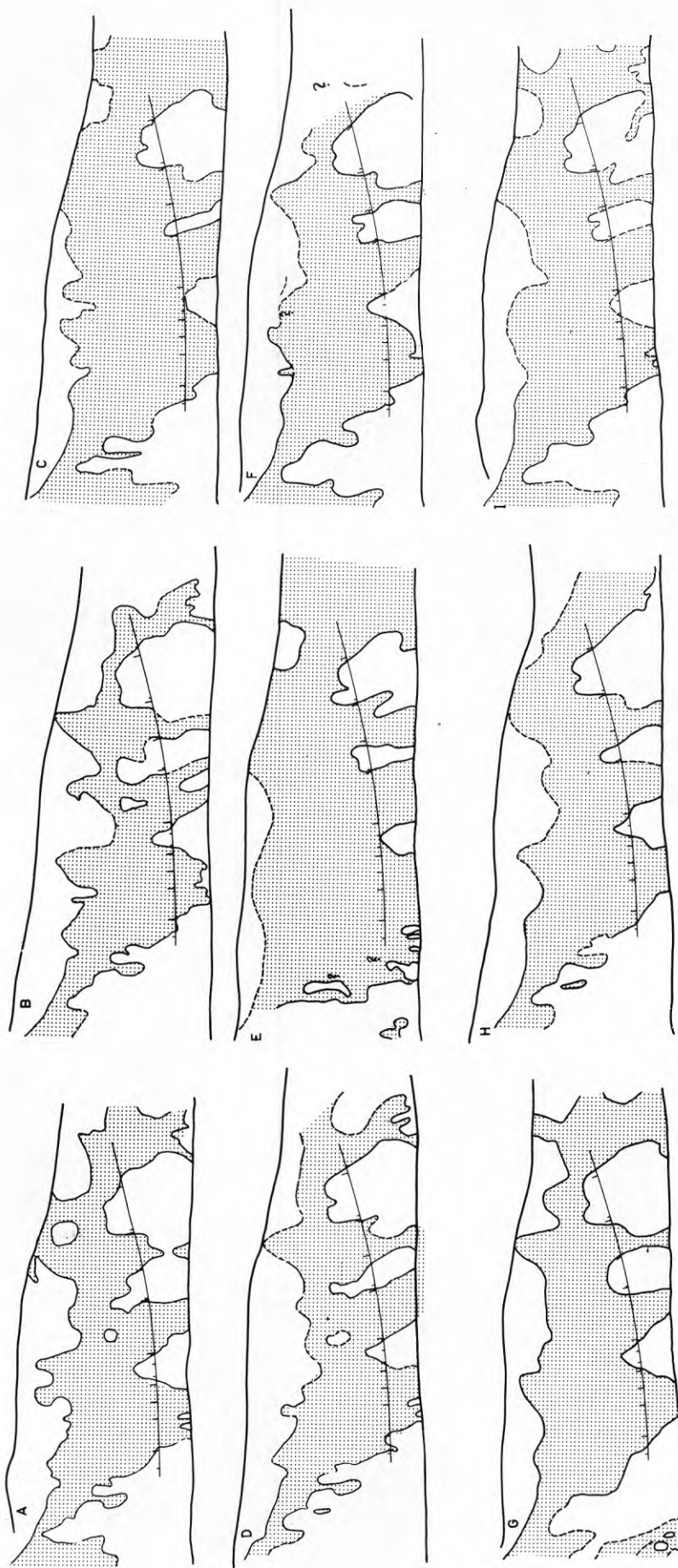


Fig. 41 Linköping I. Individuella tolkningsresultat  
Linköping I. Individual interpretation results

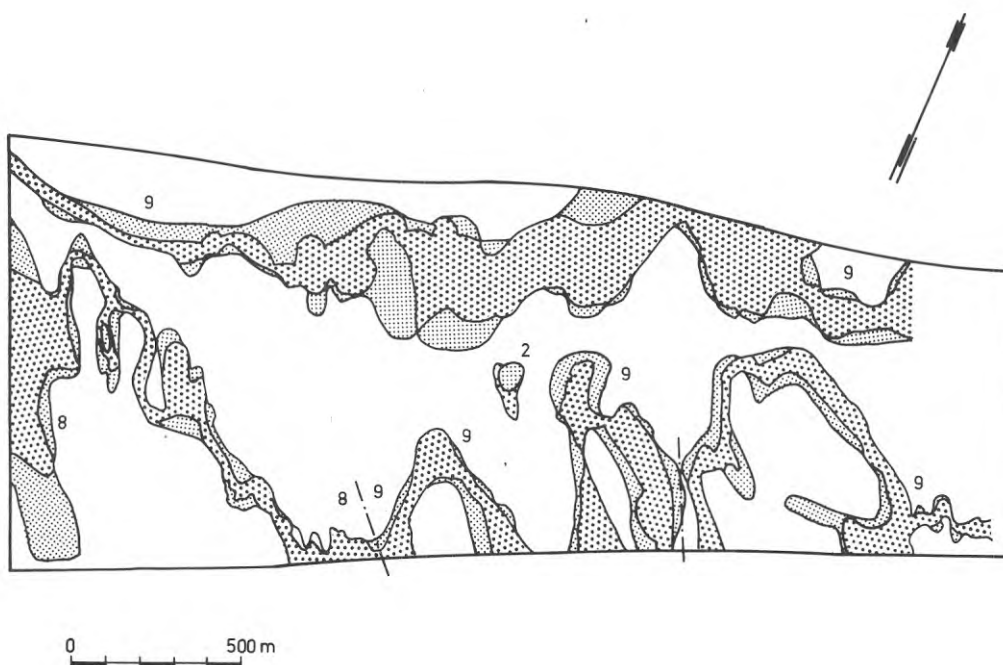


Fig. 42 Linköping I. Karta över spridningen i tolkningsresultaten  
Linköping I. Map showing the spread of the interpretation results



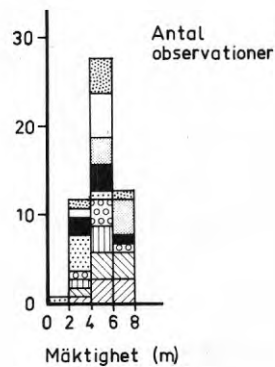


Fig. 43 a Mäktighet vid tolkningslinje  
Thickness at interpretation line

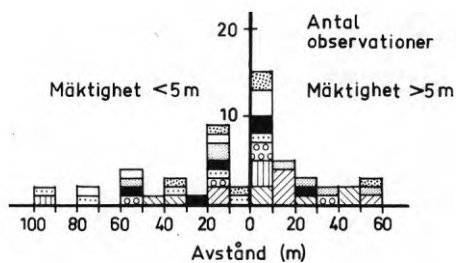


Fig. 43 b Horisontalt avstånd mellan tolkningslinje och  
5 m mäktighet  
Horizontal distance between interpretation line  
and 5 m thickness

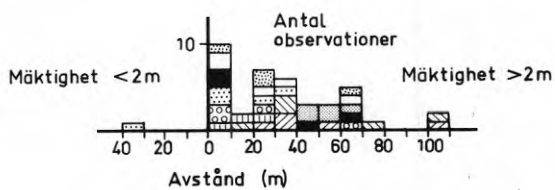


Fig. 43 c Horisontalt avstånd mellan tolkningslinje och  
2 m mäktighet  
Horizontal distance between interpretation line  
and 2 m thickness

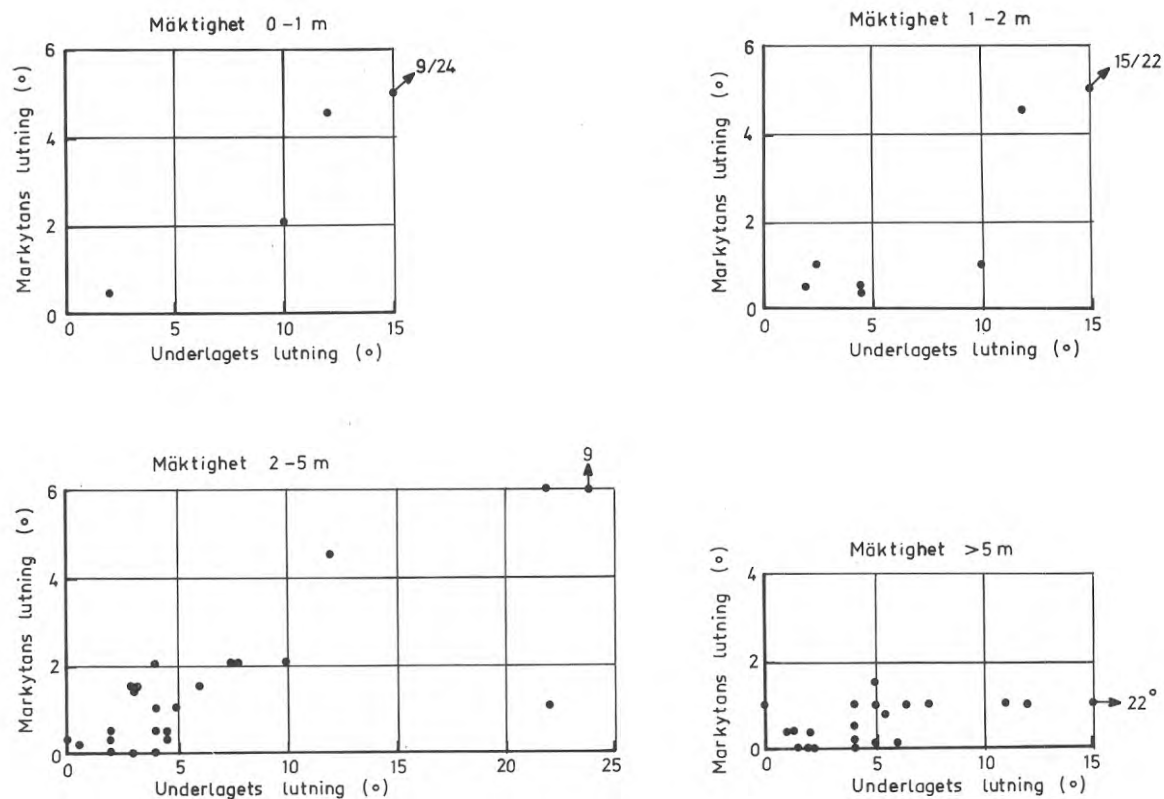


Fig. 44 Linköping I. Marklutningen som funktion av underlagets lutning vid olika mäktigheter

Linköping I. Ground inclination as a function of the inclination of the firm bottom beneath the clay at different thicknesses

## 8.5 Linköping II

### Topografi och geologi

Området är beläget ca 15 km O Linköping (NV Törnevalla) längs blivande motorväg E4:s sträckning km 7/900-11/500 (se fig. 45, 47-49).

Undersökningsområdet består av slättlandskap som till större delen är uppodlat. Ett ca 1 km brett skogs- och betesmarkparti förekommer i västra delen. I övrigt bryts de uppodlade lersedimenten av smärre berg- och moränryggar. Se fig. 46.

Geologin överensstämmer med Linköping I-området, med undantag av att maximala sedimentmäktigheten är ca 15 m inom Linköping II.

Morfologi och jordlagerförhållanden samt undersökningsresultat redovisas på planer (fig. 47-49) och profiler (fig. 50-54).

Relationerna mellan markytans och underlagets lutning för sedimentmäktigheterna 0-1, 1-2, 2-5 och > 5 m redovisas i fig. 55. Här framgår att någon större skillnad ej föreligger vid mäktigheterna 0-1 och 1-2 där markytans lutning påverkas förvånansvärt litet även där underlagets lutningar är 5-15°. Enstaka branta marklutningar förekommer dock.

För mäktigheten 2-5 m är marklutningen 1/5-1/10 av underlagets lutning.

Då mäktigheten hos sedimentet överstiger 5 m påverkar underlaget markytan mycket litet. Markytan är i stort sett horisontal oberoende av underlagets topografi. Värdena 1-2° på markytans lutning gäller i allmänhet för 5-6 m mäktighet.

Brytpunkten ligger oftast vid större eller lika stort djup som gråtonsförändringen (5 större, 4 lika, 1 mindre). Mediantolkningen har skett vid djup som är mindre än gråtonsförändringen i 3 fall, lika i 4 fall och större i 2 fall (fig. 50-54).

### Tolkningsresultat

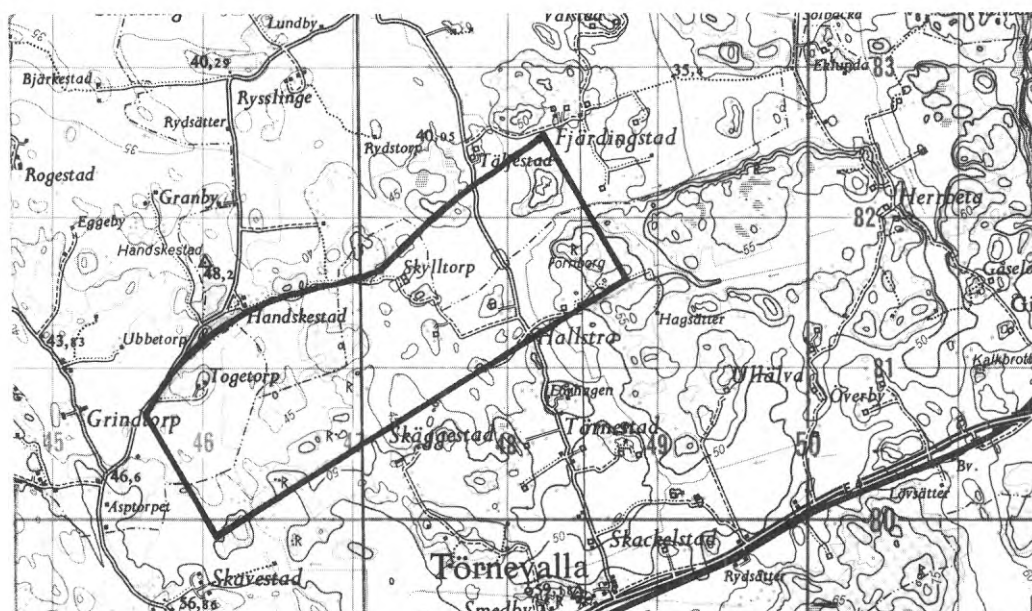
Tolkningsresultaten framgår av fig. 56-57. Fig. 57 a visar att de flesta tolkningarna (64%) rörande sedimentmäktigheten har gett resultat som ligger mellan 2 och 6 m. 24% av tolkningarna ligger vid djup större än 6 m och 12 % vid djup mindre än 4 m. Vid de ställen där mycket stora (14-16 m) mäktigheter har tolkats är underlagets lutningar branta (10-20°) vilket innebär, att lerans mäktighet här ökar snabbt på relativt korta sträckor. De horisontala avstånden mellan de nämnda stora mäktigheterna och 5 m-djup är i de flesta fall mindre än 50 m. En liten avvikelse från de grunda förhållandena ger således en stor ökning i lerdjup. Jämför Vallentuna-området, där liknande förhållanden råder.

Av fig. 57 b-c framgår att tolkningarna vad det gäller spridningen i avstånd samlar sig bäst omkring 5 m djup. 69% av tolkningarna ligger inom 50 m avstånd från 5 m-djupet och 42% inom 20 m. För 2 m-djupet är motsvarande siffror 64% och 32%.

Redovisningen av de individuella tolkningsresultaten (fig. 56) uppvisar en relativt splittrad bild, varför det ej varit möjligt att upprätta en spridningskarta. Skillnaderna beror troligen framför allt på att lerytan ej är direkt iakttagbar på ca 50% av arealen. Av de 12 uppgrundningar som undersökts har 7 identifierats av samtliga tolkare, 3 uppgrundningar har förbisetts av 1 tolkare. Uppgrundningarna inom skogspartiet/betesmarken har endast observerats av 2 tolkare.

Tolkningstiden har varierat mellan 15 och 27 min.

En sammanställning av lermäktighet vid brytpunkt, inflexion, gråtönsförändring och mediantolkning redovisas i tabell 6.



SKALA 1 : 50 000

Fig. 45 Linköping II. Topografisk karta  
Linköping II. Topographical map

Tabell 6. Linköping II. Sammanställning av lermäktighet vid brytpunkt, inflexion, gråtönsförändring och mediantolkning

Brytpunkt		Inflexion		Gråtönsförändring		Mediantolkare	
km	djup	km	djup	km	djup	km	djup
7/940	3,0						
		7/960	2,0			-	
		8/000	0				
8/040	4,5					-	
8/320	5,0			8/320	5,0		
		8/330	4,0			8/330	4,0
		8/380	3,0				
8/390	3,5			8/390	3,5	8/390	3,5
8/480	5,0			8/500	2,0	8/500	2,0
		8/545	0				
		8/755	0				
						8/785	1,0 <sup>*)</sup>
						8/800	2,0 <sup>*)</sup>
8/820	5,0						
8/945	4,0						
		8/960	2,5				
9/000	4,0						
9/040	4,0					9/040	4,0 <sup>*)</sup>
		-		9/070	2,0	9/070	2,0 <sup>*)</sup>
		9/445	0,5				
9/470	1,5					9/475	2,0
				9/490	2,5		
						9/525	2,0
9/530	1,5			9/530	1,5		
		9/540	0,5				
		-		9/615	5,5	9/615	5,5
9/625	6,0						
9/710	6,0					9/725	6,0
		-		9/745	5,0		
		9/985	2,0				
10/000	2,5					10/040	9,0
10/060	12,0	-		10/060	12,0		
10/320	7,5-10,5						
		10/355	3,5	10/340	6,0	10/340	6,0
		10/420	1,0				
						10/515	5,0
10/520	5,5			-			
						10/830	6,5
10/840	3,0						
		10/860	3,0				
Median- värde	4,5		2,0		5,0		4,0

\*) 1 tolkare



### Torrskorpans mäktighet

Definitioner, se Linköping I.

Torrskorpans mäktighet i förhållande till totala sedimentmäktigheten framgår av tabell 7. Torrskorpan är i genomsnitt något mäktigare än för Linköping I-området och är sålunda genomgående på större avsnitt.

Mediantolkning av genomgående torrskorpa har skett vid flera uppgrundningar (8/800, 9/475, 9/525 och 10/515, se fig. 51-52, 54). De flesta mediantolkningarna - 8 st - ligger dock vid icke genomgående torrskorpa.

Tabell 7. Linköping II. Torrskorpans mäktighet jämförd med total lerlagermäktighet

Sektion	Torrskorpans mäktighet	Total lerlagermäktighet	Genomgående torrskorpa
km	m	m	
7/920- 7/960	2-4	2-4	X
8/040	3,5	4,5	
8/080- 8/320	2-3,5	4,5-9	
8/360	2	2	X
8/400- 8/480	1-2	4-5	
8/500- 8/520	0-2	0-2	X
8/780- 8/800	0,5-2	0,5-2	X
8/820	3	5	
8/860- 8/920	0-1	7	
8/960	0	2,5	
9/000- 9/040	1-1,5	4	
9/080- 9/100	0,5-1,5	0,5-1,5	X
9/420- 9/480	0-2	0-2	X
9/500- 9/520	2	3-3,5	
9/580	1,5	1,5	X
9/620- 9/740	2-3,5	5,5-6,5	
9/760	1	1	X
9/980-10/020	1,5-5	1,5-5	X
10/060-10/300	1,5-2	10-15	
10/340	3	6	
10/360-10/380	2,5-3,5	2,5-3,5	X
10/420-10/540	1-6	1-6	X
10/580-10/820	2-3	8-12	
10/840-10/860	3	3	X

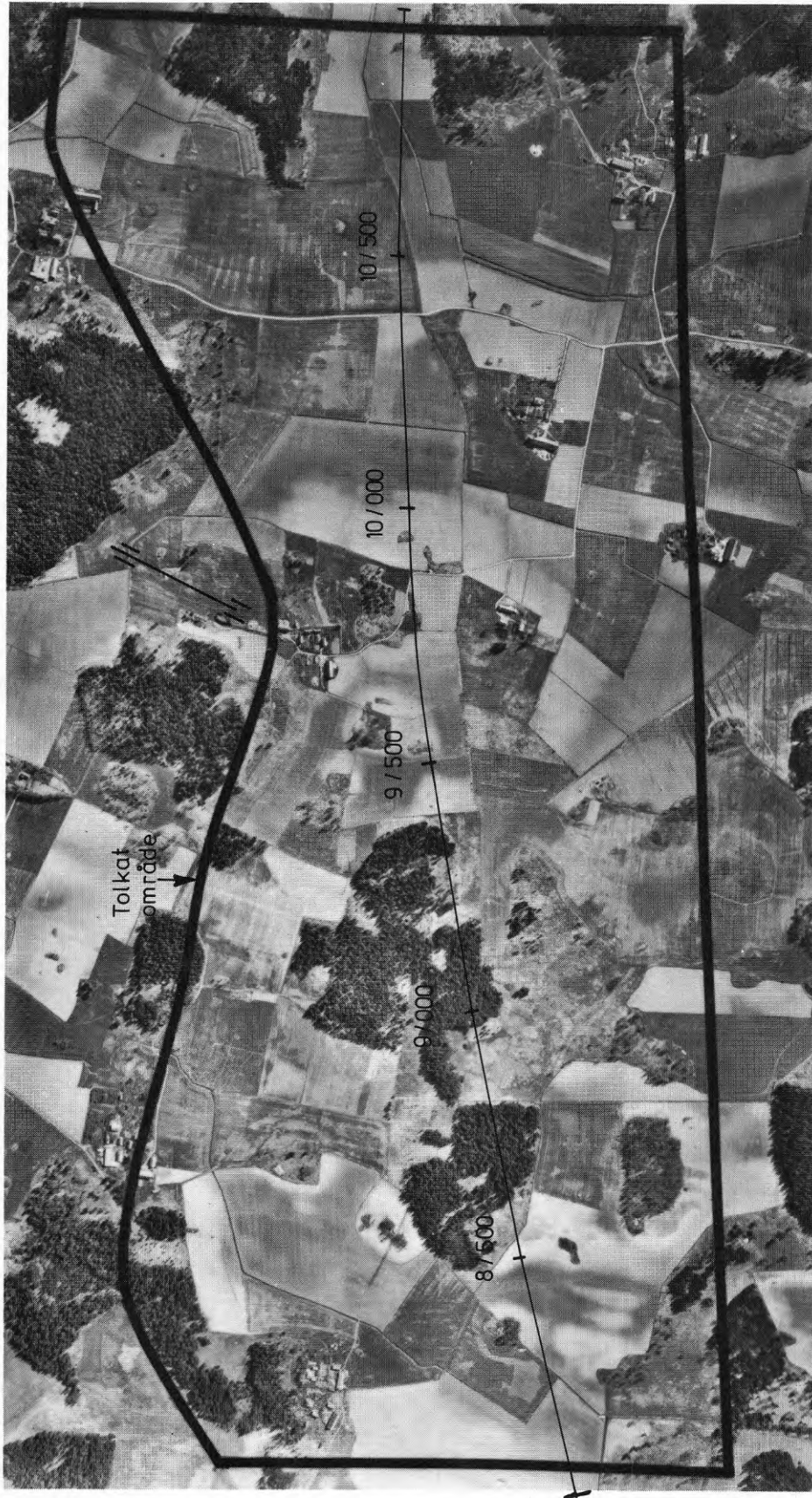


Fig. 46 Linköping II. Flygbild  
Linköping II. Aerial photo

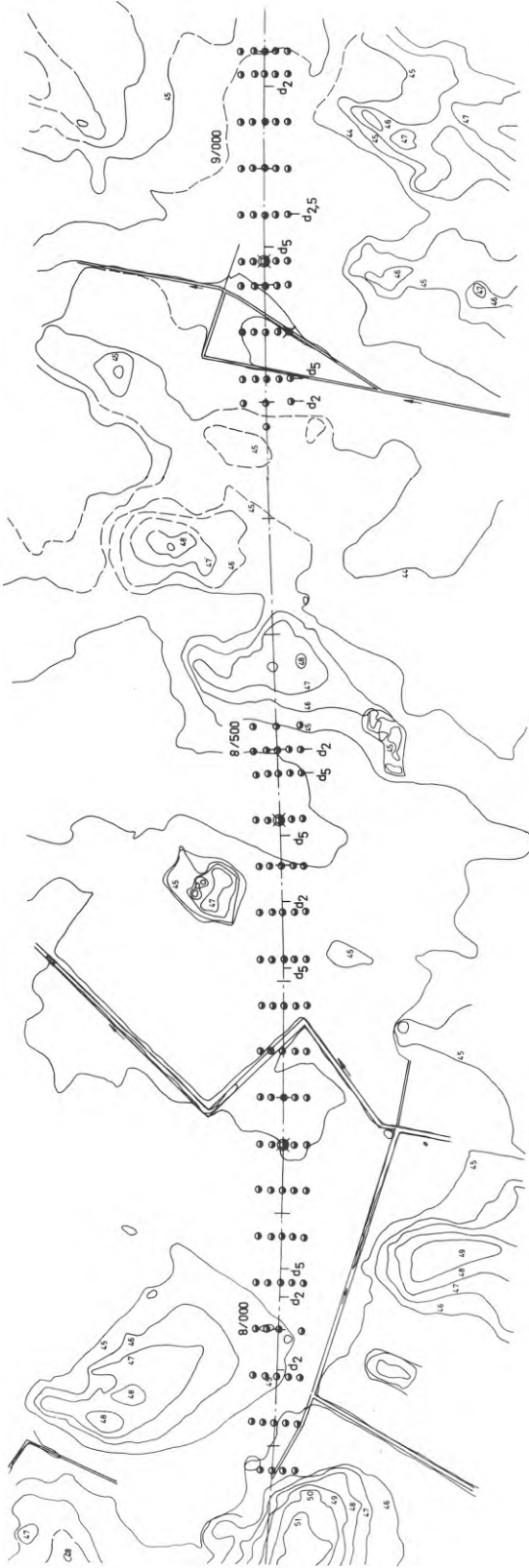


Fig. 47 Linköping II. Plan km 7/800-9/100  
Linköping II. Plan km 7/800-9/100

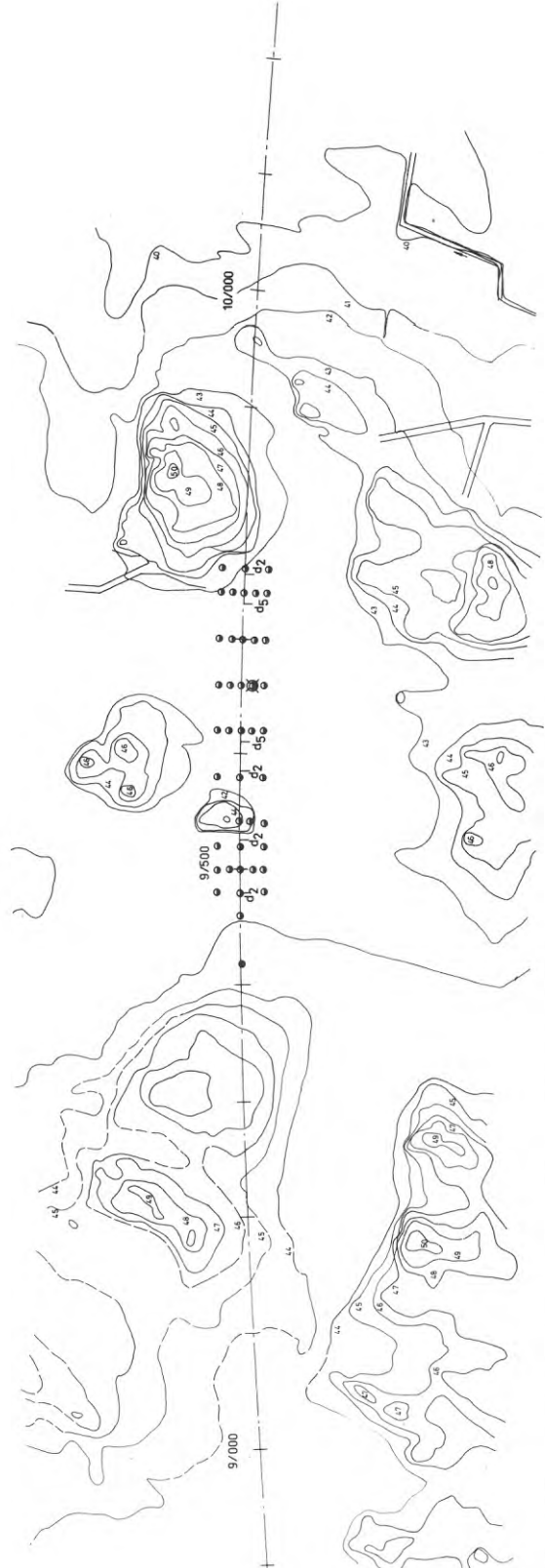


Fig. 48 Linköping II. Plan km 9/100-10/000  
Linköping II. Plan km 9/100-10/000

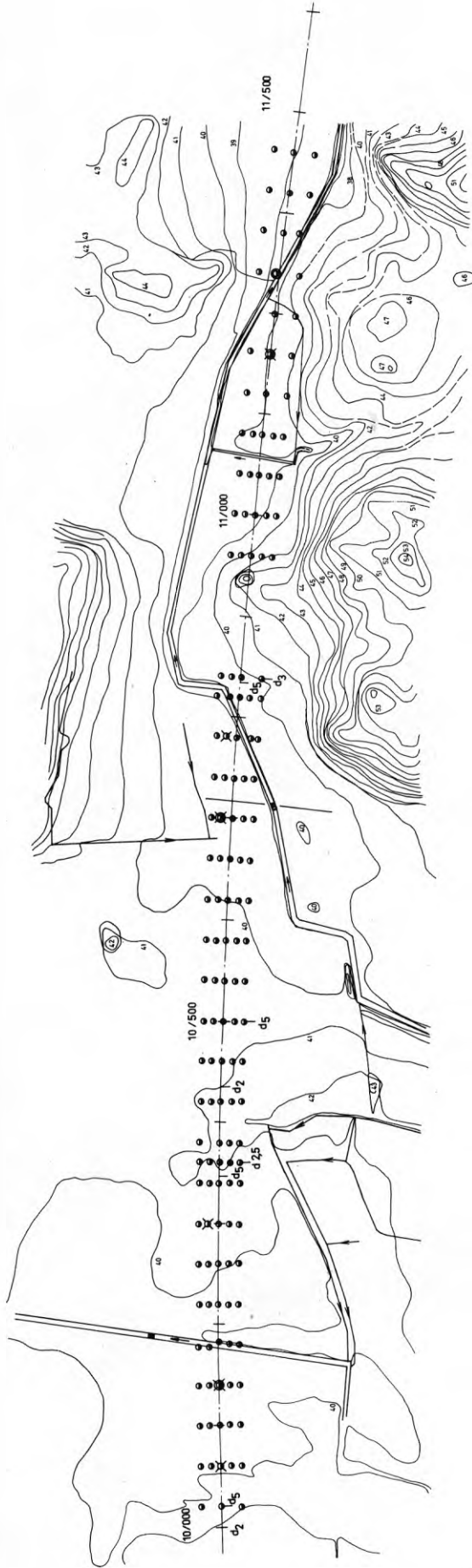


Fig. 49 Linköping II. Plan km 10/000-11/500  
Linköping II. Plan km 10/000-11/500

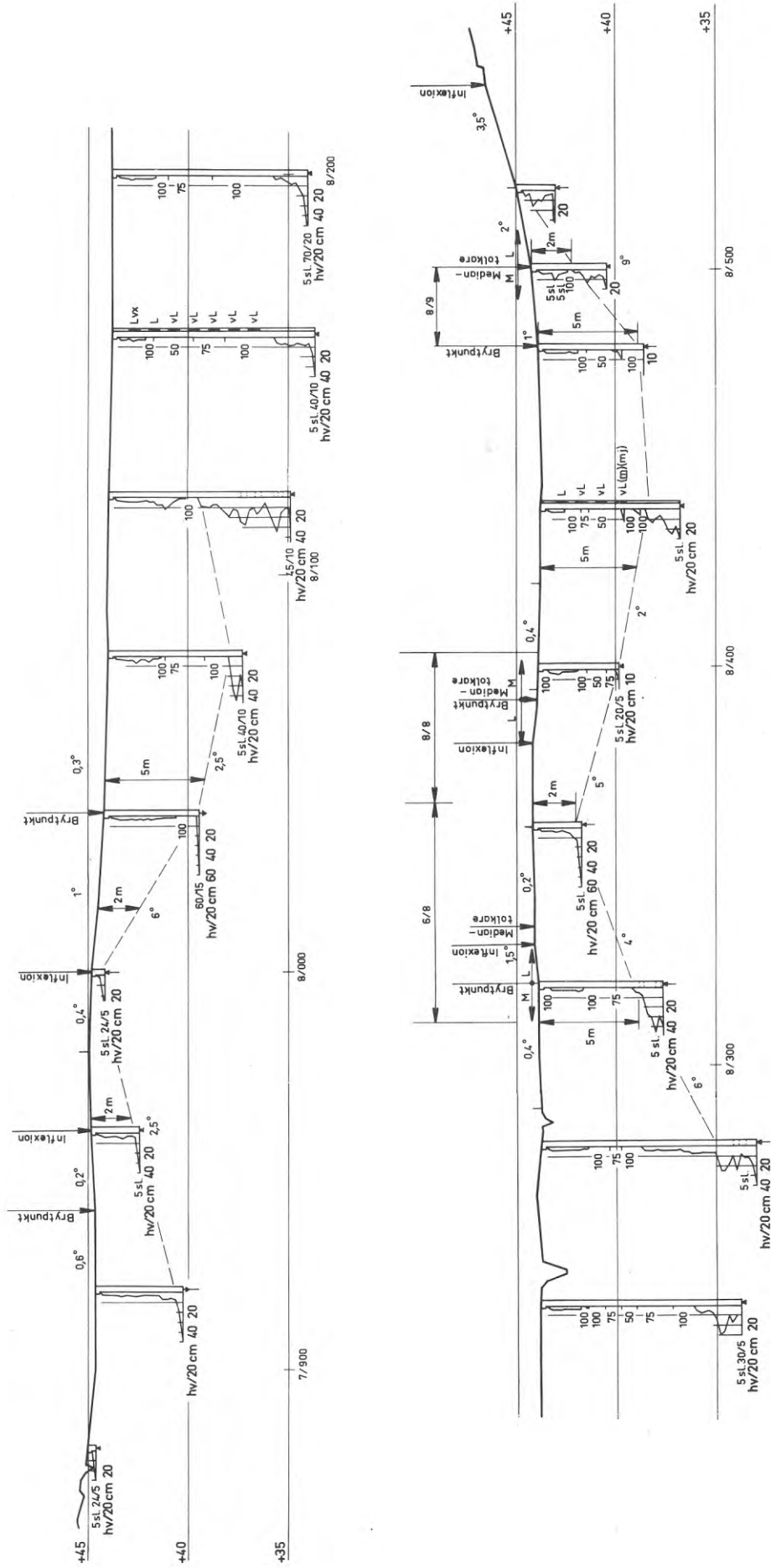


Fig. 50 Linköping II. Profil km 7/860-8/560  
 Linköping II. Profile km 7/860-8/560



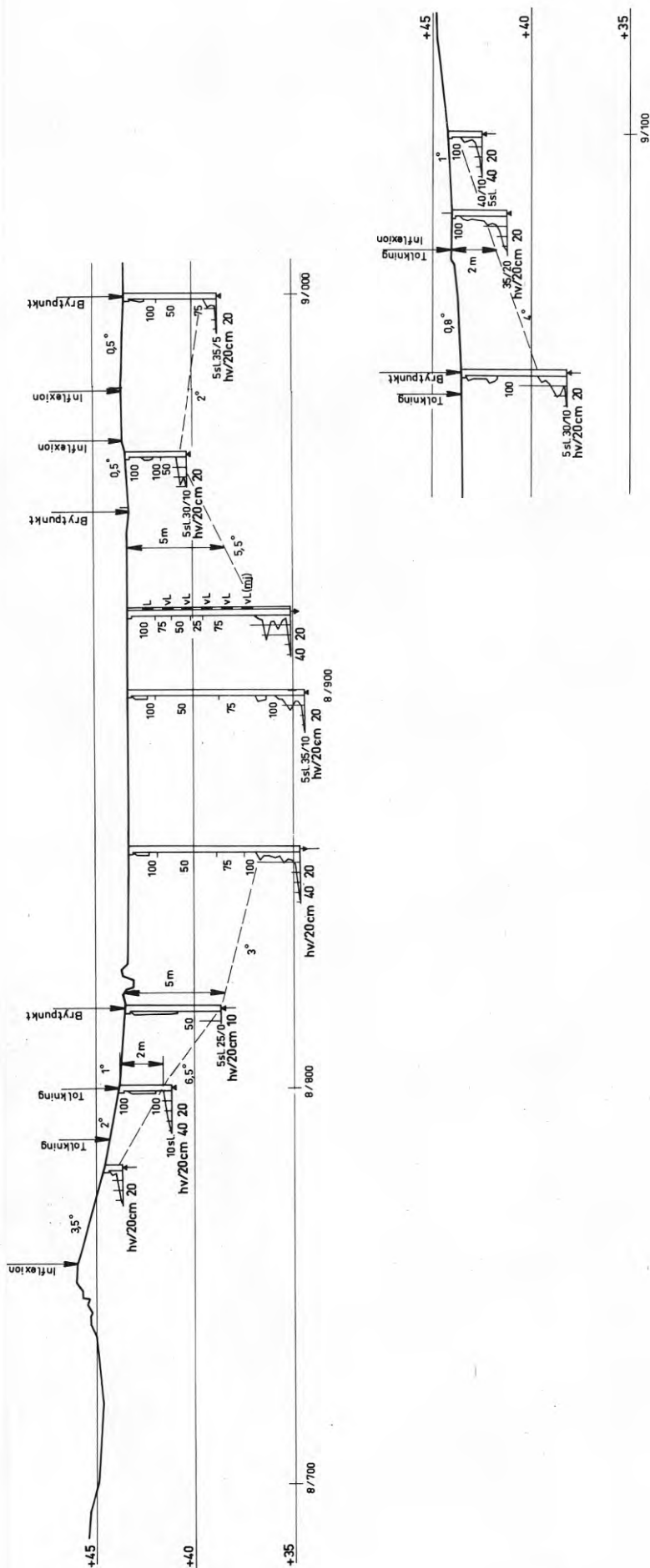


Fig. 51 Linköping II. Profil km 8/690-9/130  
 Linköping II. Profile km 8/690-9/130



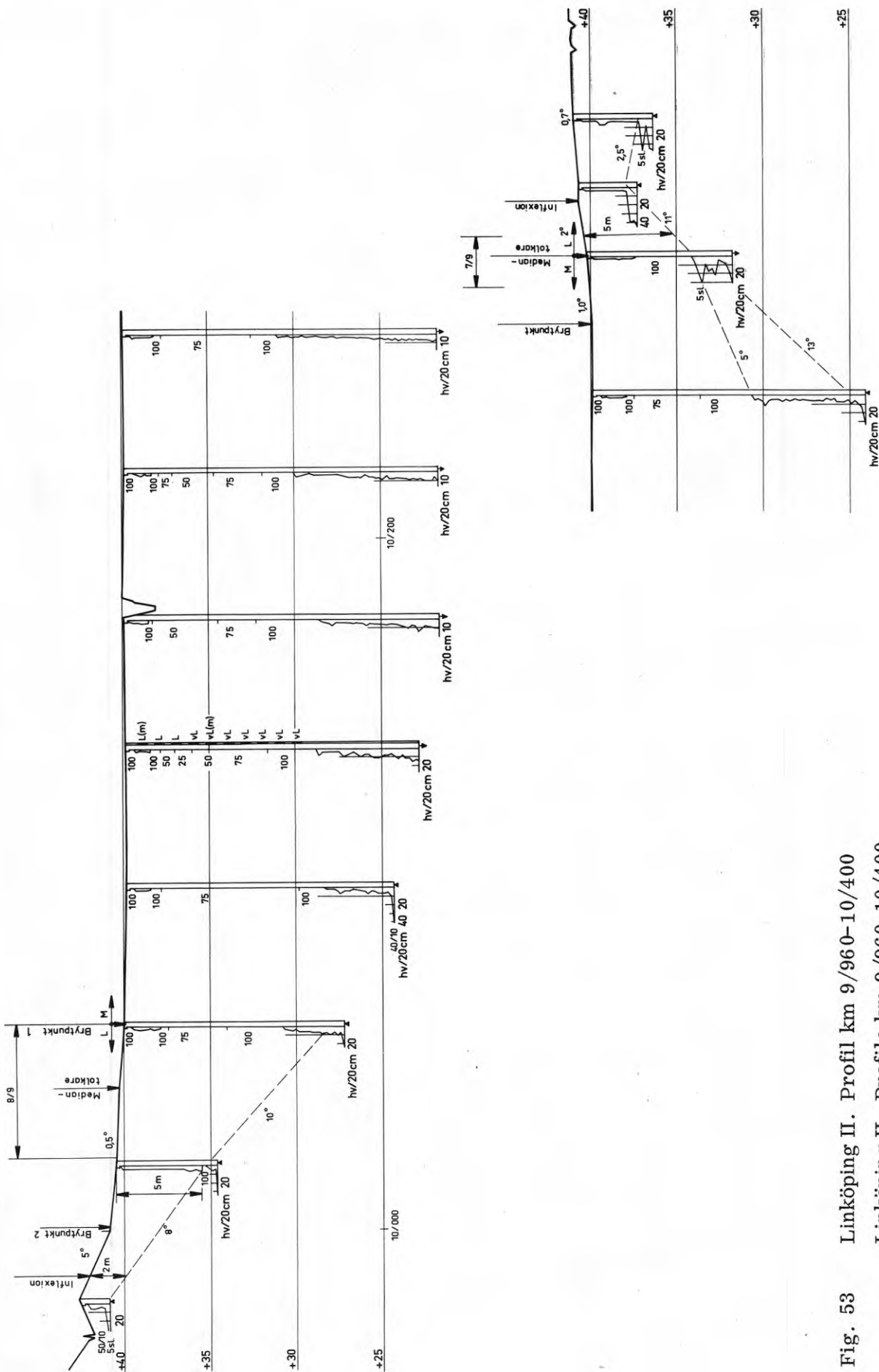


Fig. 53 Linköping II. Profil km 9/960-10/400  
 Linköping II. Profile km 9/960-10/400

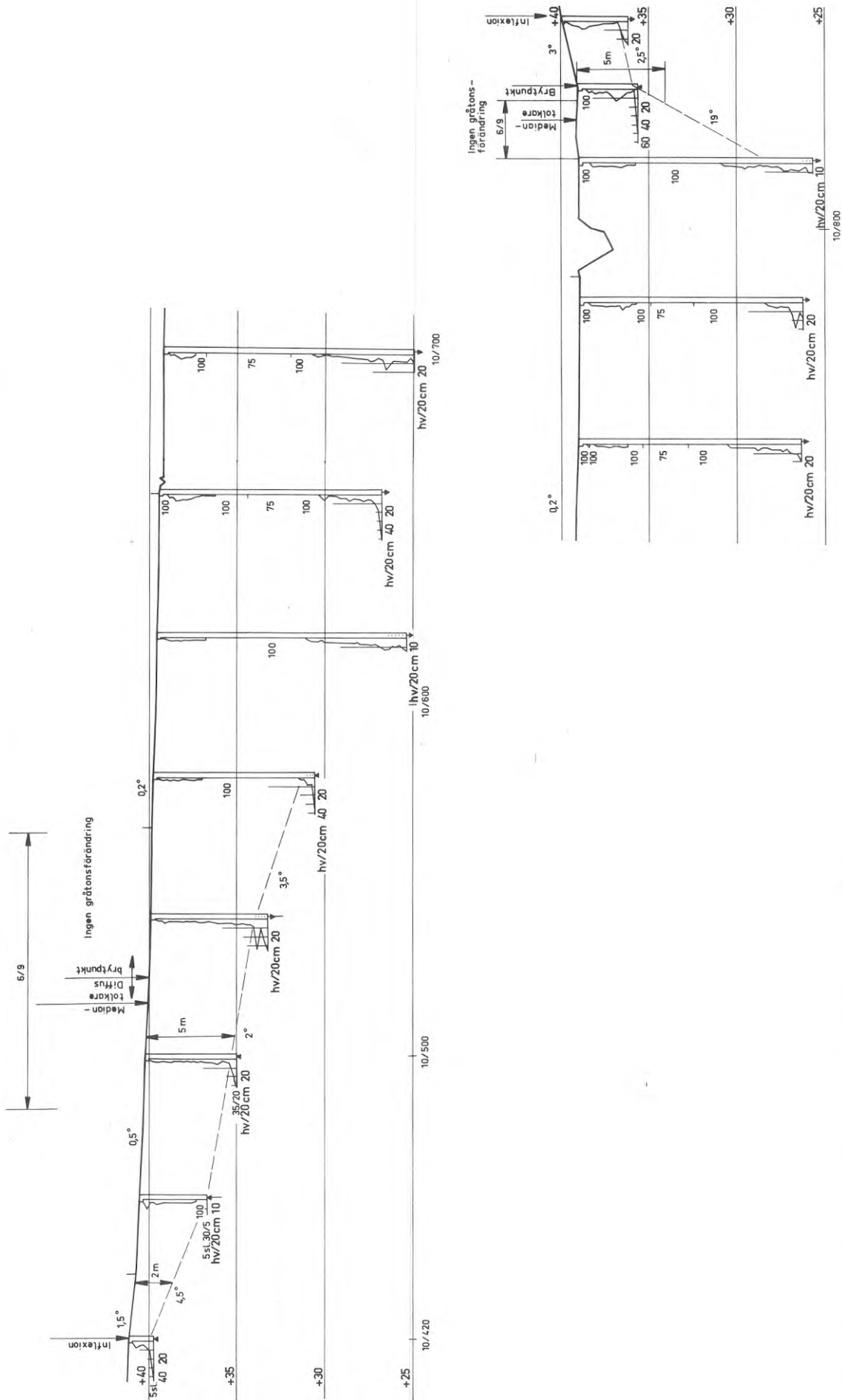


Fig. 54 Linköping II. Profil km 10/410-10/860  
Linköping II. Profile km 10/410-10/860

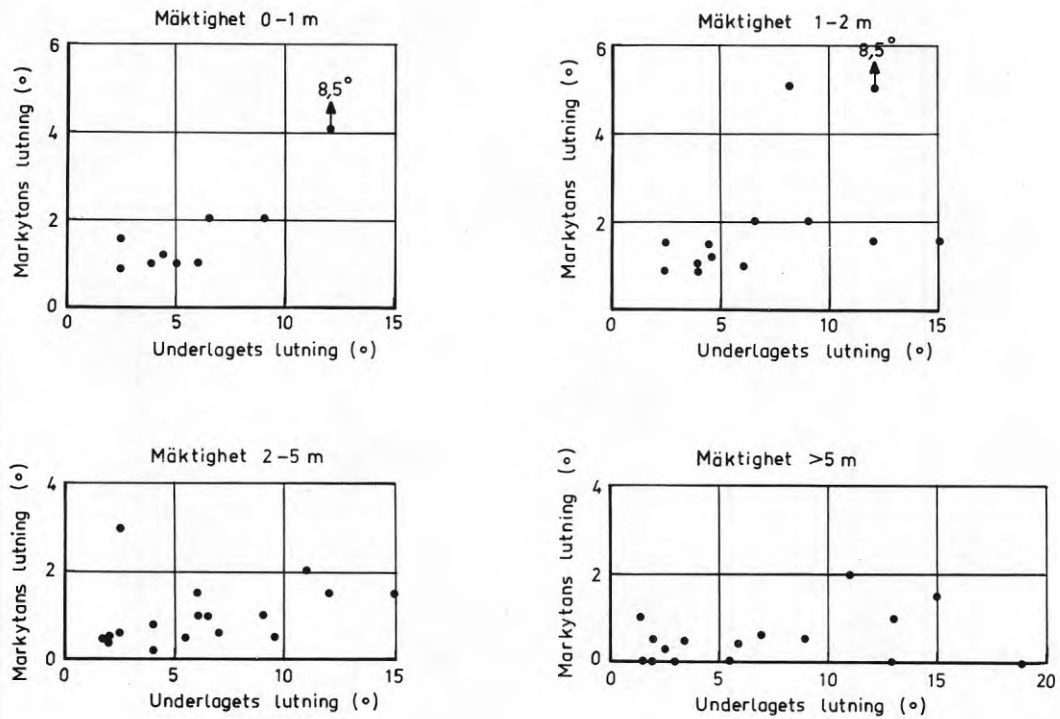


Fig. 55 Linköping II. Marklutningen som funktion av underlagets lutning vid olika mäktigheter

Linköping II. Ground inclination as a function of the inclination of the firm bottom beneath the clay at different thicknesses



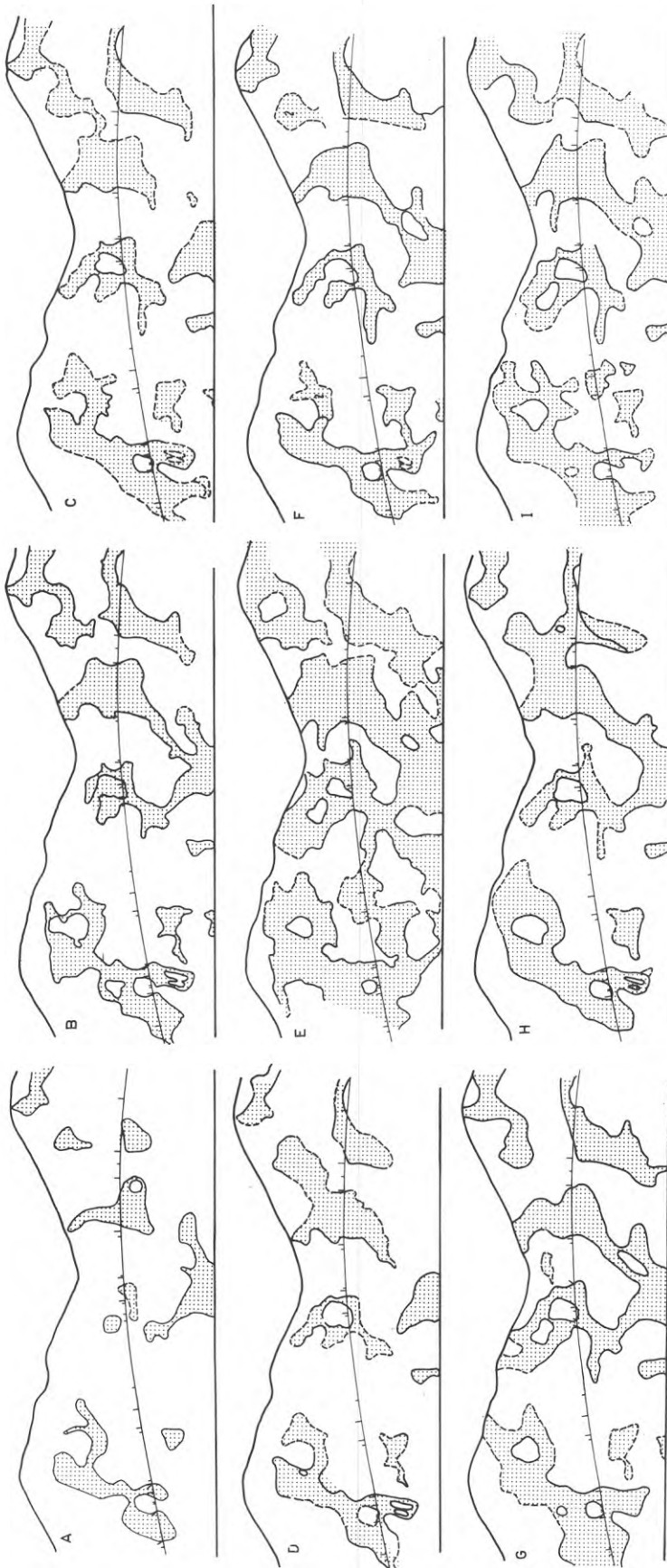


Fig. 56 Linköping II. Individuella tolkningsresultat  
Linköping II. Individual interpretation results

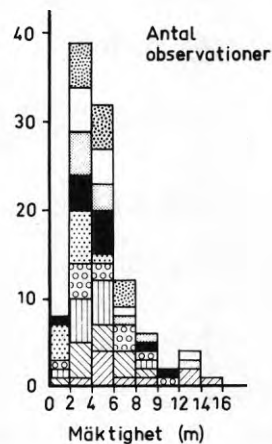


Fig. 57 a Mäktighet vid tolkningslinje  
Thickness at interpretation line

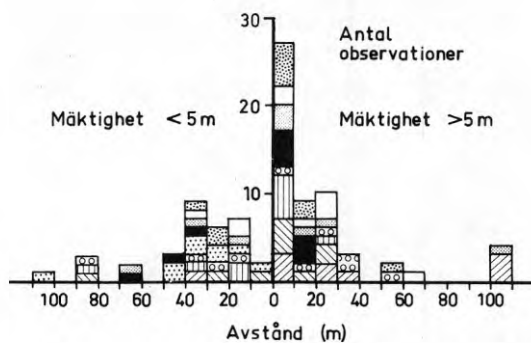


Fig. 57 b Horisontalt avstånd mellan tolkningslinje och  
5 m mäktighet  
Horizontal distance between interpretation line  
and 5 m thickness

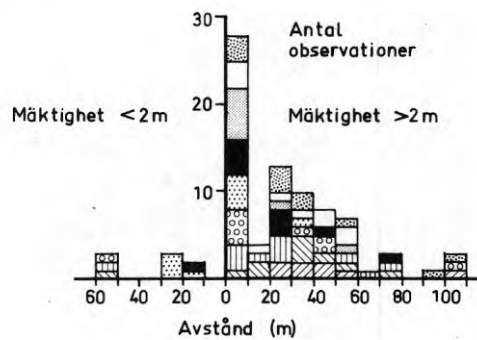


Fig. 57 c Horisontalt avstånd mellan tolkningslinje och  
2 m mäktighet  
Horizontal distance between interpretation line  
and 2 m thickness

## 8.6 Söderhall

### Topografi och geologi

Området är beläget ca 35 km NO Stockholm och består av en ca 100 m bred dalgång, se fig. 58-59. Dalgångssidorna lutar 15-20°.

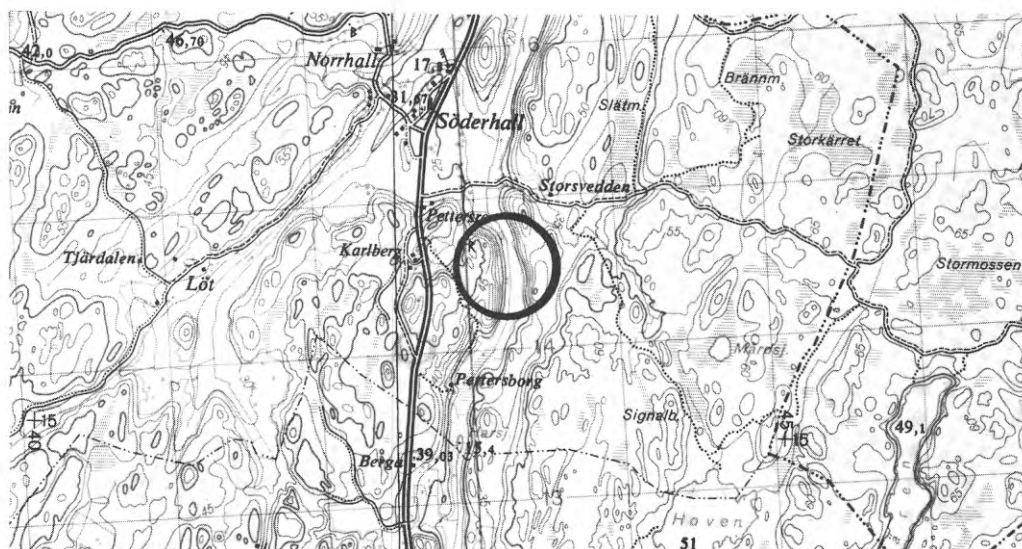
Dalgången är fylld med lersediment med maximalt 10 m mäktighet.

Området har medtagits i undersökningen för att studera hur lersedimentens ytformer påverkas av brant lutande underlag. Dalgångssidornas branta lutning fortsätter även under sedimenten, se profil A-C (fig. 60-62). Som framgår av profilerna påverkas ytformerna i mycket ringa grad. Markytans lutning är endast någon grad trots att underlaget lutar mellan 15 och 30°.

Dessa gradtal är alltför stora för att leran skall ha kunnat ligga kvar. Eventuellt kan skred ha förekommit i dalgången under landhöjningen och ha bidragit till utflackningen av ytformerna.

Dalgången vid Söderhall är ett typexempel som visar att lersedimenten möter branta dalsidor med i det närmaste horisontal markyta.

I Söderhallsområdet har ingen tolkning utförts.



SKALA 1:50 000

Fig. 58 Söderhall. Topografisk karta  
Söderhall. Topographical map

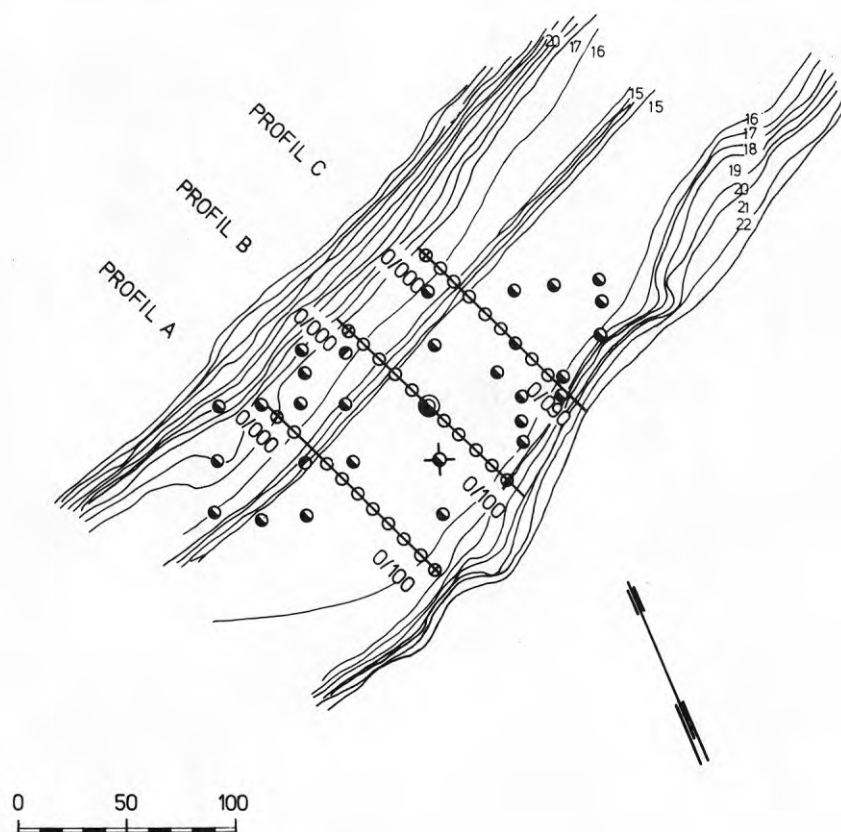


Fig. 59 Söderhall. Plan över fältundersökning  
Söderhall. Plan of field investigation

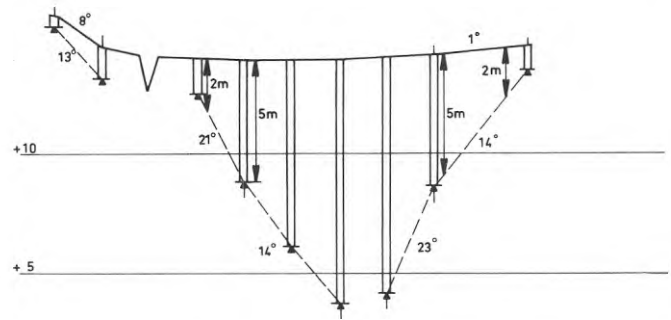


Fig. 60 Söderhall. Profil A  
Söderhall. Profile A

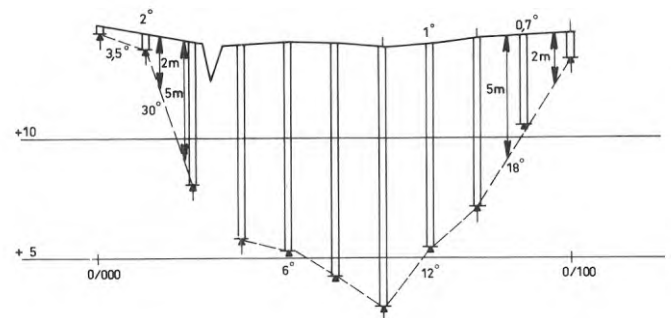


Fig. 61 Söderhall. Profil B  
Söderhall. Profile B

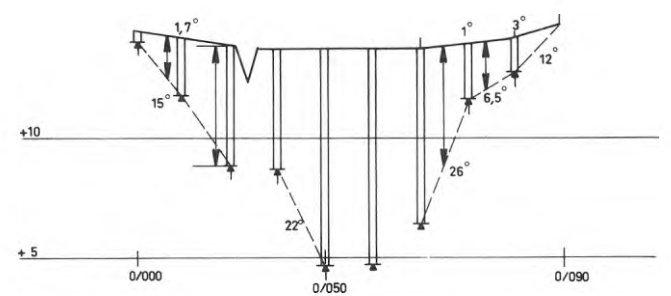


Fig. 62 Söderhall. Profil C  
Söderhall. Profile C



## 9. SAMMANSTÄLLNING AV TOLKNINGSRESULTATEN

Tolkningsresultaten för samtliga undersökta områden har sammanställts i fig. 63 a-c. Av fig. 63 a framgår, att 34% av tolkningarna gällande sedimentets mäktighet ligger vid mindre djup än 5 m och 77% vid mindre djup än 6 m. I intervallet 2-6 m har 71% av tolkningarna fallit. Större mäktigheter än 6 m har tolkats vid 23% av fallen och större än 10 m vid 2,5%.

Vad beträffar de horisontala avstånden mellan tolkningarna och 2 resp 5 m mäktighet (fig. 63 b-c) ligger tyngdpunkten av tolkningarna ungefär vid 5 m mäktighet. Spridningen är dock stor. Av tabell 8 framgår hur många procent av tolkningarna som ligger inom angivet avstånd för 2 resp 5 m mäktighet.

Tabell 8. Antal tolkningar i % inom angivna avstånd till 2 resp 5 m mäktighet

Avstånd mellan tolkningslinje och 2 m mäktighet m	Ackumulerade observationer %	Avstånd mellan tolkningslinje och 5 m mäktighet m	Ackumulerade observationer %
<10	26	<10	38
<20	36	<20	57,5
<30	53,5	<30	70
<40	71	<40	79
<50	85,5	<50	82,5
<60	91,5	<60	87,5
<70	96,5	<70	91
<80	98	<80	93
<90	98	<90	95
<100	98,5	<100	96
<+100	100	<+100	100

Inom 20 m avstånd ligger 36 resp 58% av tolkningarna. 80-90% befinner sig inom 50-60 m avstånd för både 2 och 5 m mäktighet. Detta bedöms vara acceptabelt med tanke på att metoden endast används i översiktliga skeden och med små kartskalor. I skalan 1:10 000 motsvaras en 50 m-sträcka av 0,5 cm på kartan.

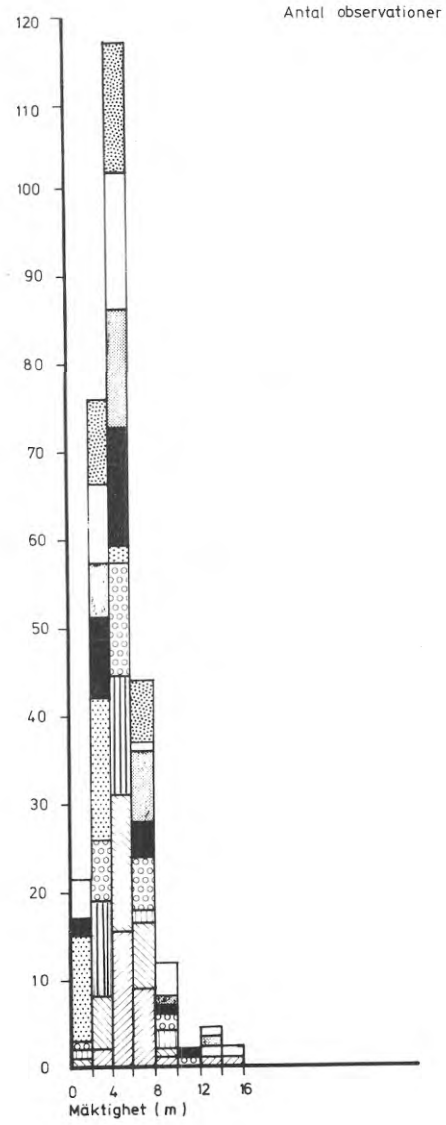


Fig. 63 a Mäktighet vid tolkningslinje  
Thickness at interpretation line

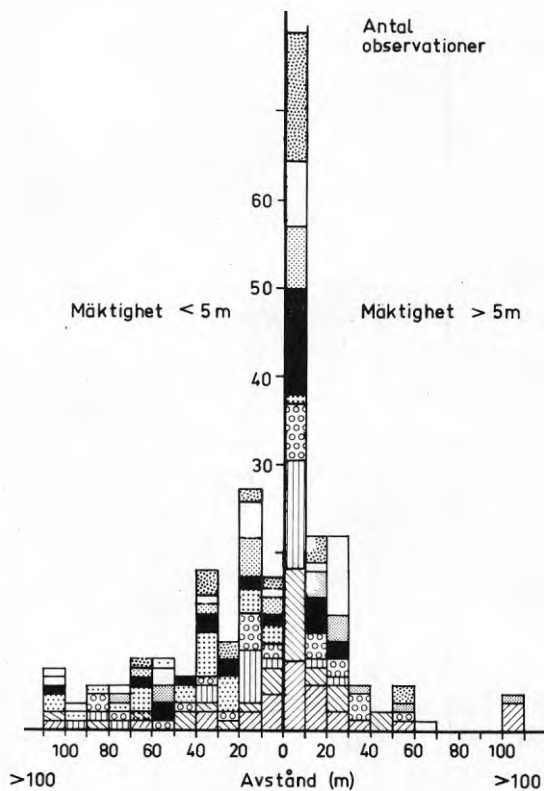


Fig. 63 b Horisontalt avstånd mellan tolkningslinje och 5 m mäktighet  
Horizontal distance between interpretation line and 5 m thickness

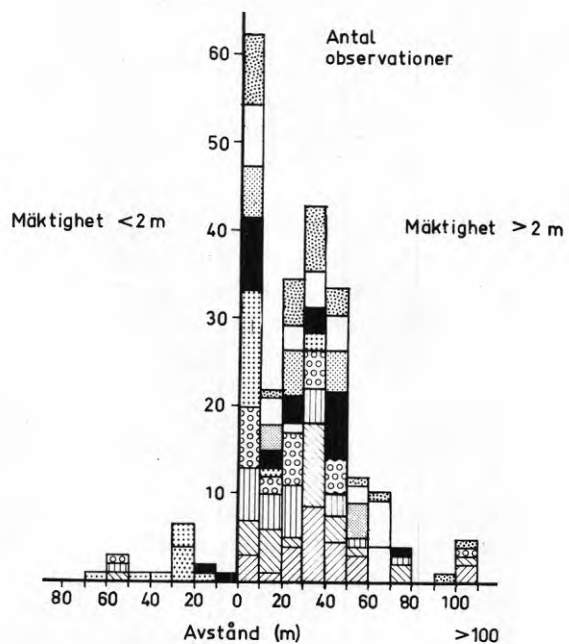


Fig. 63 c Horisontalt avstånd mellan tolkningslinje och 2 m mäktighet  
Horizontal distance between interpretation line and 2 m thickness

## 10. YTFORMENS BEROENDE AV LERMÄKTIGHET OCH UNDERLAGETS LUTNING

De profiler som redovisas i denna rapport har uppmätts med avseende på såväl markytans som underlagets lutningar. Dessa har jämförts med varandra vid mäktighetsintervallen 0-1, 1-2, 2-5 och >5 m. Resultaten framgår av fig. 64 a-b.

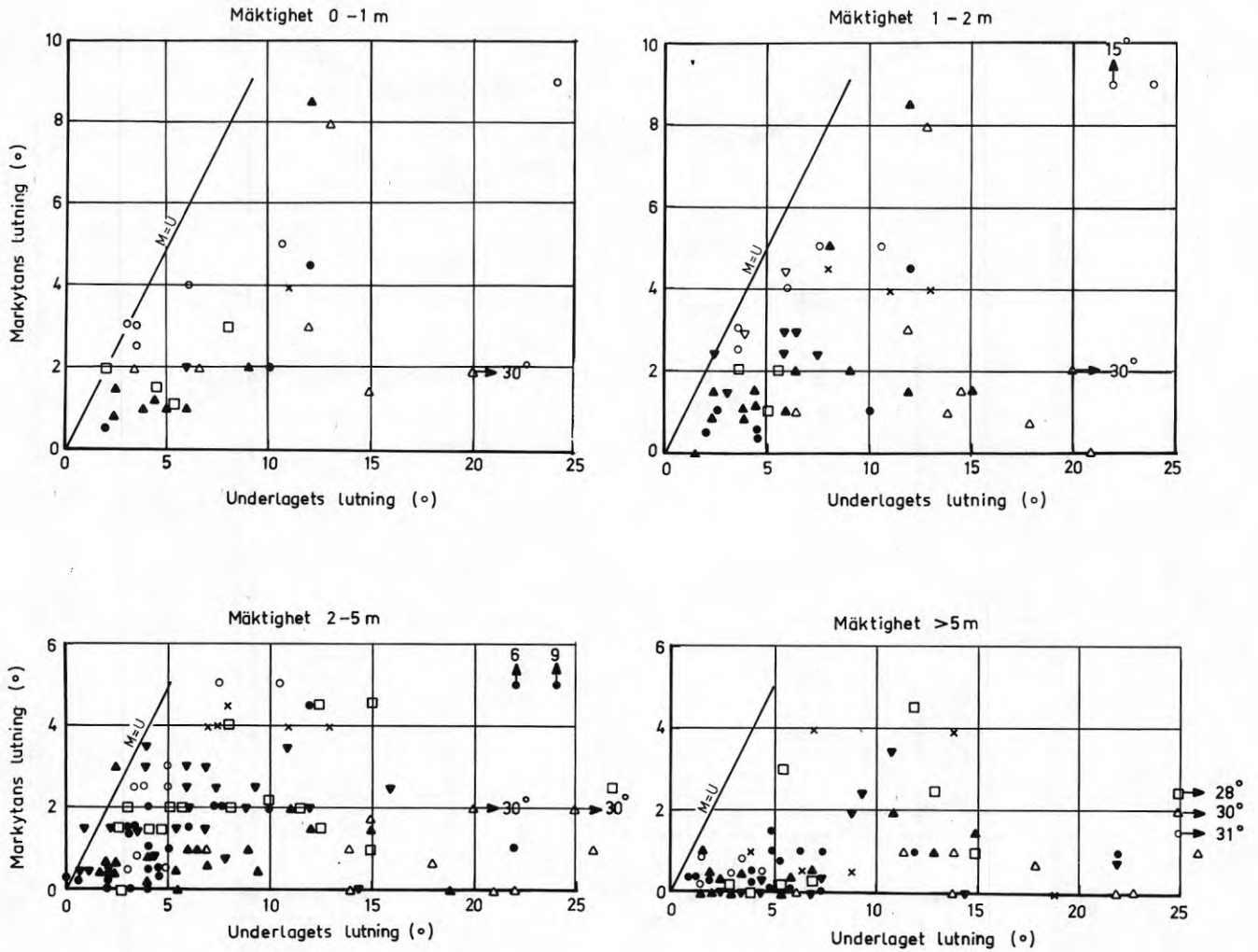
Helt naturligt är markytans geometri påverkad av underlagets lutning. Detta gäller framför allt vid små mäktigheter. Påverkan minskar med ökande mäktighet.

Det bör påpekas att de uppmätta vinklarna och mäktigheterna i en del fall påverkas av avstånden mellan sonderingspunkterna. Vinklarna är medelvärden för resp avsnitt och såväl större som mindre lutningar och mäktigheter kan förekomma lokalt mellan sonderingspunkterna, vilket i detta sammanhang emellertid bedöms sakna betydelse för slutsatserna. De sticksonderade profilerna ger dock en mer detaljerad bild av de verkliga förhållandena än de profiler som hämtats ur arkivet.

Vid mycket små mäktigheter väntar man sig att markytan skall ha samma lutning som underlaget. Av fig. 64 a framgår att så ej är fallet för flertalet observationer. Det är främst för Össeby-Garnområdet som hypotesen stämmer. För övriga områden ökar visserligen markytans lutning med ökande lutning hos underlaget upp till ca  $10^{\circ}$ . Ökningen är dock mindre än väntat. Detta kan kanske förklaras av att sonderingarna ej utförts tillräckligt tätt. Även svårigheten att bestämma finsedimentets mäktighet inom de grundaste avsnitten med sticksondering kan ha påverkat resultatet. Vid större lutningar hos underlaget än  $10^{\circ}$  utfläckas markytan - ett förhållande som borde gälla naturligare för större mäktigheter, se fig. 64 b. Här framgår att markytans lutning ökar till max  $5^{\circ}$  med ökande lutning hos underlaget, upp till  $10-15^{\circ}$ . För större lutningar hos underlaget påverkas ytformen i mycket liten grad. En förklaring till detta är att sedimenten av stabilitetsskäl ej kan ligga kvar vid alltför branta sluttningar. Redan vid avsättningen torde sedimentlagren ha glidit ned från de alltför branta sluttningarna. Maximal lutning hos finsedimenten synes vara ca  $5^{\circ}$ . Enstaka större värden förekommer dock.

Vid mäktigheter > 5 m (fig. 64 b) är sålunda ytformerna i de flesta fall opåverkade av underlaget. Ojämnheterna i underlaget "når ej upp" till markytan. Sedimenten har följaktligen avsatts på sådant sätt, att avlagringarna är mäktigast i fördjupningar och tunnast på upphöjningar. Successivt har sedimentytan blivit alltmer utjämnad för att vid mäktigheter > ca 5 m vara helt utjämnad, se fig. 65. Detta framgår också i någon mån av fig. 64, som visar att underlagets lutning med enstaka undantag är större än markytans.

Markytans lutning ovanför brytplanet i förhållande till det fasta underlagets inklination har undersökts inom ett antal områden och redovisas i fig. 66 för 2-5, 5-8 och > 8 m mäktighet. En tendens till avtagande lutning hos markytan med ökande mäktighet kan iakttas. Några säkra slutsatser kan dock ej dras beroende på avsaknad av observationer, speciellt för mäktighet > 8 m.



**Symboler**

× Dillingby	△ Vallentuna	▽ Järva
△ Söderhall	○ Linköping I	
○ Össeby-Garn	△ Linköping II	

Fig. 64 Marklutningen ( $M^0$ ) som funktion av underlagets lutning ( $U^0$ )  
Teckenförklaring, se fig. 66

- a 0-1, 1-2 m mäktighet  
b 2-5, 5 m mäktighet

Ground inclination ( $M^0$ ) as a function of the inclination of the firm bottom ( $U^0$ ) beneath the clay

- a 0-1, 1-2 m thickness  
b 2-5, 5 m thickness



Fig. 65 Principalskiss visande hur lersedimentytan successivt utplanas  
Sketch showing the successive smoothing of the surface of the clay sediments

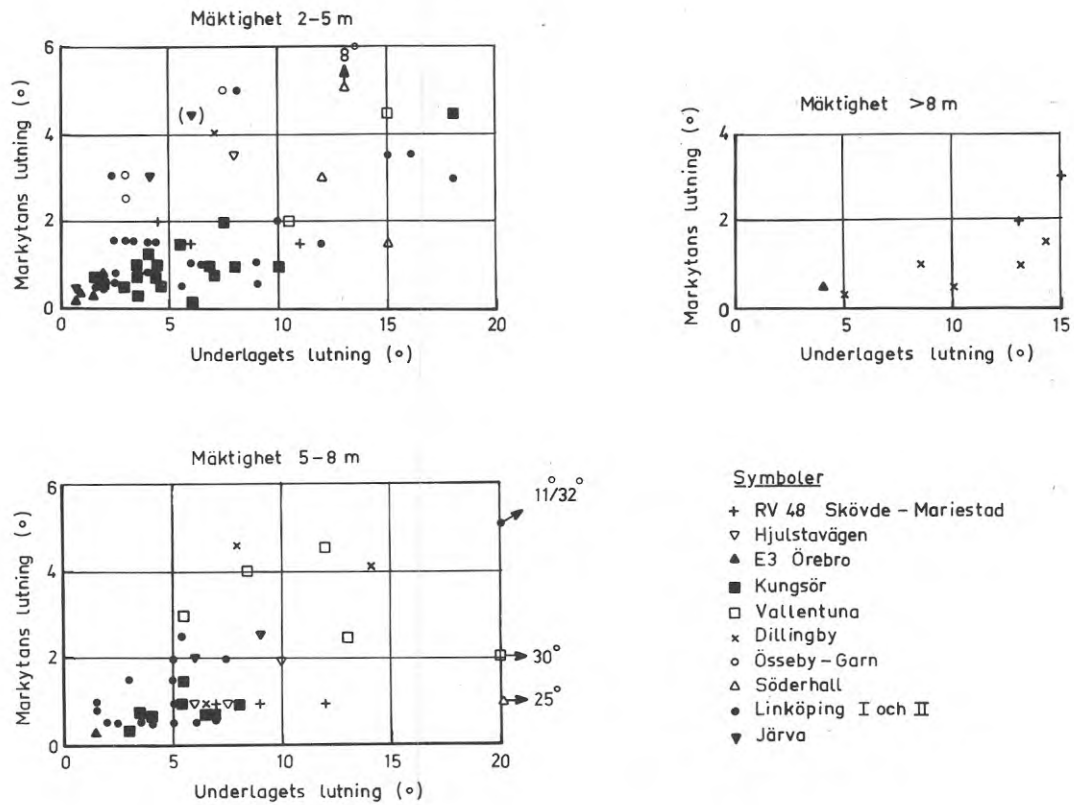


Fig. 66 Markytans och underlagets lutning vid brytlinje  
The inclination of the ground and firm bottom at break-line



## 11. LERMÄKTIGHET VID BRYTLINJE

En sammanställning av finsedimentens mäktighet vid brytlinjer i markytan för alla områden (14 st) redovisas i fig. 67.

Här framgår, att de flesta brytningar, nära hälften (48%), sker vid 4-6 m mäktighet. Vid 2-4 m och 6-8 m är antalet ungefär lika (23% resp 21%). Vid 0-2 m mäktighet bryter lerytan mycket sällan. Ca 6,5% av antalet observationer ligger inom områden med mäktigheter > 8 m. Dessa är koncentrerade till 4 områden nämligen E4 Linköping-Norrköping, Hjulstavägen vid Järvafältet, Genetaområdet i Södertälje och Rv 48 Skövde-Mariestad.

Mäktigheten för brytningen i markytan är troligen lokalt betingad. För områdena Rv 48 Skövde-Mariestad, Södertälje, och Hjulstavägen på Järvafältet sker brytningen för mer än 50% av punkterna vid minst 6-8 m mäktighet. För områdena Kungsör, Fisksätra i Saltsjöbaden, Tegelhagen i Sollentuna och Össeby-Garn sker brytningen för mer än 50% av punkterna vid högst 4-6 m.

Spridningen inom varje område är stor beroende på enstaka extremvärden. Om man bortser från dessa värden blir variationen i mäktigheten vid vilken brytpunkter uppträder 4-6 m för de flesta områdena. Den valda klassindelningen om 2 m kan innebära att diagrammet återger en eller annan meter för stor spridning jämfört med de verkliga värdena.

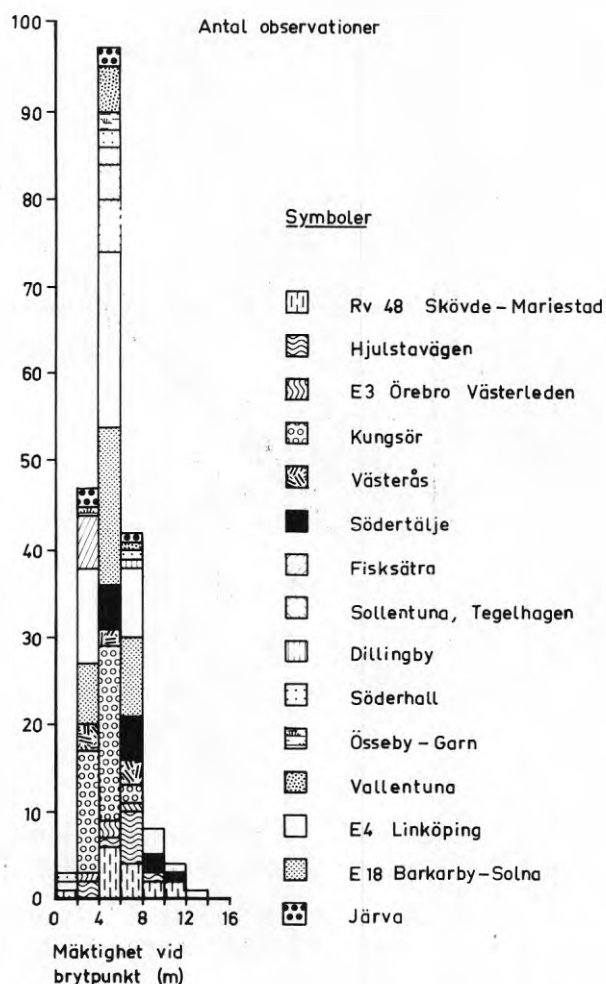


Fig. 67 Mäktighet vid brytlinje  
Thickness at break-line

## 12. JÄMFÖRELSE MELLAN MÄKTIGHET VID LÅGPUNKT OCH MAXIMAL LERMÄKTIGHET

En jämförelse mellan mäktighet vid lågpunkter och maximal mäktighet inom lerområden har utförts. Resultatet visas i fig. 68. De flesta djupvärden vid lågpunkter utgör maximaldjup (ca 60%). Det förekommer emellertid en icke försumbar mängd observationer där så icke är fallet. I några fall är lågpunktsdjupet endast 1/5 av maximaldjupet.

Teoretiskt sammanfaller lågpunkten inom ett lerområde med maximalt djup eftersom konsolideringssättningarna borde vara störst här. Resultaten visar, att så ej alltid är fallet. Man bör sålunda använda lågpunkt (vattendrag) som indikation på maximal lermäktighet med viss försiktighet.

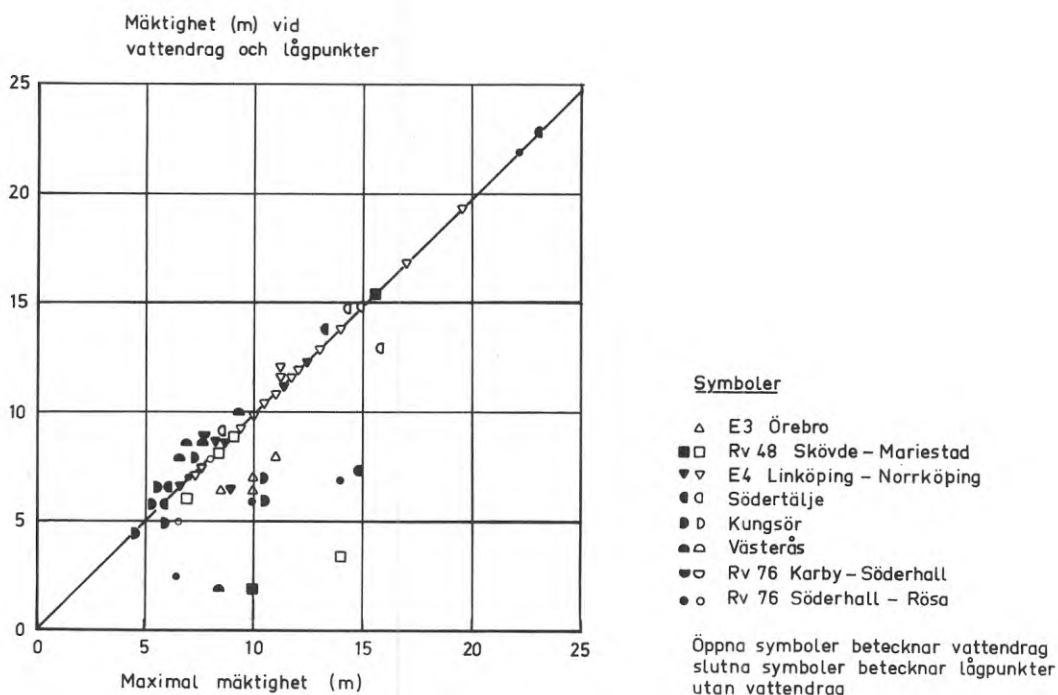


Fig. 68 Jämförelse mellan mäktigheten vid lågpunkt (vattendrag) och maximal mäktighet

Comparison between the thickness at depression point (watercourses) and maximal thickness

### 13. FLYGBILDER

Tolkningen har skett på svart-vita pankromatiska bilder. Av tabell 2 framgår, att flygbilderna över Dillingby och Vallentuna är tidiga vårbilder - 18 och 16 april medan bilderna över Össeby-Garn och Linköping I och II har fotograferats den 22 maj. De tidiga vårbilderna uppvisar generellt sett bättre gråtonsskillnader än de sena. Speciellt är Dillingby- och Vallentuna-bilderna markant bättre än Össeby-Garn-bilderna. Linköpingsbilderna har goda gråtonsvariationer trots det sena fotograferingsdatumet.

Jämförelser mellan vår-, sommar- och höstbilder har visat att vårbilder har bästa gråtonsvariationen. Höstbilder tagna efter plöjningen innehåller vissa variationer medan sommarbilder p g a upptorkning och gröda på åkrarna i regel ger mycket dåliga informationer om gråtonsförhållandena.

Jämförelser mellan de pankromatiska bilderna och färginfrabilder, s k spektrozonalfilm, visar att de senare har minst lika god och i regel större gråtonskontrast och filmtypen är sålunda väl lämpad för den aktuella typen av mäktighetsbedömning.

### 14. SLUTSATSER

De i undersökningen framlagda resultaten leder fram till följande slutsatser.

- 1) Lerområdets ytformer är en funktion av lerlagrets mäktighet och underlagets topografi. Ytformen påverkas mer ju tunnare lerlagret är. För större mäktigheter än 5 m är påverkan relativt ringa oberoende av underlagets lutning. Brantare marklutningar än  $5^{\circ}$  är sällsynta inom lerområden. För 2-5 m mäktighet ökar marklutningen med ökande lutning hos underlaget upp till ca  $10^{\circ}$ - $15^{\circ}$ . För större lutningar hos underlaget, kan av stabilitetsskäl markytans lutning ej öka utan blir i stället mer eller mindre horisontal.
- 2) Lerområdets ytformer kan utnyttjas för kartering av tunna och mäktiga lerlager. Brytpunkt och gråtonsförändring inom lerområden indikerar djup på 2-6 m i de flesta fall, se fig. 69. Gråtonsförändringen ligger dock vid något mindre mäktighet än brytpunkten. Flygbildstolkning av dessa indikationer ger rimliga värden, se fig. 69. Flygbildstolkningen visar stor spridning i en del fall beroende på diffusa indikationer och tolkarnas individuella uppfattningar.
- 3) Lågpunkten inom ett lerområde sammanfaller oftast med maximal mäktighet. Många undantag förekommer dock.
- 4) Det är inte möjligt att förutsäga lerdjup med flygbildstolkning. Mäktighetsbedömning med flygbildstolkning bör därför alltid kontrolleras och korreleras med fältundersökning. Dess omfattning är beroende av bl a ytformernas och färgtonernas distinkthet. Vid flacka förhållanden sker uppgrundningen successivt och

det är ofta svårt att avgränsa de grundare förhållandena, varför fastställande av lerlagermäktighet i någon eller några sektioner med fältundersökning är nödvändigt.

- 5) Tolkningarna i denna undersökning sammanfaller ej med genomgående torrskorpa annat än i de fall torrskorpan är tillräckligt mäktig - minst 4 m. De grundare avgränsade partierna innehåller i de flesta fall lösare lerlager under torrskorpan.
- 6) Flygbilder tagna på våren är bäst för aktuella studier. Höstbilder ger vissa upplysningar, medan sommarbilder i regel innehåller mycket vaga indikationer.

Svart-vit pankromatisk film är väl lämpad för mäktighetsstudier. Emellertid ger färginfrafilmen minst lika mycket information som den pankromatiska och är sålunda ett bättre filmmaterial. I vissa fall kan det vara motiverat att använda den betydligt dyrare färginfrafilmen, men i allmänhet är den pankromatiska tillräcklig.

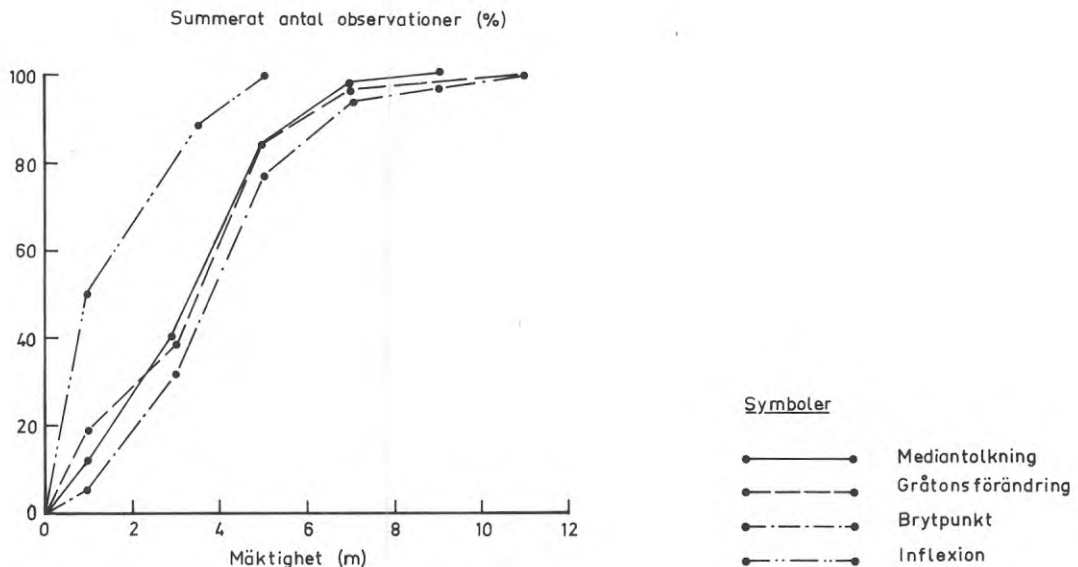


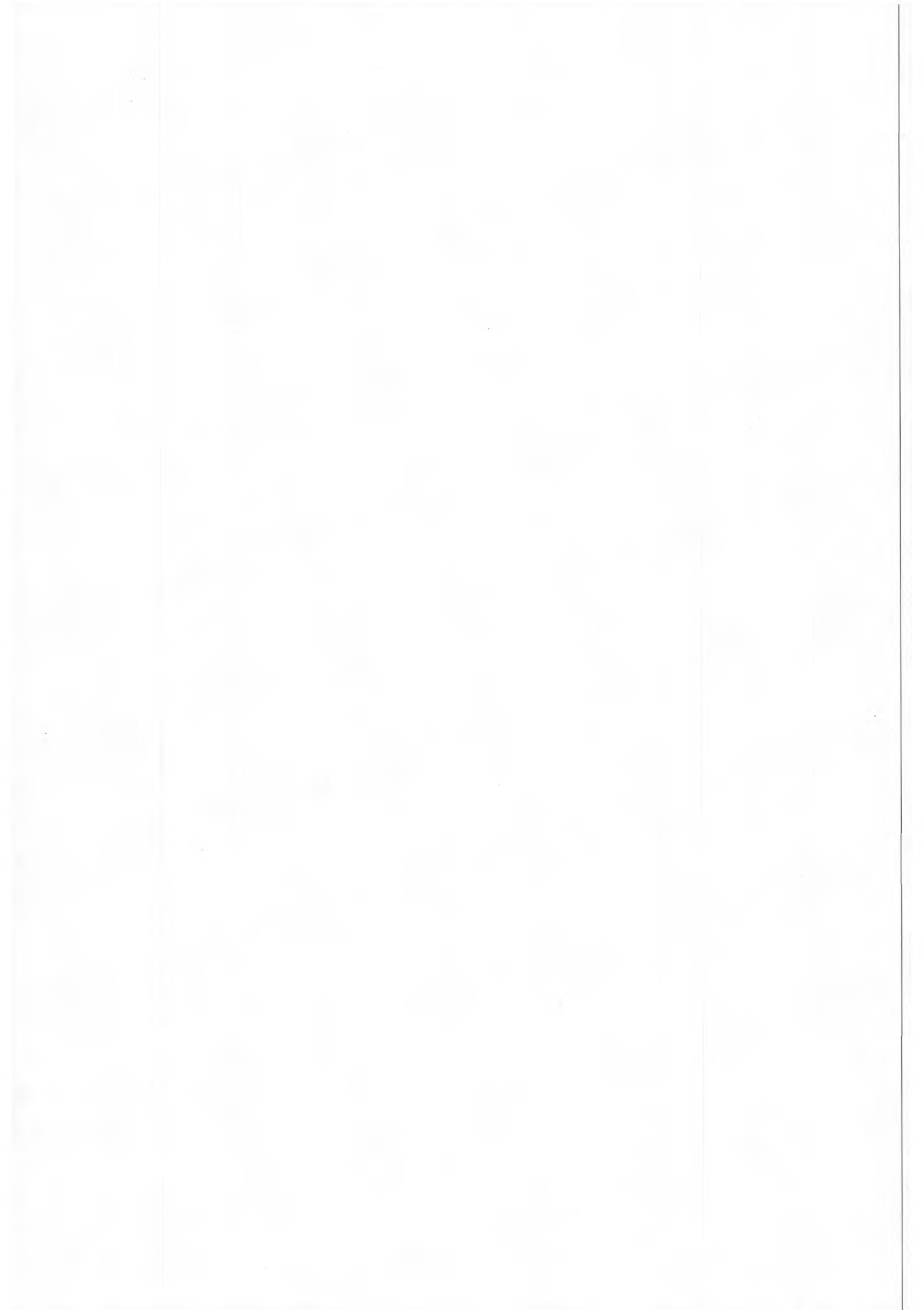
Fig. 69 Jämförelse mellan mäktigheterna vid brytlinje, inflexion, gråtonsförändring respektive mediantolkning  
Comparison between the thickness values at respectively break-line, inflexion, grey tone change and median interpretation

## REFERENSER

- BJERKING, S-E., 1968. Grundläggning på små djup. Svenska Bokförlaget i samverkan med Byggeforskningen. Stockholm.
- BLOMBERG, A., 1889. Geologiska kartbladet, Penningby. SGU Ser. Aa Nr 100.
- BLOMBERG, A., 1907. Geologiska kartbladet, Linköping. SGU Ser. Aa Nr 141.
- CARLSSON, G.A., 1880. Geologiska kartbladet, Norsholm. SGU Ser. Aa Nr 79.
- CHIKISHEV, A.G., 1965. Plant indicators of soils, rocks and sub-surface waters. Proc. conf. Indicational Geobotany. Moscow.
- ERDMANN, E., 1871. Geologiska kartbladet, Rydboholm. SGU Ser. Aa Nr 44.
- KIHLBLOM, U., 1970. Flygbildstolkning för jordartsbestämning. Utbildningsförlaget. Stockholm.
- KIHLBLOM, U., VIBERG, L. & HEINER, A., 1969. Flygbildstolkning som hjälpmedel vid översiktliga grundundersökningar. Stat. geot. inst. Särtr. o. prel. rapp. Nr 30. Stockholm.
- KIHLBLOM, U., VIBERG, L., HEINER, A. & HELLMAN-LUTTI, K., 1972. Geobildtolkning vid vägprojektering. Rapport från försöksverksamhet 1969-71. Stat. geot. inst. Särtr. o. prel. rapp. Nr 48. Stockholm.
- LUNDEGÅRDH, P.H., LUNDQVIST, J. & LINDSTRÖM, M., 1964. Berg och jord i Sverige. Almqvist & Wiksell. Stockholm.
- LUNDQVIST, G., 1961. Beskrivning till karta över landisens avsmältning i Sverige. SGU Ser. Ba Nr 18. Stockholm.
- MÖLLER, H. & STÅLHÖS, G., 1964. Beskrivning till geologiska kartbladet Stockholm NO. SGU Ser. Ae Nr 1. Stockholm.
- MÖLLER, H. & STÅLHÖS, G., 1965. Beskrivning till geologiska kartbladet Stockholm NV. SGU Ser. Ae Nr 2.
- MÖLLER, H. & STÅLHÖS, G., 1969. Beskrivning till geologiska kartbladet Stockholm SO. SGU Ser. Ae Nr 3.
- MÖLLER, H. & STÅLHÖS, G., 1969. Beskrivning till geologiska kartbladet Stockholm SV. SGU Ser. Ae Nr 4.
- MÖLLER, H. & STÅLHÖS, G., 1971. Beskrivning till geologiska kartbladet Uppsala SV. SGU Ser. Ae Nr 9.
- POPOVA, 1971. Samtal relaterat i L Vibergs Reserapport från studiere-  
resa till Moskva och Leningrad 14-25 juni 1971. Stencil till IVA.  
Stockholm.

- SKIFs GEOGRUPP, 1973. Geoteknik-grundläggning. Geoteknikerns arbetsuppgifter. SKIF formulär nr 18. Remissutgåva maj 1973. Svenska konsulterande ingenjörers förening. Stockholm.
- SVENSK BYGGNORM 67, 1967. Föreskrifter, råd och anvisningar till byggnadsstadgan. Statens Planverk. Publ. Nr 1. Stockholm.
- SVR's PLANANVISNINGSKOMMITTÉ, 1970. Rekommendationer för tekniska och ekonomiska utredningar vid upprättande av planförslag. Del 1 Grundförhållanden. Byggforskningen. Rapp. R50:70. Stockholm.
- WASTENSSON, L., 1966. Kartering av berghällar med hjälp av flygbildstolkning. SGU Ser. C Nr 606. Stockholm.
- WASTENSSON, L., 1969. Blockstudier i flygbilder. SGU Ser. C Nr 638.
- VIBERG, L., 1972. Geoteknisk flygbildstolkning. En undersökning av metodens tillförlitlighet. Byggforskningen. Rapp. R6:72. Stockholm.
- ÅSTEDT, C-L., 1972. Något om sambandet mellan lerområdets topografi och lerlagermäktigheter. 3-betygsuppsats. Naturgeografiska institutionen, Stockholms universitet.









# LITTERATURINFORMATION

## FRÅN BYGGTJÄNSTORGANEN

**ORDERSEDEL****NY BYGGLITTERATUR****Sept 1974**

Denna lista omfattar nyutkommen litteratur som säljs av byggtjänstorganen. Listan kan utnyttjas direkt som **ordersedel** så sparas avskrivningsarbete vid beställning. Den som tecknat sig för ett eller flera av nedanstående **abonnemang** erhåller dock automatiskt de däri ingående skrifterna, vilket är markerat med motsvarande bokstav sist i texten om resp skrift. Vid nyteckning av abonnemang levereras även den redan utgivna litteratur som utkommit sedan senaste kalenderårsskiftet. Utgivningsvolymen och därmed kostnaden per år varierar för de flesta abonnemangsserierna.

Vid tecknande av abonnemang eller frågor angående abonnemang ring 08-24 28 60 och begär abonnemangtjänst.

**Svensk Byggtjänst**

- A. Svensk Byggekatalog
- AA. Godkännanden — Förteckningar
- AB. Godkännanden — Typgodkännandebevis
- N. Litteraturinformation (gratis)

**Byggeforskningen**

- C. Samtliga rapporter
- X. Samhällsplanering (Byggf:s grupp s)
- Y. Byggnadsplanering och projektering (b)
- Z. Konstruktion och material (k)
- Å. Produktion (p)
- Ö. Installationer (l)
- D. Byggeforskningens informationsblad

**Bostadsstyrelsen**

- E. Skrifter (andra än anvisningar)
- F. Anvisningar, bostadslån  
Anvisningar, räntelån, **vinterbidrag**  
Anvisningar, förbättringslån  
Anvisningar, bostadsanpassningsbidrag
- G. Anvisningar, bostadstillägg
- S. Anvisningar, inventarielån

**Byggnadsstyrelsen**

- J. Skrifter

**Planverket**

- K. Alla tillägg till Svensk Byggnorm

**Statens betongkommitté**

- M. Skrifter

**Statistiska centralbyrån**

- P. Byggnadskostnadsindex

**LEVERANS:** Vid beställningar, andra än abonnemang, sänds litteraturen i regel mot postförskott. Moms à 17,65 % är inräknad i angivna priser.

**BESTÄLL GENOM ATT MARKERA  
önskat antal i de små rutorna**

Kom ihåg att fylla i beställarens namn och adress på sista sidan

Direktinköp kan i Stockholm göras hos **byggbokhandeln** på Sveavägen 12

**ALLMÄNT**

6523172

ISBN 91 38 01960-4

 **SBN-R 1974/1**

Sthlm 1974. 169 s. 20:—  
Statens Planverk publikation 72  
Förteckning över bestämmelser mm för husbyggandet gällande den 1 april 1974 samt systematiskt och alfabetiskt register till innehållet i dessa.  
Abonn K 1974

6586102

 **Typgodkännande**

Allmänna regler för typgodkännande.  
Sthlm 1974. 7 s. 3:55  
Statens Planverk  
Godkännanderegler nr 2  
Dessa godkännanderegler ersätter planverkets publikation nr 2 "Typgodkännande" som därmed upphör att gälla. Reglerna är utfärdade i anslutning till vad som anges i Svensk Byggnorm 11:114.

6601118

ISBN 91-540-2225-8

 **Byggbestämmelser i Nederländerna**

Christer Gemmel. Sthlm 1974. 15 s. 7:05  
Byggeforskningens informationsblad B18:1973  
Enligt föreliggande planer kommer ett delvis nytt system för godkännande och kontroll att införas med början år 1974. I detta informationsblad lämnas redogörelse för dessa planer samt principerna för den samhälliga övervakningen av byggverksamheten. Beskriver dessutom aktuella myndigheter och organisationer och deras verksamhet.  
Abonn D 1973

6029050

 **Arkitekt-kontor-74. SAR-SIR-LAR**

Uppsala 1974. 56 s. 17:65  
Svenska Arkitekters Riksförbund. Fundament O  
Förteckning med adresser över kontor som drivs av medlemmar som tillhör sektionen för privatpraktiserande arkitekter (PAS) inom SAR.

6017044

 **Kök att trivas i**

Helsingfors 1973. 97 s. 12:—  
Hem och Fritid/ICA-Förlaget  
Innehåller praktiska råd vid planering av kök såväl vid ombyggnad som nybyggnad. Många färgbilder som kanske ger ideer till färgsättning, möblering och inredning.

6017017

 **Bo på fritid**

Göteborg 1973. 97 s. 11:95  
ICA Förlaget  
Bra ideer och goda exempel bör man ha när man planerar att köpa, bygga eller förbättra sitt fritidshus. Denna publikation ger råd om material, planlösning och inredning. Dessutom en lättläst arbetsbeskrivning om hur man kan bygga sitt fritidshus själv.

6017037

 **De bästa ideerna**

Helsingfors 1971. 98 s. 10:—  
ICA-Förlaget  
Sammanställning av ideer om inredning, utrustning och trädgård.

VÄND ►

SVENSK  
BYGGTJÄNST  
Litteraturavd  
Box 1403  
111 84 Stockholm  
Tel 08-24 28 60

BYGGTJÄNST-  
ORGANENS  
SERVICE AB  
Odengatan 43  
113 51 Stockholm  
Tel 08-15 18 20

BYGGCENTRUM  
GÖTEBORG  
Örgryteväg 2  
412 51 Göteborg  
Tel 031-81 00 85

SKÅNSK  
BYGGTJÄNST  
Studentgat 4  
211 38 Malmö  
Tel 040-709 55

NORRLANDS  
BYGGTJÄNST  
Kungsgat 73  
902 45 Umeå  
Tel 090-12 59 10

BYGGCENTRUM  
JONKÖPING AB  
Box 357  
551 02 Jönköping  
Tel 036-16 61 00

## SAMHÄLLSPLANERING

6582018

- Sanering i Finlands städer**  
Vilhelm Helander & Mikael Sundman. Helsingfors 1973.  
167 s. 35:30  
Den Nordiska Trästadens rapport nr 18  
Rapporten behandlar utvecklandet av bostadsbeståndet i Finlands tätorter. Med begreppet "sanering" avses i utredningar åtgärder, genom vilka man kan förbättra boendeförhållandena för de inneånare som lider av bristfällig boendemiljö. Utredningen är ingalunda begränsad till trästäder.

6506069

ISBN 87-563-0134-0

- Dataskyter og bymodeller**  
Köpenhamn 1973. 47 s. 21:20  
SBI-Byplanlægning 19  
I samhällsplaneringen förekommer mycket stora datamängder som underlag vid beslut. Om att utnyttja ADB-system för att behandla dessa datamängder tar denna publikation upp.  
1. Ett integrerat datasystem  
2. Det integrerade datasystemet i East Sussex  
3. Matematiska stadsplaner  
4. Informationssystem och planeringsmetoder i samhällsplaneringen

6600258

ISBN 91-540-2185-5

- Naturmark som resurs i bebyggelseplaneringen**  
Del 1: Metodbeskrivning  
Sthlm 1973. 55 s. 18:80  
Byggeforskningens rapport 58:1973  
Undersökning av slitstyrka och anpassningsförmåga. Riktlinjer för värdering. Rapporten visar på sambanden mellan ursprunglig vegetation, exploatering, de boendes slitage och den kvarvarande vegetationen.  
Abonn C+X 1973

6533182

ISBN 82-536-0023-2

- Å bo på ett rom i blokk**  
Ole Gulbrandsen. Oslo 1973. 39 s. 32:95  
NBI-Rapport 82  
Bostadsmarknaden i Oslo är en hård marknad. Ungefär hälften av alla lägenheter är en- och två-rummare. Denna rapport har tillkommit för att belysa dessa brukares boendemiljö.

## PROJEKTERING

6600274

ISBN 91-540-2229-0

- Projekt Munter — förslag till redovisningssystem vid tidig upphandling**  
Sthlm 1973. 163 s. 64:70  
Byggeforskningens rapport 74:1973  
De så kallade Munter-grupperna tillsattes 1972 för att i en begränsad utredning utveckla dessa förfrågnings- och upphandlingsformer. Denna rapport anger en form för sådana handlingar.  
Abonn C+Y 1973

6600268

ISBN 91-540-2207-X

- Fasindelning av byggprocessen**  
Bo Bengtsson. Sthlm 1973. 79 s. 21:20  
Byggeforskningens rapport 68:1973  
Fasindelning av byggprocessen innebär att kraven på byggnader indelas i generella krav och verksamhetsspecifika krav. Därefter försöker man bedriva projektering, upphandling och produktion i två skilda faser med kravgrupperna som indelingsgrund. Fördelarna skulle vara att de verksamhetsspecifika kraven kan formuleras sent i processen. Det redovisade praktikfallet är Linköpings högskola.  
Abonn C+Y 1973

6600269

ISBN 91-540-2213-4

- Projektering av luftbehandlingsanläggningar — Metoder för val och tillämpning av klimatdata**  
Axel Bigelius & Roger Taesler. Sthlm 1973. 107 s. 24:70  
Byggeforskningens rapport 69:1973  
Rapporten redovisar metoder för beräkning och utvärdering av termiskt rumsklimat samt för beräkning av erforderlig effekt och energi både för kontinuerligt och intermitterande gående luftbehandlingsanläggningar.  
Abonn C+Y 1973

## PRODUKTION

6583002

- Swedish Blasting Technique**  
Rune Gustafsson. Gyttopp 1973. 328 s. 147:05  
Behandlar den kända svenska bergsprängningstekniken mycket fullständigt. Alltifrån en översiktlig beskrivning av måttenheter och nomenklatur till beräkningsexempel vid olika typer av sprängning. Är skriven på engelska och har utformats för att användas som kurslitteratur i engelsktalande länder. Dessutom som handbok för alla som kommer i kontakt med bergsprängning.

6527610

- Bruksanvisning för Laboratoriehallar Linköpings Högskola**  
Sthlm 1973. 62 s. 20:—  
Byggnadsstyrelsens rapport 110  
Är utformad som instruktionsbok och visar generella planer av anläggningars skyltsystem — konstruktioner och dess belastnings- och håltagningsmöjligheter — regler för att installera fundament samt montageanvisningar för väggar — installationer med försörjningssystem, laboratorieplintar och säkerhetsföreskrifter.

6600342

ISBN 91-540-2325-4

- Produktanalys — en metod att sammanväga produktionskrav och funktionskrav vid elementbygge**  
Ulf Gullberg & Gert Nilsson. Sthlm 1974. 148 s. 29:40  
Byggeforskningens Rapport 42:1974  
I två fallstudier prövas den skisserade modellen. Fallstudierna visar att modellen fungerar. Det konstateras att en noggrann precisering och disciplinerad skissering av funktionskrav är nödvändig.  
Abonn C+Å 1974

6600301

ISBN 91-540-2300-9

- Transporter från byggplatsen. Specialstudier av byggavfallet**  
U Ericson, R Larsson & L Söderlind. Sthlm 1974. 123 s. 28:25  
Byggeforskningens Rapport 1:1974  
Den ständigt ökade avfallsvolymen bl.a. bestående av förpackningar och materialspill har blivit ett problem vid byggnadsproduktionen. Rapporten beskriver försök med nya typer av maskinutrustning för avfallshandling och hur man vid planering och kalkylering beräknar avfallets kostnader.  
Abonn C+Å 1974

6500963

ISBN 91-540-2201-0

- Video tape techniques in full scale tests**  
M Englund & G Hallberg. Sthlm 1973. 41 s. 17:65  
Byggeforskningens Document D13:1973  
Videotekniken befanns ha så många fördelar att en utveckling av tekniken kunde vara av värde för att den ska kunna tillämpas i större utsträckning.

6500961

ISBN 91-540-2176-6

- Influence of organic matter on the geotechnical properties of clays**  
Roland Pusch. Sthlm 1973. 63 s. 20:—  
Byggeforskningens Document D11:1973  
Diverse redovisade observationer visar att det svenska systemet för klassificering av leror med hänsyn till det organiska innehållet är rimligt för geotekniska ändamål.

## MATERIAL OCH KONSTRUKTIONER

6003075

ISBN 91-85194-04-2

- Fönsterteknik**  
Ingemar Höglund & Bernhard Ahlgren. Sthlm 1973. 52:95  
Behandlar utformning och konstruktion, mått och infattning av fönster samt bestämmelser av allmänt intresse. Funktioner som ljusförmedling, värmebalans, kondensskydd, täthet mot vind och regn, bärformåga, brand och ljudskydd m.m. Avsedd att användas som läromedel men har även sin givna användning som uppslagsbok för alla inom projektering, tillverkning, byggande och förvaltning osv.

6535003

- Polymerteknik — Materiallära**  
Rune Höjfors & Hans Palmgren. Sthlm 1973. 83 s. 45:—  
Ingenjör förlaget  
Plast och gummimaterialen har kommit att utgöra en allt större andel av vår omvärld. Denna bok behandlar egenskaperna hos dessa materialgrupper och vänder sig till personer verksamma inom konstruktion, produktion, försäljning och inköp vilka behöver grundläggande kunskaper om polymera material.



6500957 ISBN 91-540-2177-4

**Reinforced concrete corners and joints subjected to bending moment**

Ingvar H E Nilsson. Sthlm 1973. 249 s. 41:20  
Byggeforskningens Document D7:1973  
I denna rapport presenteras ett experimentellt utvecklingsarbete för armering av hörn och knutar hos betong belastade med böjande moment, samt enkla och funktionella armeringsanvisningar till dessa.

6590006

**Svenskt limträ**

Svenskt Limträ och Träinformation AB. Sthlm. 47 s. 20:—  
Överskådlig handbok om limträ:  
— bestämmelser och standard  
— produkter och konstruktioner  
— tillverkning och ytbehandling  
— tillverkningskontroll  
— hantering och montering  
— brandsynpunkter  
— dimensionering

6401101

**Massiva betongplattor**

Sthlm 1973. 97 s. 20:—  
Statens Betongkommitté  
Sjunde oförändrade upplagan med meto danvisningar, kommentarer och beräkningsexempel i anslutning till 1957 års konstruktionsbestämmelser för massiva betongplattor.

6012017 Flytande golv samt betonggolv på mark

Sthlm 1973. 10 s. 5:90

Cement och Betonginstitutet

I artikeln tillämpas existerande teorier för bl.a. betongens krympning och sprickbildning. På basis av dessa teorier, i kombination med praktiska erfarenheter, har vissa rekommendationer för framtida konstruktioner och utförande uppställts. Arbetet har skett i anslutning till en rad skadefallstudier.

6601112

ISBN 91-540-2206-1

**Fogar i yttervägg**

Olov Agri & Ulf Holmlund. Sthlm 1973. 19 s. 8:25  
Byggeforskningens informationsblad B12: 1973  
Det finns många exempel på att ytterväggar fått allvarliga fuktskador på grund av brister i fogutformningen. Elementbyggeri, höga byggnader, ventilationssystem och befuktning av inneluften ställer stora krav på fogarna. Informationsbladet behandlar belastningar på fogen och fuktvandring genom yttervägg. Vidare anges riktlinjer för dimensionering av fogar, principer för fogtätning och fogutformning samt olika fogmaterials egenskaper och användningsområden.  
Abonn D 1973

6554005

**Stålbyggnadsdagen 1972 — Stomkonstruktioner i stål**

Sthlm 1972. 192 s. 29:40  
Stålbyggnadsinstitutet  
Sammanställning av föredragen vid Stålbyggnadsdagen 1972.

6500958

ISBN 91-540-2178-2

**Joints in sheet metal panels**

R Bæhre & L Berggren. Sthlm 1973. 29 s. 15:30  
Byggeforskningens Document D8:1973  
Skriften innehåller förslag till dimensionering, kontroll och provning av förbindningar i tunnplåtskonstruktioner.

6600238

ISBN 91-540-2106-5

**Kohesionspålar i lös lera — En fältstudie**

Bengt-Arne Torstensson. Sthlm 1973. 185 s. 34:10  
Byggeforskningens rapport 38:1973  
I rapporten redogörs för en fältstudie av dels bärförmåga och funktionssätt hos en enskild kohesionspåle dels de störningseffekter som uppkommer i anslutning till neddrivningen av en påle i lera. Abonn C+Z 1973

6590007

**Fördelar med trä**

Träinformation AB. Sthlm. 2 s. 0:95  
Sammanställning av träets fördelar.

6533409

ISBN 82-536-0020-8

**Fuger og fugetetning**

Tore Gjelsvik. Oslo 1973. 30 s. 29:40  
NBI Anvisning 9  
Anvisningen ger en fyllig översikt över fogmassor på den norska marknaden, deras användningsområde och beständighet.

6533410

ISBN 82-536-0025-9

**Vinduer av tre — Kvalitetskrav og -kontroll**

Einar M Paulsen, Eirik Raknes & Nils Løvik  
Blindern Februari 1974. 98 s. 23:55  
NBI Anvisning 10  
Resultatet av en omfattande utredning som startade 1971.

6533406

ISBN 82-536-0022-4

**Tak — Ytelsebeskrivelse**

Sven Erik Lundby. Oslo Januari 1974. 26 s. 24:70  
NBI Anvisning 6  
Generell kravbeskrivning beträffande förekommande påverkningar och egenskaper.

6533408

ISBN 82-536-0019-4

**Golvbelegg — Ytelsesbeskrivelse**

Terje R Hansen. Oslo 1973. 53 s. 29:40  
NBI Anvisning 8  
Denna generella beskrivelse ger en översikt med en del kommentarer över de krav man kan ställa med hänsyn till golvbelägningars olika egenskaper.

6600260

ISBN 91-540-2190-1

**Träförband med spikplåtar. En undersökning av spikgruppers förskjutning och vridning**

Bengt Norén. Sthlm 1973. 75 s. 21:20  
Byggeforskningens rapport 60:1973  
Undersökningen klarlägger de faktorer som bestämmer spikgruppers förmåga att överföra krafter från plåt till trä, dvs. generella förutsättningar för spikplåtars förankringshållfasthet och förskjutning i förhållande till virket.  
Abonn C+Z 1973

6515161

**Bestämning av vikt, form, mått, inre struktur och termochock hos glasblock**

Sthlm 1973. 2 s. 23:55  
ER-Nämndens rapport 1:1973

6515171

**Metod och utrustning för bestämning av täthet och hållfasthet hos spännarmerade betongrör**

Sthlm 1974. 2 s. 23:55  
ER-Nämndens rapport 1:1974

6515173

**Belastningsprov på hängrännskrokar monterade på takfot eller på hängskiva SP 01-30-70 och SP 01-31-70**

Sthlm 1974. 2 s. 23:55  
ER-Nämndens rapport 3:1974

6515174

**Bestämning av utdragskraft på stuprörssvep SP 01-32-70**

Sthlm 1974. 2 s. 23:55  
ER-Nämndens rapport 4:1974

6515175

**Bestämning av hängränns motståndsförmåga mot slag SP 01-39-72**

Sthlm 1974. 2 s. 23:55  
ER-Nämndens rapport 5:1974

6515176

**Bestämning av stuprörs motståndsförmåga mot slag SP 01-40-72**

Sthlm 1974. 2 s. 23:55  
ER-Nämndens rapport 6:1974

6590005

**Forest, Saw and Handling**

Träinformation AB. Sthlm 1973. 20 s. 11:75  
Den engelska upplagan av "Skog, såg och handel".

## INSTALLATIONER

6028073

**RSK:s fickkatalog 1973**

Göteborg Augusti 1973. 35:30  
Förlags AB Rörbranschens Standardkatalog  
Fotografisk kopia av sidorna i RSK:s lösbladskatalog delarna "Rör" och "Värme-Sanitet".

6055102

**Cisternnormer II 1973**

Sthlm 1973. 28 s. 44:70  
Tryckkärlekskommissionen  
Normer för stationära lagercisterner för frätande eller giftiga kondenserande gaser under övertryck.

6055103

**Cisternnormer III 1973**

Sthlm 1973. 32 s. 44:70  
Tryckkärlekskommissionen  
Normer för stationära lagercisterner för brandfarliga kondenserande gaser och gasblandningar under övertryck.

6500768

ISBN 91-540-2119-7

 **Byggnaders installationer**

Lund 1973. 72 s. 20:—

Byggeforsknings Programskrift 18

Skriften redovisar angelägna forskningsområden samt tar upp de övergripande problemen som t.ex. miljö och energiplanering.

6013160

 **Bra belysning hur får vi det**

Sthlm 1973. 44 s. 15:—

Fera

Handbok i hembelysning sammanställd och redigerad av Brita Kalldin.

6043218

 **Val av betongrör och brunnar till självfallsledning**

Sthlm september 1973. 32 s. 14:15

VAV M 18

På betongrörsområdet förekommer ett stort antal rörtyper av varierande kvalitet och lämplighet för användning till avloppsledningar. För flera av typerna saknas officiella normer för utförande och kvalitetskontroll, vilket försvårar för konsumenten.

6013002

 **Händig med el**

Sthlm 1973. 15 s. 2:35

Fera

Utbyte av lamphållare, strömställare även som proppar och smältstycken till säkringen må utföras av envar som äger nödig kännedom om sådant arbete. Fera redovisar här praktiska råd härom.

6035001

 **Allmänna anvisningar för utförande av gasinstallationer 1973**

Sthlm 1973. 55 s. 41:20

Svenska Gasföreningen

Genomgripande omarbetning av de sedan 1961 gällande anvisningarna gjordes 1971. Smärre omarbetningar har företagits till denna utgåva.

6043054

 **Aspekter på brukningstaxor för vatten och avlopp**

Bengt Petrelius. Sthlm 1972. 11:75

VAV P24 Svenska Vatten- och Avloppsverksföreningen.

6043372

 **Artiklar och notiser om vatten och avlopp**

Särtryck ur Stadsbyggnad 1972

Sthlm febr. 1973. 159 s. 23:55

Särtryck VAV AN 72 Svenska Vatten- och Avloppsverksföreningen.

## BYGGNADER OCH ANLÄGGNINGAR

6582016

 **Träbyggande under 1800-talet**

Erik Nordin. KKH Arkitekturskolan aug. 1972. 92 s. 28:25

Den Nordiska Trästadens rapport 16

Syftet med publikationen är att belysa den propaganda

för bättre byggnadsskick på landet som förekom under 1800-talets senare hälft och att därmed behandla den sammanhängande träarkitektur som av eftervärlden brukar kallas snickarglädje.

6026011

 **Vägen till villan — från idé till personligt hus**

Tony Heap &amp; Jan H Larsson. Sthlm 1974. 178 s. 37:65

Rabén &amp; Sjögren

De flesta frågor besvaras för den blivande villaägaren med en mängd råd om den praktiska detaljutformningen in- och utvändigt samt kapital och finanseringsfrågor m m.

6016041

 **Fritidshus 74**

Sthlm 1974. 114 s. 15:—

Hem i Sverige

Fakta och data om ett 100-tal fritidshus med bl.a. planlösning och prisuppgifter.

6016040

 **Villa 74**

Sthlm 1973. 55 s. 15:—

Hem i Sverige

Marknadsöversikt över ett drygt 100-tal villor med fakta. Plan och fasadskisser förekommer.

6023003

 **Skydda sig för åskan**

Lennart Sahlberg. Sthlm 1970. 93 s. 13:25

Aldus/Bonniers

Hur monterar man åskledare själv?

## SVENSK BYGGKATALOG

6300233

 **Fönster, fönsterbänkar, persienner, mörkläggningsridåer, markiser m m**

Häfte 33, SfB (31)X. Mars 1974. 39 s. 12:95

6300234

 **Butiksfasader, entrépartier, ytterdörrar, portar**

Häfte 34, SfB (31)X. Mars 1974. 36 s. 12:95

6300236

 **Innerdörrar, Vik- och ridåväggar, Svängdörrar, Brand-, kyl- och frysrumsdörrar m m**

Häfte 36, SfB (32)X. April 1974. 46 s. 14:10

6300237

 **Gallerdurk, Installationsgolv, Balkongfronter, Ledstänger, Takljus, Takavvattning, Takstegar m m**

Häfte 37, SfB (33)X- (37)X. Juni 1974. 46 s. 14:10

6300239

 **Utrustning för VVS-anläggningar utomhus, avfall- och sopförbränning, vatten och avlopp, gas och tryckluft**

Häfte 39, SfB (50)X- (54)X. Juni 1974. 28 s. 11:75

## HÄRMED BESTÄLLS FORPRICKAD LITTERATUR ATT SÄNDAS TILL

**Svensk Byggtjänst**

Litteraturavdelningen

Box 1403

111 84 STOCKHOLM

tel 08/24 28 60

Företag: .....

Att: .....

Gatuadress: .....

Postadress: .....

.....

Tel: .....



# Akustik & Buller av Johnny Andersson



## AKUSTIK & BULLER

- en praktisk handbok

Bullerproblemen tenderar att växa i samhället  
För att möta denna allt mera utbredda miljöpåverkan  
måste vi veta mera om bullrets härkomst, hur det  
påverkar oss, hur vi mäter det och hur vi kan skydda  
oss mot det

Den här boken är skriven för Dig som arbetar praktiskt  
med bullerproblemen. Dufår många råd och anvisningar,  
exempel o d. Men Du kan också använda den som ett  
slags uppslagsbok för termer och för förklaring av  
bullerfenomen

Ur innehållet:

- o Örats fysiologi
- o Rumsakustik
- o Ljudisolering
- o Mätteknik
- o Bulleralstrare
- o Ljuddämpning
- o Vibrationsisolering

Ca 130 figurer och diagram samt ett tjugotal tabeller  
Utföringsexempel

Författaren, Johnny Andersson, är sedan 1964 verksam  
som konsult hos Orrje & Co - Scandiaconsult i Stockholm  
Han har sedan 1972 varit lärare i ämnet akustik vid  
M-sektionen vid KTH. Han har också föreläst i ämnet  
vid ett stort antal kursverksamheter, t ex SAF,  
CF-STF Ingenjörsutbildning, SIFU och vid Arbetsmedi-  
cinska Institutet

Sänd mot postförskott/faktura

Art. nr

6535006 . . . . . ex Akustik & Buller  
å 48:— c:a



Alla priser inkl 17,65 % moms. Porto och expedition tillkommer.

Namn: \_\_\_\_\_

Adress: \_\_\_\_\_

Postadress: \_\_\_\_\_

**SVENSK BYGGTJÄNST**

Litteraturavdelningen

Box 1403

111 84 STOCKHOLM

# KYML

# TEKNIK

Johnny Andersson ● Lars-Olof Glas ● Eric Granryd ● Gunnar Lilja  
Anders Lindborg ● Olli Tammisto

INGENJÖRSFÖRLAGET

# KYLTEKNIK

## — en praktisk handbok

Kyla behövs av klimatskäl och av processtekniska skäl. Kylan är inte artskild i dessa fall. Det framgår av den här handbokens allmänna delar.

Vi — förlaget och författarna — har velat ge denna handbok en inriktning åt klimatkyln vid val av exempel och användningsområden. Litteraturen på denna sida är nämligen speciellt eftersatt.

Detta är en bok för Dig som vill ha en uppfattning om de praktiska problem kylteknikern ställs inför i allmänhet och på klimatsidan i synnerhet. Här ges praktiska råd hur man bör tackla problemen i dess vidaste bemärkelse (teknik, ekonomi, utrymmesplanering o s v).

### Ur innehållet:

- Teori för kylalstring
- Kompressorer
- Kondensorer, förångare och andra komponenter
- Val och kombination av komponenter
- Direkt och indirekt kylning
- Kondensorkylning
- Luftbehandlingstekniska problem
- Värmedrivna kylsystem
- Ekonomiska kalkyler
- Utrymmesplanering
- Underhåll och drift
- Värmepumpar

Ca 150 figurer och diagram samt ett tiotal tabeller

### Författarna:

Johnny Andersson, konsulterande ingenjör hos  
Orrje & Co-Scandiaconsult  
Lars-Olof Glas, tekn lic, Nordzent Teknik AB  
Eric Granryd, tekn lic, KTH  
Gunnar Lilja, civilingenjör, AB Bacho Ventilation  
Anders Lindborg, civilingenjör, Frigoscandia Contracting  
Olli Tammisto, dipl. företagsekonom och överingenjör, Industri AB Frigor

Sänd mot postförskott/faktura

Art. nr

6535007 . . . . . ex Kylteknik  
å 45:— c:a



Alla priser inkl 17,65 % moms. Porto och expedition tillkommer.

Namn: \_\_\_\_\_

Adress: \_\_\_\_\_

Postadress: \_\_\_\_\_

**SVENSK BYGGTJÄNST**

Litteraturavdelningen

Box 1403

111 84 STOCKHOLM



# Annan aktuell litteratur om upphandling

6215102, **Upphandlingskungörelsen med tillämpningsanvisningar** Sthlm 1973, 24 s. Riksrevisionsverket, 2.05 inkl. moms.

6039218, **Entreprenadkontrakt. Fast pris.** Formulär 18/72, Svenska Teknologföreningen, Sthlm 1972, 8 s., 4.70 inkl. moms.

6003416, **Motiv AB 72.** Norrköping 1973, 563 s. Svenska Teknologföreningens kontraktskommitté, 170.60 inkl. moms.

6020001, **Kommunalt Upphandlingsreglemente jämte anvisningar** Sthlm 1973, 28 s. Kommunförbundet, 5.90 inkl. moms.

6039219, **Entreprenadkontrakt. Löpande räkning.** Formulär 19/72, Svenska Teknologföreningen, Sthlm 1972, 8 s., 4.70 inkl. moms.

6535004, **Entreprenadjuridik** Hagy, Guter, Liman, Lindgren, Rengefors, Roos och Wale, Sthlm 1973, 135 s., 48.— inkl. moms.

6002722, **Upphandlingsregler för entreprenader** Bygghörsningens informationsblad B22:1971 Sthlm 1971, 4 s., 2.35 inkl. moms.

6580606, **Redovisning av byggnadsprojekt 72. Del 6.** Entreprenadupphandling. U-gruppen Kristianstad 1973. 80 s., 29.40 inkl. moms.

6405001, **Juridik för byggnadsbranschen.** Åke Lindsö, Sthlm 1974, 260 s., 135.— inkl. moms.

6039220, **Allmänna bestämmelser AB 72** Formulär 20/72, Svenska Teknologföreningen, Sthlm 1972, 24 s., 14.70 inkl. moms.

6030001, **Allmänna bestämmelser för konsultuppdrag inom arkitekt och ingenjörverksamhet.** ABK 1966 SKIF, Sthlm 1966, 19 s., 7.65 inkl. moms.

6039100, **Allmänna bestämmelser för totalentreprenad, inkl. kommentarer.** Svenska Teknologföreningen, Sthlm 1974, 11:20 inkl. moms.

 **Svensk  
Byggtjänst**

Litteraturavdelningen  
Box 1403

111 84 STOCKHOLM

Plats för  
porto

# Upphandling inom byggsektorn



## Grundläggande handledning om regler, förfarande, ansvar

ERIC NYTELL HANS PEDERSEN



# Upphandling inom byggsektorn

Ytterst angelägen och viktig information för

- beställare
- entreprenörer
- konsulter
- skolor
- ledamöter i CBK, byggkommittéer eller motsvarande

## INNEHÅLL

- Förkortningar
- Byggprocessen
- Vad är upphandling?
- Upphandlingens roll i byggprocessen
- Utförandeformer
- Upphandlingsformer
- Entreprenadformer
- Ersättningsformer
- Förfrågningsunderlag
- Anbudsinfordran
- Anbud
  - former och innehåll
  - anbudstid
  - anbuds juridiska verkan
  - återkallelse av anbud
  - anbuds giltighetstid
  - misstag i anbud
  - ogiltigt anbud
- Anbudsöppning
- Anbudsgranskning
- Prövning och antagande av anbud
  - hinder för antagande
  - vilka faktorer är av betydelse?
  - hur dokumentera anbudsprövningen?
- Kontrakt och allmänna bestämmelser
  - formulär 20/72, 19/72 och 18/72
  - omfattning
  - handlingarnas inbördes giltighet
  - ansvar
  - pris
  - samarbete, samordning
  - byggmöten
  - skadestånd, vite
  - fel och brist
  - besiktningar
  - betalning
  - hävande
- Upphandling av konsulttjänster
- Byggkonsulters organisationstjänster
- ABK — allmänna bestämmelser för konsultuppdrag
- Säkerhet
- Offentlighetsregler
- Tystnadsplikt
- besked till anbudsgivare
- oren accept m.m.
- klagan, skadestånd

Ger i lättillgänglig form anvisningar för praktisk tillämpning av

- NYA UPPHANDLINGSKUNGÖRELSEN
- AB 72
- KONSULTUPPHANDLINGSSREGLER i ABK

## Kontrakt och allmänna bestämmelser

Lagstiftning, som direkt syftar till att reglera avtal om byggnads-, anläggnings- eller installationsentreprenader finns ej.

Sedan slutet av 1800-talet har emellertid i olika omgångar föreskrifter för entreprenadarbeten utarbetats. Sedan 1924 har Svenska Teknologföreningen (STF) svarat för denna verksamhet.

### Formulär 20/72, 18/72 och 19/72

De nu tillämpliga entreprenadreglerna, STF:s formulär 20/72, allmänna bestämmelser för byggnads-, anläggnings- och installationsentreprenader (AB 72) tillkom 1972 under medverkan av ett stort antal myndigheter och sammanslutningar. AB 72 — här i fortsättningen benämnd AB 72 — används vid så gott som alla entreprenader av någon betydelse.

AB 72 innehåller, som framgår av namnet, allmänna bestämmelser.

Till AB 72 ansluter två kontraktsformulär avsedda att i de individuella fallen kompletteras med uppgifter om t.ex. kontraktssumma, leveranstid o.d.

Dessa är

formulär 18/72 avsett att användas vid fast pris

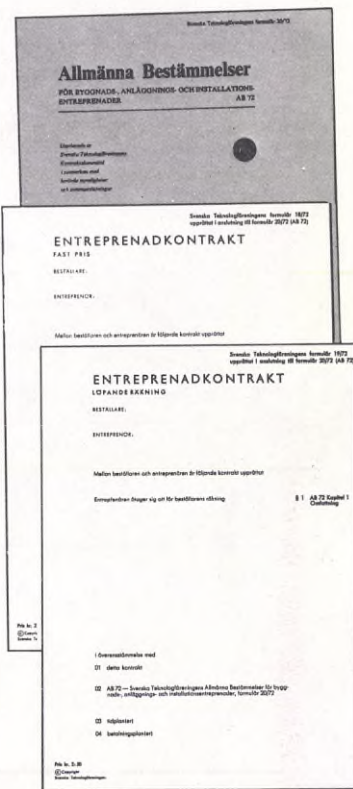
formulär 19/72 avsett att användas vid löpande räkning.

I fortsättningen behandlas reglerna vid fast pris (formulär 18/72) i den mån annat ej påpekas. Hänvisningar till formulär 20/72.

### Omfattning

Enligt AB 72 skall entreprenören utföra det som framgår av kontraktshandlingarna. Dessa är det ifyllda kontraktsformuläret och de handlingar som är fogade till detta. Handlingar som är angivna i kontraktet utan att vara fogade till det utgör också kontraktshandlingar.

Entreprenören skall själv bekosta och anskaffa allt som behövs för att åstadkomma det resultat som kontraktshandlingarna utvisar (Kap. 2, § 9).



I konsekvens därmed har entreprenören intill dess entreprenaden blivit godkänd principiellt ansvaret för skada som kan drabba entreprenaden (Kap. 5, § 5).

Entreprenören måste därför i de flesta fall utan tilläggssättning avhjälpa skador på entreprenaden som inträffar före godkännandet.

Vid löpande räkning gäller här andra regler, se formulär 19, § 6.

Å andra sidan är entreprenören principiellt icke skyldig att utföra eller tillhandahålla sådant som ej framgår av kontraktshandlingarna.

Ett undantag gäller för sådana detaljarbeten, som, utan att vara särskilt angivna i kontraktshandlingarna, uppenbarligen är avsedda att utföras utan tillägg till kontraktssumman (Kap. 1, § 2).

Det kan vara fråga om arbeten av kompletterande natur som ej rubbar den ekonomiska grunden för avtalet. Uttrycket uppenbarligen markerar att så starka skäl skall föreligga, att tvekan överhuvudtaget ej behöver uppstå.

### Handlingars inbördes giltighet

Eftersom en entreprenad i regel bygger på ett — ofta mycket stort — antal handlingar i regel utarbetade av olika personer, kan det inträffa att handlingarna strider mot varandra. Tillämpningen av en föreskrift i en handling kan med andra ord utesluta tillämpningen av en annan föreskrift i en annan handling.

För att lösa detta problem har man rangordnat handlingarna så att vissa slag av handlingar gäller före andra. När denna rangordning ej ger resultat därför att de motstridiga uppgifterna återfinns i samma handling eller samma grupp av handlingar skall den föreskrift gälla som för entreprenören medför lägsta kostnaden (Kap. 1, §§ 4 och 5).

### Ansvar

En grundsten i AB 72 är regeln att vardera parten ansvarar för riktigheten av undersökningsmaterial, uppgifter och handlingar jämte däri angivna konstruktioner. Motparts godkännande befriar inte från detta ansvar. (Kap. 1, § 9).

### Pris

Tillägg till fast pris kan förekomma t.ex.

- vid ändrings- eller tillägsarbeten
- om uppgifter, undersökningsmaterial och handlingar (jämte däri angivna konstruktioner), som tillhandahållits, ej är riktiga
- om byggnadsområdet ej är i sådant skick som entreprenören enligt särskilda regler i AB 72 kan förutsätta



När handlingarna "strider mot varann" gäller de i rangordning enl. nedan:

- 01 kontrakt
- 02 AB 72
- 03 tidplan(er)
- 04 betalningsplan(er)
- 05 beställningskrivelse(r)
- 06 anbud
- 07 särskilda ersättnings- och mättningsbestämmelser
- 08 å-prislista/mängdbeskrivning, prissatt/mängdförteckning, prissatt
- 09 kompletterande föreskrifter för entreprenaden, lämnade före anbudets avgivande
- 10 administrativa föreskrifter PM för anbudsgivare
- 11 mängdbeskrivning, icke prissatt
- 12 mängdförteckning(ar), icke prissatt(a)
- 13 beskrivningar
- 14 ritningar
- 15 allmänna material- och arbetsbeskrivningar
- 16 standardprislister
- 17 övriga handlingar

70 sidor. A4.

Den pedagogiska utformningen innehåller bl a 150 unika illustrationer, checklistor, exempel etc

Beställ här

Härmed beställes mot faktura/postförskott .....ex. 6403002 kompendium **UPPHANDLING INOM BYGGSEKTORN**. Pris 40:— inkl. moms. Porto och expeditionsavgift tillkommer.

Företag/namn .....

Attention .....

Gatuadress .....

Postadress .....

Av litteraturen å omstående sida beställes: (ange artikelnr + antal)

antal..... art:nr 6215102	antal..... art:nr 6039218	antal..... art:nr 6003416
antal..... art:nr 6020001	antal..... art:nr 6039219	antal..... art:nr 6535004
antal..... art:nr 6002722	antal..... art:nr 6580606	antal..... art:nr 6405001
antal..... art:nr 6039220	antal..... art:nr 6030001	antal..... art:nr 6039100



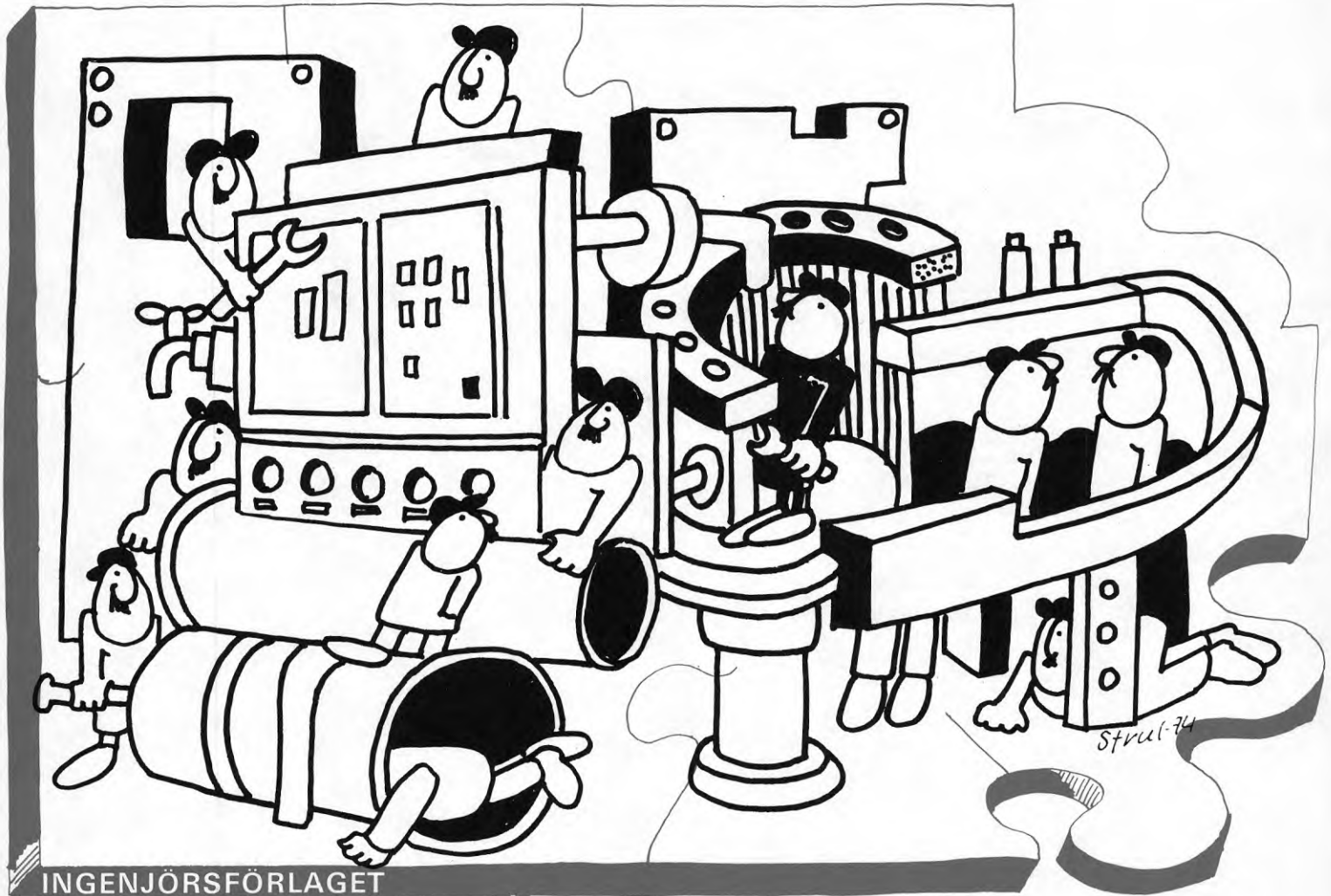
adv Hans Pedersen dir Eric Nytell

Författarna har lång och framstående praktik från upphandlingsområdet. Kända från kurs- och skribentaktiviteter.



# PRAKTISK PROJEKTLEDNING

Gunnar Selin



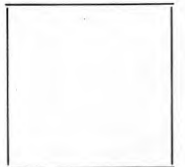
INGENJÖRSFÖRLAGET

SVENSK BYGGTJÄNST

Litteraturavdelningen

Box 1403

111 84 STOCKHOLM



## PRAKTISK PROJEKTLEDNING

- En Rakt-På-Sak handledning för Industriella Projekt

Bygger man en fabrik för 20 Mkr får man räkna med att projekteringsarbetet uppgår till ca 20 000 timmar eller drygt 10 manår. Man måste utnyttja denna avsevärda arbetsinsats så effektivt som möjligt - att göra en effektiv organisation och administration är alltid en god början. Det gäller också betydligt mindre projekt.

Det här är en bok med direkta praktiska råd, som skall göra det lättare för Dig i projekteringsarbetet.

Ur innehållet:

- o Organisation
- o Dokumentation
- o Sammanträden
- o Planering
- o Kalkyler och kostnadsuppföljning
- o Upphandling
- o Kontroll och idrifttagning
- o Underhåll
- o Projektinstruktioner
- o Checklistor
- o Blanketter

Beställ idag!

---

Sänd mot postförskott/faktura

Art.nr. 6535009..... ex Praktisk projektledning à 48:- inkl. moms.  
Porto och expedition tillkommer.

Namn: \_\_\_\_\_

Adress: \_\_\_\_\_

Postadress: \_\_\_\_\_



# LITTERATURINFORMATION TOLERANSER

**BESTÄLLNINGSSSEDEL****BYGGLITTERATUR****NR 1 1974**

Antal	Kod nr	Litteratur	Pris inkl moms
	6002218	<b>Måttnoggranhet vid byggnadsstyrelsens nya byggsystem</b> van den Berg. Stockholm 1971. 248 sid. Byggforskningens rapport 18:1971.	34:10
	6002138	<b>Måttnoggrannhetsstudier på pelar-balkstomme</b> L Klingberg. Göteborg 1970. 69 sid. Byggforskningens rapport 38:1970.	35:30
	6002228	<b>Måttnoggrannhetsstudier på elementhus med flexibel fogutformning</b> L Klingberg. Stockholm 1971. 65 sid. Byggforskningens rapport 28:1971.	30:60
	6600030	<b>Koordinater i bebyggelseprocessen, En samordnad lägesorientering.</b> Bo G Hallmén. Stockholm 1972. 106 sid. Byggforskningens rapport 30:1972.	24:70
	6600039	<b>Stålstommars måttnoggrannhet i hallbyggnader.</b> R Baehre & G Carlsson. Stockholm 1972. 72 sid. Byggforskningens rapport 39:1972.	21:20
	6002709	<b>Utsättningsmetoder för husbygge.</b> J van den Berg, Å Lindberg & J Naucler. Stockholm 1971. 24 sid. Byggforsknings inf blad B9:1971	10:60
	6601104	<b>Utsättning i plan och höjd.</b> F Heymann. Stockholm 1973. 15 sid. Byggforskningens inf blad B4:1973.	7:05
	6601107	<b>Projektering med toleranser</b> O Agri & A Norrbelius. Stockholm 1973. 34 sid. Byggforskningens inf blad B7:1973	12:95
	6500955	<b>Geometric imperfections in concrete structures</b> E A Fiorato. Stockholm 1973. 219 sid. Byggforskningens Document D5: 1973	37:65
	6580403	<b>Byggtoleranser</b> BST Handbok 3. Utkommer under november 1974.	ca 40:—
	<b>SIS nr</b>		
	050501	<b>Toleranser. Grundläggande terminologi.</b> Utgåva 1, juni 1973. 3 sid.	5:40
	050211	<b>Byggtoleranser. Toleransvidder.</b> Utgåva 1, Maj 1971. 1 sid.	2:60
	050212	<b>Byggtoleranser. Toleranssystem.</b> Utgåva 1, Maj 1974. 6 sid.	9:65
	050213	<b>Byggtoleranser. Samspel mellan toleranser.</b> Utgåva 1, Juli 1974. 2 sid.	4:—
	050214	<b>Byggtoleranser. Samspel mellan toleranser. Formler.</b> Utgåva 1, Juli 1974. 15 sid.	22:35
	050215	<b>Byggtoleranser. Termionologi.</b> Utgåva 1, Maj 1974. 5 sid.	8:25
	032232	<b>Byggritningar. Toleranser. Symboler, Beteckningar. Skriv- och Ritsätt.</b> Utgåva 1, Juli 1974. 3 sid.	5:40

## HÄRMED BESTÄLLS FÖRPRICKAD LITTERATUR ATT SÄNDAS TILL

**Svensk Byggtjänst**

Litteraturavdelningen

Box 1403

**111 84 STOCKHOLM**

tel 08/24 28 60

Företag: .....

Att: .....

Gatuadress: .....

Postadress: .....

Tel: .....



**R9:1974**

**Denna rapport avser anslag C 342:2 från Statens råd för byggnadsforskning till Statens geotekniska institut, Stockholm.**

**Försäljningsintäkterna tillfaller fonden för byggnadsforskning.**

**Distribution: Svensk Byggtjänst, Box 1403, 111 84 Stockholm**

**Grupp: konstruktion**

**Pris: 19 kronor + moms**