



STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT

SWEDISH GEOTECHNICAL INSTITUTE

No. 48

SÄRTRYCK OCH PRELIMINÄRA RAPPORTER

REPRINTS AND PRELIMINARY REPORTS

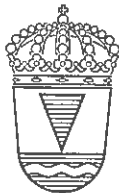
Supplement to the "Proceedings" and "Meddelanden" of the Institute

**Geobildtolkning vid vägprojektering.
Rapport från försöksverksamhet 1969—71**

**Ulf Kihlblom, Leif Viberg, Anders Heiner
& Kerstin Hellman-Lutti**

STOCKHOLM 1972





STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT

SWEDISH GEOTECHNICAL INSTITUTE

No. 48

SÄRTRYCK OCH PRELIMINÄRA RAPPORTER

REPRINTS AND PRELIMINARY REPORTS

Supplement to the "Proceedings" and "Meddelanden" of the Institute

**Geobildtolkning vid vägprojektering.
Rapport från försöksverksamhet 1969—71**

**Ulf Kihlblom, Leif Viberg, Anders Heiner
& Kerstin Hellman-Lutti**

Ingår även i Statens Vägverks rapport TV 115

STOCKHOLM 1972



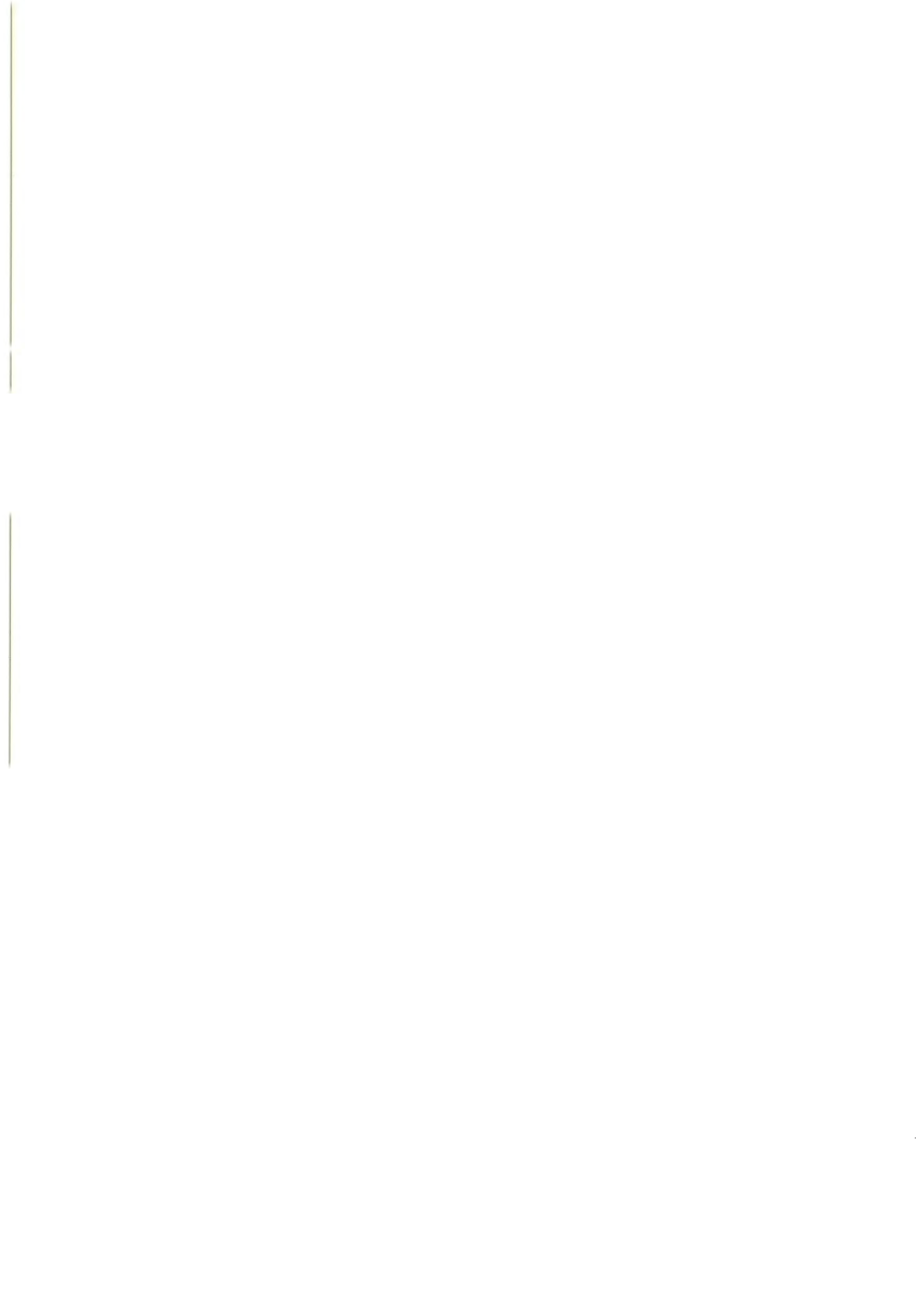
Vid Statens geotekniska institut har sedan 1965 bedrivits forsknings- och utvecklingsarbeten i samband med flygbildstolkning för geologisk-geotekniska ändamål. En stor del av FOU-arbetena har förutom av Statens vägverk finansierats av Statens Råd för Byggnadsforskning. Resultaten av dessa undersökningar finns redovisade i institutets serier.

I avsikt att även fortsättningsvis i möjlig mån samla nyttillkomna arbeten inom geobildtolkningen där institutet medverkat har det bedömts vara av värde att låta även denna rapport ingå i institutets serie. Den behandlar resultaten av en under 1969-71 på uppdrag av Statens vägverk genomförd försöksverksamhet med geobildtolkning som hjälpmedel vid vägprojektering. Rapporten innehåller även praktiska råd och anvisningar för tolkningens utförande och redovisning.

Originalrapporten ingår i Vägverkets publikationsserie TV som nummer 115. Endast några smärre redaktionella ändringar har gjorts i institutets upplaga.

Stockholm i december 1972

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT



FÖRORD

Denna rapport behandlar erfarenheter från under åren 1969-71 genomförd försöksverksamhet beträffande geobildtolkning vid vägprojektering.

Rapporten innehåller två delar av olika karaktär. I del I redovisas resultat från utredningar i samband med försöksverksamheten. Avsikten är här också att allmänt belysa bildtolkningsmetodens användbarhet och ge anvisningar för dess tillämpning vid vägprojektering. Del II innehåller avsnitt med mer praktisk inriktning för dem som utför själva tolkningsarbetet. Detta avsnitt innehåller huvudsakligen detaljbeskrivningar.

Försöksverksamheten har utförts vid Statens geotekniska institut (SGI) på uppdrag av Statens vägverks vägsektion. Arbetet har utförts med H Bohm från vägsektionens geotekniska kontor som projektledare och U Kihlblom som forskningsledare, samt L Viberg, A Heiner och K Hellman-Lutti från SGI. Försöksverksamheten har kompletterats med väggeologiska undersökningar i samband med geobildtolkning. Detta arbete har utförts vid dåvarande Statens väginstitut (SVI) under ledning av G Knutsson.

Forsknings- och utvecklingsarbete avseende geobildtolkning för VV har tidigare utförts vid SGI. Arbetet påbörjades år 1965 på initiativ av tekn.dir. C-O Ternryd, VV, med tre syften:

1. Utveckling av metoder för tolkning av jordartsförhållanden
2. Utgivning av en lärobok i geobildtolkning
3. Utbildning av personal från VV

Resultatet av 1. och 2. publicerades 1970 i en lärobok av U Kihlblom med titeln "Flygbildstolkning för jordartsbestämning". Under perioden 1966-68 genomgick ca 60 ingenjörer från VV (projektörer, fotogrammetriker och fältgeotekniker) 2-veckorskurser i geobildtolkning. Under 1969-70 anordnades 5-dagarskurser i geobildtolkning för ca 30 fältgeotekniker från VV. Under hösten 1971 genomfördes en påbyggnadskurs för viss personal som tidigare gått den kortare kursen.

På uppdrag av VV pågår en vidareutveckling av metoden för tolkning av färgbilder. Detta arbete beräknas pågå till 1973 och utförs av U Kihlblom och K Hellman-Lutti.

Vid SGI har man 1968-71 också studerat tillförlitligheten vid geobildtolkning med anslag från Statens råd för byggnadsforskning. Denna undersökning har sammanställts i en rapport med titeln "Geoteknisk flygbildstolkning. En undersökning av metodens tillförlitlighet" av L Viberg och finns publicerad i Byggnadsforskningens rapportserie R 6:1972. Som en fortsättning på denna undersökning studerar L Viberg sambandet mellan ytform och lermäktighet.

Stockholm i maj 1972

Ulf Kihlblom

Leif Viberg

Anders Heiner

Kerstin Hellman-Lutti



INNEHÅLLS FÖRTECKNING

Sid

INLEDNING	3
DEL I. RESULTAT AV FÖRSÖKSVERKSAMHET	3
Målsättning och omfattning	3
Utförande	5
SAMMANFATTANDE BEDÖMNING AV FÖRSÖKSVERKSAMHETEN	6
Tidsåtgång för försöksföretagen	6
Utvärdering av försöksföretagen	7
Resultat av noggrannhetsförsöket	8
Synpunkter på val av tolkarkategori vid VV	9
TILLÄMPNING VID VÄGPROJEKTERING	10
Information från geobildtolkning	10
Inpassning i projekteringsprocessen	12
Förutsättningar för användning av geobildtolkning	14
Tolkningsområdets storlek	14
NOGGRANNHETS FÖRSÖK	15
Tolkning av gränser, Ladviksområdet	17
Tolkning av provytor, Ladviksområdet	18
Bildtolkningsmetodens tillförlitlighet	23
REDOVISNINGS FÖRSÖK	24
GEOBILD TOLKNING I KOMBINATION MED OLIKA TYPER AV BORRNING	24
Enbart geobildtolkning	25
Geobildtolkning och lätt sondering	26
Geobildtolkning, sondering och störd provtagning	26
Geobildtolkning, sondering och kolvborrning	27
DEL II. TOLKNINGSMETOD	27
Översiktsstudier	28
Detaljstudier i flygbilder	28
Tolkningsexempel	29
Exempel på faktorer som påverkar tolkbarheten	33
FÄLTKONTROLL	36
Riktlinjer för utförande av fältkontroll	36
Lämplig fältutrustning	37
FLYGBILDER	37
Befintliga flygbilder och lämpliga bildskalor för geobildtolkning	37
Beställning av flygbilder	38
Beteckningar på flygbilder	39

	Sid
GEOLOGISKA KARTBLAD OCH BESKRIVNINGAR	43
Kartunderlag	44
Karteringsmetodik	44
Generalisering	45
Exempel på generalisering	45
Rekognoscering	46
BORRARKIV	46
TERRÄNGFOTOGRAFERING	47
Användning	47
Motivval	48
Redovisning	48
TEXTREDOVISNING	49
Utlåtandetextens indelning	49
Kommentarer till indelning av textdelen	50
RITNINGSREDOVISNING	53
Överföring av tolkningsresultat från flygbild till karta	53
Beteckningar på plankartor	54
Rasterläggning	54
Färgläggning	55
Jordartskartans innehåll	56
KARTTYPER FÖR REDOVISNING	57
Ekonomisk karta	57
Topografisk karta	58
Ritade kartor	59
Förstorade flygbilder	60
Ortofotokarta	60
Rekommendationer för val av karttyp	61
VÄGGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR I SAMBAND MED GEOBILD ^T TOLKNING	61
Berggrund	61
Jordlager	62
LITTERATUR	65
BILAGOR	
Exempel på utlåtande	
Kartöversikter	
Ekonomiska kartans utgivning	
Topografiska kartans utgivning	
Fotokartans och andra underlagskartors utgivning	
Redovisningsexempel	

INLEDNING

Vid väg- och samhällsplanering föreligger behov av översiktliga jordartskartor. Geobildtolkning har härvid visat sig vara en användbar metod. Vid geobildtolkningen upprättas en jordartskarta med hjälp av den information som erhålls dels genom stereobetraktning av flygbilder dels genom översiktlig fältkontroll. Begreppet geobildtolkning innefattar sålunda både flygbildstolkning och fältkontroll. Med fältkontroll avses besiktning, sticksondering och enklare provtagning. Den bild av jordartsförhållandena som erhålls med hjälp av geobildtolkningen sammanställs både genom studier av geologisk litteratur och inventering av tidigare undersökningar samt flygbildstolkning.

Geobildtolkning används för geologiska och geotekniska ändamål främst vid översiktlig väg- och samhällsplanering. Vanligen ökar metodens fördelar ju större undersökningsområdet är. Vid vägprojektering är metoden mest tillämplig i lokaliserings- och utredningsskedena och vid samhällsplanering i region-, general- och dispositionsplanestadierna. Metoden är också användbar i andra sammanhang, såsom vid upprättande av geologiska och topografiska kartor, i samband med miljö- och naturvårdsutredningar, vid bedömning av terränggående fordons framkomlighet, vid studier av geomorfologi, hydrologi, marklära m.m.

DEL I. RESULTAT AV FÖRSÖKSVERKSAMHET

Målsättning och omfattning

Våren 1969 tog driftavdelningens projekteringssektions utredningskontor, DPu, vid VV initiativet till en försöksverksamhet för geobildtolkning vid vägprojektering. Denna har bedrivits i anslutning till 17 vägföretag, se TABELL 1.

Försöksverksamhetens målsättning har varit att ge VV underlag för att:

- bedöma metodens värde vid vägprojektering
- utarbeta anvisningar för geobildtolkning vid vägprojektering
- introducera metoden vid VF och Dp
- vidareutbilda VVs personal

Program för försöksverksamheten fastställdes i TV:s skrivelse T 36-697751 daterad den 20.2 1970. Häri angavs följande omfattning:

- geobildtolkning på VF och Dp med handledning och information till SGI
- tolkning av konsulter på några vägföretag
- utarbetande av lämplig kombination av tolkning, fältkontroll och borrhningar
- studium av kostnader och tidsåtgång för geobildtolkningens olika moment

TABELL 1. Förteckning över försöksföretag

Företag	VF/Dp	Projek- terings- skede ¹⁾	Tolkad längd km	Tolkad yta km ²	Tolkningen utförd av
1. V58, Nyköping-Eskilstuna, delen Bettna-Sköldinge	VFD	L	25	60	SGI
2. V51, Norrköping-Örebro, delen Sonstorp-Hjortkvarn	VFE	L	25	22	SGI
3. V26, Forsheda-Värnamo	VFF	L	15	22	VF
4. V25, G-länsgräns vid Tomeshult-Kalmar	VFH	L	75	130	VF
5. V610, Halmstad-Steninge- Heberg, delen Gullbrands- torp-Heberg samt väg mot Falkenberg	VFN	L	17	45	VF
6. V41, Varberg-Borås, delen N-länsgräns-Örby	VFP	L	20	30	VF
7. V578, Lidköping-Läckö	VFR	U	20	29	VF
8. V51, Norrköping-Örebro, delen Kulltorp-Fagerlunda	VFT	L	18	25	VF
9. V82, Voxna-Söderhamn, delen Alfta-Söräng	VFX	U	12	7	VF
10. V80, Sandviken-Gävle, delen Mackmyra-Johanneslöt	VFX	U	7,5	15	VF
11. E4, Gävle-Söderhamn, delen Gävle - 2 km norr Axmartavlan	DpB VFX	L	40	55	VF
12. E4, Umeå-Skellefteå, delen Ansmark-Täfteböle	VFAC	L	20	20	VF
13. V571, Norrfjärden-Holm- träsk	VFFD	L-U	15	27	VF
14. Bålsta-Arlanda	DpB	L	10	20	SGI
15. E3, Göteborg-Skara, delen Skallsjö-Vårgårda	DpF	L	35	50	AIB ²⁾
16. E6, Göteborg-Uddevalla, delen Stenungsund- Ljungskile	DpO	L-U	20	40	Dp
17. E6, Göteborg-Uddevalla, delen Ljungskile-Bratte- röd-Väne Ryr	DpO	L-U	30	65	SGI

1) L = lokaliseringsskede
U = utredningsskede

2) Allmänna Ingenjörbyrå AB

- inpassning av geobildtolkning i vägprojekteringsprocessen
- utarbetande av lämpligt redovisnings sätt (text och ritning, markfotografering)
- undersökning av tolkningskvalitet hos olika tolkarkategorier
- upprättande av en generell kvalitetsdeklaration för geobildtolkade kartor

Programmet har med TV:s skrivelse T 36-705839, daterad den 6.10 1970, utökats med kompletterande väggeologiska undersökningar på försöksföretagen nr 6 och 12. Dessa undersökningar, vilka utförts av VTI har syftat till att klarlägga i vilken omfattning geobildtolkningsresultaten bör kompletteras med tjälfarlighets- och bergartsundersökningar samt i vilket projekteringsskede sådana undersökningar normalt bör insättas. Resultatet av VTI:s arbete ingår i rapporten i avsnittet "Väggeologiska undersökningar i samband med geobildtolkning".

Utförande

Försöksverksamheten har huvudsakligen bedrivits vid VF/Dp i anslutning till den normala projekteringsverksamheten på vägföretagen. Geobildtolkningen har utförts antingen i lokaliserings- eller utredningsskedet. Majoriteten av företagen har legat i lokaliseringssskedet.

Fem av försöksföretagen har i sin helhet geobildtolkats av konsult (SGI och AIB). Övriga försöksföretag har utförts av VV:s egna tolkare i enlighet med den uppställda målsättningen att vidareutbilda VV:s personal. Under arbetet har handledning skett från SGI.

För att ge underlag för att utarbeta anvisningar för geobildtolkning och för bedömning av metodens användbarhet har bl a följande försök genomförts:

- tolkning av ett testområde av flera tolkare i avsikt att studera metodens noggrannhet samt resultatets tillförlitlighet för olika tolkarkategorier
- redovisningsförsök med olika kartunderlag, skalor och utförande
- studium av geobildtolkning vid varierande fältinsats

Målsättning och genomförande av dessa försök beskrivs mer i detalj under rubrikerna Noggrannhetsförsök, Redovisningsförsök resp Geobildtolkning i kombination med olika typer av borrhning.

Genom intervjuer och enkäter har man sökt belysa metodens användbarhet i relation till kostnaderna. Tillfrågade har varit de i försöksverksamheten inblandade (projektörer, byggare och fältgeotekniker).

SAMMANFATTANDE BEDÖMNING AV FÖRSÖKSVERKSAMHETEN

Bedömningen av den nu genomförda försöksverksamheten avser:

- tidsåtgång för försöksföretagen
- utvärdering av försöksföretagen
- resultatet av noggrannhetsförsöket inom Ladviksområdet
- synpunkter på val av tolkarkategori vid VV

Tidsåtgång för försöksföretagen.

Vid försöksverksamheten har uppföljning av tidsåtgång och kostnader utförts. De erhållna tids- och kostnadsuppgifterna medger endast en grov uppskattning av tid och kostnader, eftersom de flesta tolkarna har genomfört sina första tolkningsprojekt under försöksverksamheten. För att få jämförbara siffror på tidsåtgången, har tiden för en tolkare redovisats även om flera personer tolkar samma område. Tid för handledning och utbildning har inte medtagits.

Som framgår av TABELL 2 är variationen i tidsåtgång per km² stor, från 2,5 till 10,5 tim/km². Detta kan till en del förklaras av sådana faktorer som företagets varierande svårighetsgrad och av olika detaljeringsgrad vid karteringen. En uppdelning av företagen i lätta och svåra har inte varit möjlig. Tidsåtgången per km² har i genomsnitt varit ca 6 tim. Arealens storlek inverkar förvånansvärt lite på tidsåtgången. För det största företaget (130 km²) har dock tidsåtgången varit betydligt mindre per km² än för det minsta (7 km²).

Den redovisade tidsåtgången är tämligen liten för en del företag. Detta torde bl a bero på att tiden för handledning och granskning ej medräknats. Genom handledningen har tolkningen också förenklats för VV:s tolkare. Normal tidsåtgång för geobildtolkning ligger erfarenhetsmässigt i intervallet 4-8 tim/km².

Tidsfördelningen på olika moment av försöksföretagen redovisas i TABELL 2. Redovisningen kräver mest tid, i regel mer än 50% av totala tiden. Ett mer normalt värde borde vara 30-40%. Vid överföringen från flygbild till karta, som räknas in i redovisningen, ingår dock vanligen en del tolkningsarbete. Tiden för redovisningsarbetet bör dock kunna minskas. Tolkningsmomentet har omfattat 20-30%. Fältkontrollen har omfattat ca 10-40% av totala tiden.

En överslagsmässig beräkning av kostnaderna för geobildtolkning vid VF för en antagen debiteringstimpning av 50:- kr ger ett kostnads-
spann på 125-525:- kr/km². Medelvärdet är ca 300:- kr/km². Detta skall jämföras med de av konsulter tolkade företagen där de totala kostnaderna för geobildtolkningen ligger på 400 - 600 kr/km².

Siffrorna är ej helt jämförbara, emedan bl a kostnaderna för granskning och kontroll ej medräknats i VF:s tolkningar.

Utvärdering av försöksföretagen

I samband med de genomförda enkäterna och intervjuerna har metoden och resultaten bedömts vara av stort värde för såväl projektering som byggande. Definitiv utvärdering av metodens användbarhet kan dock göras först sedan tolkningsresultaten använts av projektörer och byggare. En uppföljning av försöksföretagen fram till byggnadsskedet bör därför göras från VV:s sida.

Det allmänna intrycket av genomförandet av försöksföretagen är att VV:s tolkare lyckats väl med tolkningen efter handledning. Fältkontrollen har dock i allmänhet varit relativt omfattande. Detta måste bedömas som nödvändigt under en inlärningsperiod.

TABELL 2. Tidsåtgång för försöksföretagen

Försöks- företag nr	Tolkad yta km ²	Tolkad tidsåtgång tim/km ²	T i d s å t g å n g i p r o c e n t		
			Bildtolk- ning	Fältkon- troll	Redovis- ning
1	60	6,5	22	15	63
2	22	8	23	24	48
3	22	5	33	7	60
4	130	2,5	26	20	54
5	45	3,5	29	36	35
6	30	6,5	21	43	36
7	29	5	30	15	55
8	25	7	27	27	46
9	7	9,5	22	12	66
10	15	4,5	23	18	59
11	55	3	15	29	56
12	20	5,5	25	14	61
13	27	3,5	33	20	47
14	20	8	19	14	67
15	50	6,5	32	20	48
16	40	10,5	33	10	57
17	65	5	21	15	64

Överföring och redovisning av tolkningsresultatet i form av en översiktlig jordartskarta har inte vållat några större problem.

Den skriftliga redovisningen har i många fall varit knapphandig, vilket kan bero på ovana vid utlåtandeskrivning.

Resultaten av försöksföretagen är genomgående bättre än vid noggrannhetsförsöket. Orsaken kan tillskrivas sådana faktorer som

- tillfälle till fältkontroll

8.

- bättre kännedom om geologi och jordartsförhållanden inom det egen länet
- handledning under tolkning, fältarbete och redovisning

Försöksverksamheten visar att handledning bör ges på ytterligare några vägföretag, innan VV-tolkarna får tillräcklig erfarenhet att mer självständigt genomföra geobildtolkningsarbeten. Tolkarna bör därför även beredas fler tolkningstillfällen. Vid kommande kurser för VV-tolkare bör tonvikten läggas på geologi och utformning av utlåtanden. Ökade kunskaper i tolkning bör i första hand knytas till tolkning av vägföretag inom det egna länet.

Resultat av noggrannhetsförsöket

För att utvärdera noggrannheten och tillförlitligheten i tolkningar utförda av personer med varierande tolkningserfarenhet har ett tolkningstest utförts inom Ladviksområdet norr om Stockholm. Försöket visar att några VV-tolkare har presterat mycket goda resultat. Tolkningsskickligheten hos VV:s tolkare varierar dock. Flera av VV:s tolkare saknar den erfarenhet som erfordras för självständigt tolkningsarbete. Vid försöket har nämligen flera grova feltolkningar begåtts som till största delen torde bero på bristande tolkningserfarenhet samt att terrängtypen varit okänd. Spridningen av resultatet mellan olika tolkare har i flera fall varit stor för såväl jordartsbestämning som gränsdragning. Man måste dock hålla i minnet att tolkarna vid denna test inte haft tillfälle till fältkontroll. Bland de mer iögonfallande feltolkningar av jordarter som gjorts av enstaka eller några få tolkare kan nämnas följande exempel:

- stora bergpartier har tolkats som morän eller som grovsediment
- berg har i många fall inte uppmärksammats och där det markerats har det fått en alltför liten utbredning
- två grustag i svallsediment har orsakat feltolkningar av omgivande områden. De ovanliggande bergområdena har av flera tolkare bedömts som grovsediment
- ett område, där lera med mäktigheter överstigande 8 m förekommer, har betecknats som morän, berg + morän eller morän med tunna sediment
- lågpartier med stora lermäktigheter har betecknats som grovsediment
- organiska partier har i vissa fall inte uppmärksammats trots typiska indikationer och dess utbredning har ofta blivit för begränsad
- på grund av den ljusa tonåtergivningen har den organiska jorden i några fall tolkats som grovsediment
- höjdparter, 5-8 m över omgivande terräng och kraftig lutning, har tolkats som organisk jord

Även detaljeringsgraden är varierande. I allmänhet har tolkarna generaliserat i alltför stor utsträckning även om flera goda undantag finns. Den grova schematiseringen i vissa fall tyder på en betydande osäkerhet.

Synpunkter på val av tolkarkategori vid VV.

Geobildtolkning kräver kunskaper i geologi och ger bäst utbyte vid vägprojektering för den som också har erfarenheter av projektering och geoteknik. Eftersom dessa kvalifikationer sällan finns hos en och samma person, är det angeläget att vägprojekteringen sker stegvis och i intimt samarbete mellan fotogrammetriker och geotekniker. Vid val av tolkarkategori kan man tänka sig att tolkningen på VF/Dp utförs antingen av fotogrammetriker eller fältgeotekniker.

Om man bortser från fotogrammetrikernas och geoteknikernas kunskaper i kvartärgeologi inhämtade genom litteratur eller kurser, kan man anföra följande generella skillnader mellan de två grupperna.

Fotogrammetrikern kan redan innan geobildtolkningen påbörjas tämligen väl lära känna det område som skall karteras. I samband med det arbete som normalt föregår en flygfotografering genomkorsar fotogrammetrikern den aktuella terrängkorridoren åtskilliga gånger. Fältarbetet omfattar härvid bl a rekognoscering av stomtåg, utsättning, befästning och signalering för flygfotografering. Efter fotograferingen vidtar längd- och vinkel-mätningar liksom höjdstödavvägningar. Fotogrammetrikern är också många gånger tvungen att uppsöka platser utanför terrängkorridorerna. Han får härigenom goda tillfällen att skaffa sig så pass mycket information om terrängen att fältkontrollen efter geobildtolkningen endast behöver bli relativt översiktlig. Fotogrammetrikern är dessutom van att arbeta med flygbilder.

Fältgeoteknikerns styrka ligger i att han har god jordartskänedom och att han har möjlighet att följa upp geobildtolkningen med de grundundersökningar som utförs i samband med detaljplaneringen av vägen. Han bör också ha lättare att utföra inventering av äldre borrhningar och utvärdera resultaten härav. Fältkontrollen bör gå snabbt och säkert genom geoteknikerns stora fältvana. Om tiden mellan geobildtolkning och detaljerad geoteknisk undersökning inte är alltför stor, har geoteknikern stora möjligheter att bygga upp en gedigen kunskap om sitt län och därmed bli en kvalificerad tolkare.

Jämförelse mellan fotogrammetriker och fältgeotekniker visar genomgående något bättre resultat för fotogrammetrikerna vid försöksföretag och noggrannhetsförsök.

Lägger man tyngdpunkten i bildtolkningsutbildningen på fotogrammetrikern bör geoteknikern ha sådana kunskaper i geobildtolkning, att han kan använda flygbilder vid upprättande av borrhprogram. Om man å andra sidan väljer att låta geoteknikern

stå för hela tolknings- och redovisningsarbetet bör man ge fotogrammetrikern så pass mycket bildtolkningsutbildning att han inom det för en lokaliseringsplan aktuella området kan skissa in önskvärda linjesträckningar.

Valet av tolkarkategori kan inte entydigt besvaras då båda grupperna har uppenbara fördelar. Valet bör snarare bli en fråga om person än om kategori. Som komplement till tolkarna vid VF/Dp har det under försöksverksamheten framkommit önskemål om att Centralförvaltningen skall kunna ge handledning och rådgivning i bildtolkningsfrågor.

TILLÄMPNING VID VÄGPROJEKTERING

Stereobetraktning av flygbilder har vid fotogrammetriska arbeten länge varit ett hjälpmedel för projektören vid val av lämplig vägsträckning. Beroende på projektörens eller fotogrammetrikerns erfarenhet och kännedom om de lokala förhållandena har härvid viss hänsyn mer eller mindre medvetet tagits till de geologiska förhållandena. De framtagna alternativa sträckningarna har därefter studerats närmare, bl.a. från geoteknisk synpunkt, innan linjeval gjorts.

Eftersom geotekniska fältundersökningar - även endast översiktliga sådana - är dyrbara och tidskrävande, har man inte alltid helt tillfredsställande kunnat behandla de geotekniska frågorna vid alternativa sträckningar och särskilt inte om den aktuella vägsträckan är lång och grundförhållandena växlande.

Genom utveckling av metoder för geobildtolkning kan vägprojektören när han studerar terräng för att välja möjliga vägsträckningar numera bättre ta hänsyn till grundförhållandena, även om tolkningen inte alltid drivs så långt att en jordartskarta upprättats. Har projektören tillgång till redovisning i form av en jordartskarta ökar givetvis hans möjligheter att beakta grundförhållandena.

Information från geobildtolkning

Geobildtolkning ger såväl kvantitativ som kvalitativ information. Till de kvantitativa uppgifterna hör jordarternas fördelning och gränsdragning. För geotekniska ändamål är avgränsningen av "fastmarksområden", dvs berg, morän, grovsediment å ena sidan och områden med "lösare jord", nämligen lera, silt, organisk jord, å den andra en mycket väsentlig information. En finare indelning än i dessa två grupper görs vanligen vid geobildtolkning, se TABELL 3.

TABELL 3. Jordartsindelning vid geobildtolkning

Huvudgrupp	Undergrupper
Berg	Berg i dagen Berg täckt med tunt (max ca 0,5 m) jordlager
Morän	Grov morän (grusig-sandig) Fin morän (moig-lerig)
Grovsediment	Grus - grovsand Mellansand - finsand (grovmo)
Finsediment	Silt (finmo - mjäla) Lera
Organiska jordarter	Torv Gyttja, dy

Kvalitativa informationer såsom ytblockighet, erosions- och tjälfarlighet i ytlagren, hydrologiska förhållanden, tektonik, krosszoner och slag i bergområden liksom viss bedömning av mäktigheten i finsediment- och torvmarksområden kan indikeras med geobildtolkning, men kräver nästan alltid kontroll i form av besiktning och borrhning.

Den kvantitativa grovindelningen av terrängen kontrolleras och kompletteras normalt med en överskittlig fältkontroll. Fältkontrollens omfattning bestäms av noggrannhetskravet och terrängens svårighetsgrad.

För översiktliga bestämningar av t ex jordlagers relativa fasthet och mäktighet inom torv- och lerområden erfordras viss borrhning (enkel sticksondering, viktsondering jämte provtagning med spad- eller skruvborr).

Kvalitetsbestämningar av berg och djupare jordlager, t.ex bergsmaterials lämplighet för krossning till överbyggnads- och beläggingsmaterial, schaktbarhet hos och användning av jordmassor i skärningar, lerlagers skjuvhållfasthet och kompressionsegenskaper etc. kräver större fältinsats och kan ej fås från geobildtolkning. Utredningar av detta slag är mindre vanliga under tidiga projekteringskedan. Där de utförs sker undersökningarna i regel endast i kritiska avsnitt.

Tolkningsresultaten kan vid vägprojektering och förplanering inför byggande användas för följande ändamål:

- grov inpassning av alternativa väglinjer i tidigt projekteringskede
- underlag för grov bedömning av geotekniska svårigheter för olika alternativ
- identifiering av geotekniskt kritiska avsnitt
- underlag för planering av geotekniska undersökningar

- underlag för materialinventering
- åskådningsmaterial och motivering av väglinjeval vid externa samråd
- underlag för integrerad markanvändningsplanering
- underlag för studium av framkomlighet (bärighet, ytstruktur, lutningar) för maskiner
- hjälpmedel vid beräkning av tillrinning till trummor (bedömning av nederbördsområde och infiltrationskoefficient)

Inpassning i projekteringsprocessen

Bildtolkningsmetoden utgör första etappen i den geotekniska undersökningen. Sedan bildtolkningsresultatet använts för preliminär inpassning av vägkorridorer i terrängen utförs inom kritiska avsnitt sedvanliga geotekniska undersökningar. Geobildtolkningen ersätter sålunda inte konventionella geotekniska fältundersökningar. Dessa kan med ledning av bildtolkningsresultatet effektiviseras, så att de kan insättas på de mest lämpliga ställena.

Värdet av geobildtolkning är generellt sett störst om den sätts in på ett så tidigt projekteringsstadium att väglinjen ännu inte låsts fast i plan. Vidare måste man vid diskussion av metodens tillämpning beakta vilka resultat den kan ge som underlag för projektörens arbete i olika projekteringskedan och hur resultaten kan påverka linjevalet i plan och profillinjens läge relativt markytan.

I "Metodiknät för lokalisering". Verksamhetshandbok, del I kap 2.2.1 bör tolkningen normalt insättas i tidigt lokaliseringsskede, länk 2: aktivitet 1202 sedan man i aktivitet 1207 skisserat möjliga väglösningar, se FIGUR 1.

Väntar man till ett senare skede med att utföra geobildtolkning bör denna insättas allra senast i början av länk 3: aktivitet 2306 i utredningsskedet, kap 2.3 i Verksamhetshandboken, se FIGUR 2. I senare utredningsskede och i arbetsplaneskedet föreligger normalt resultat av borrhningar och vidare har möjligheterna till ändring av väglinjen minskat. Detta medför att nyttan av att då insätta geobildtolkning minskat. Målsättningen i de olika länkarna i lokaliserings- och utredningsplaneringen är sammanställda i TABELL 4.

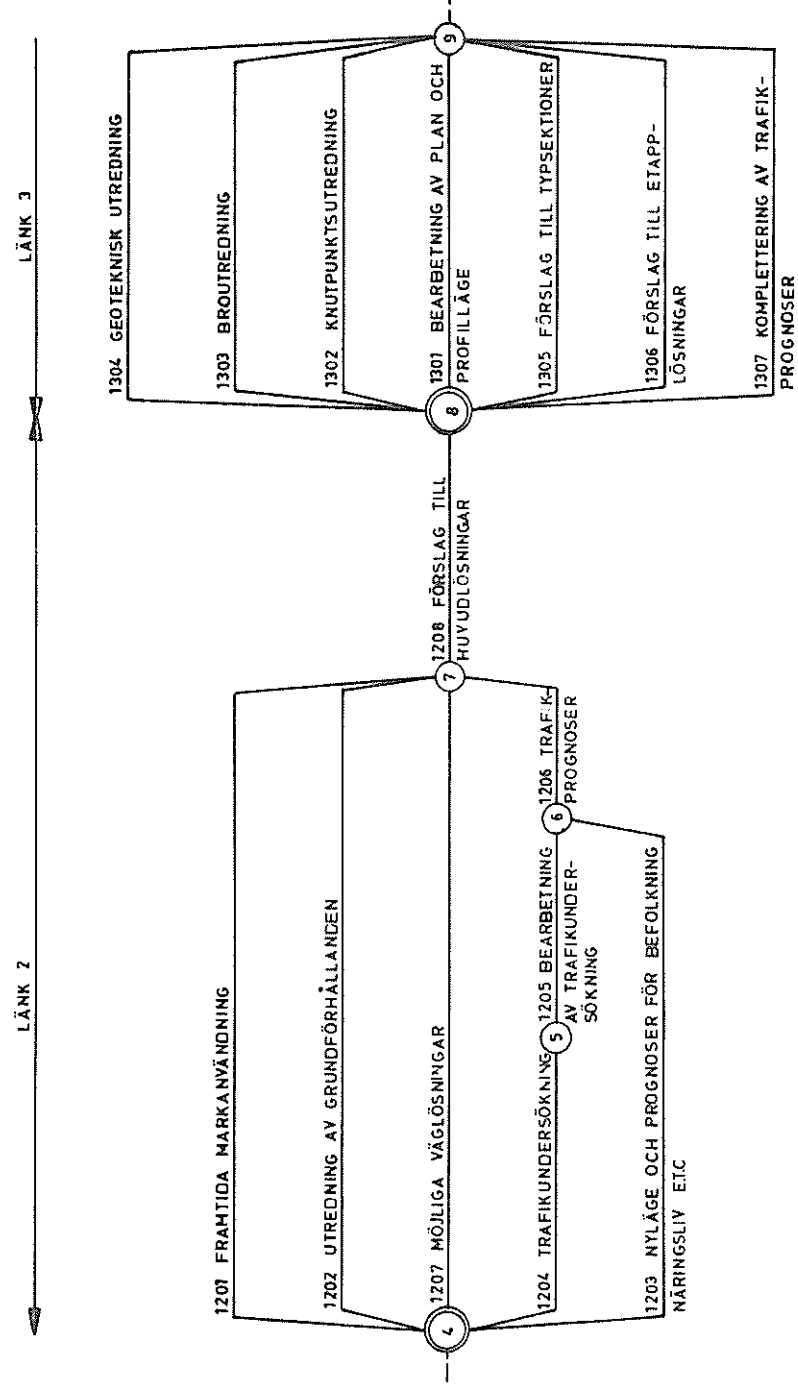


Fig 1. Metodiknät för lokalisering. Länk 2 och 3. (Ur VV:s Verksamhetshandbok, del I, kap 2.2.1.1.)

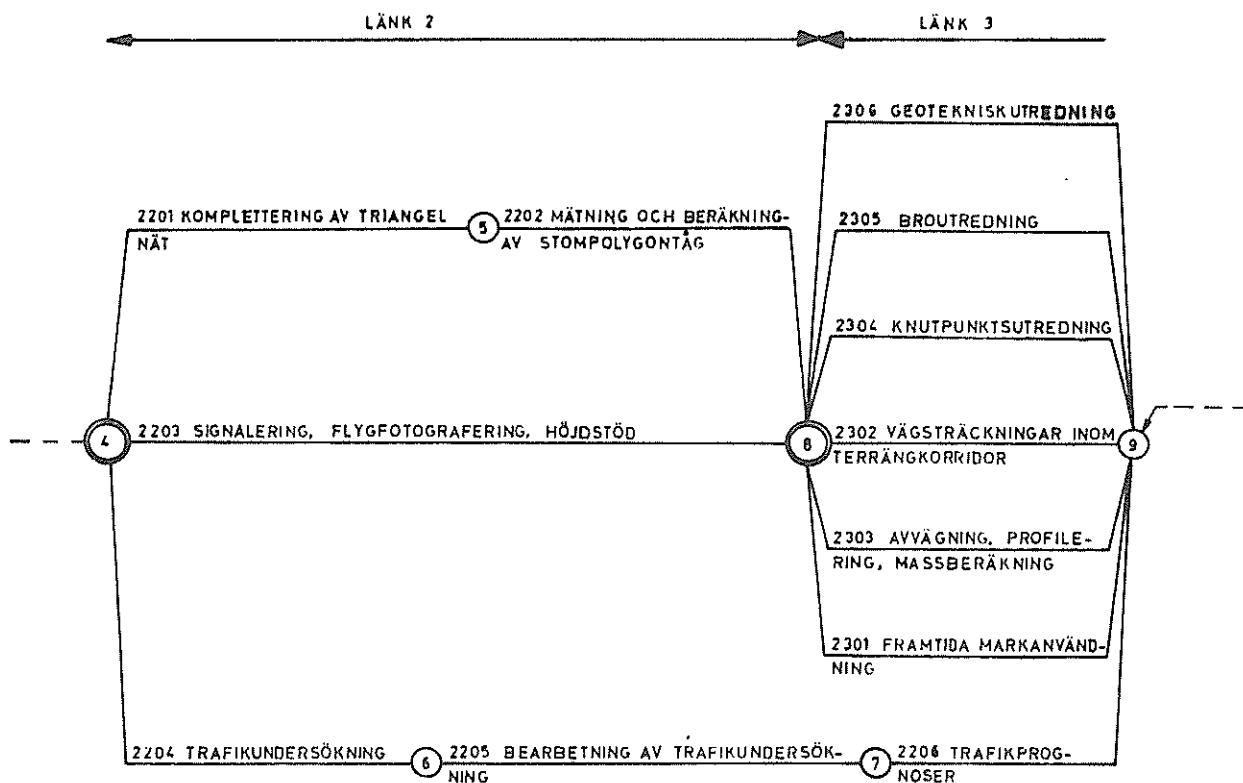


Fig 2. Metodiknät för utredning. Länk 2 och 3. (Ur VV:s Verksamhetshandbok, del I, kap 2.3.)

TABELL 4. Målsättning för länkar i lokaliserings- och utredningsplanering. (Ur VVs Verksamhetshandbok, del I)

Länk	Lokaliseringsplanering	Utredningsplanering
1	Att genom uppställande av målsättning, inventering av rådande förhållanden och ekonomiska ramar samt planering förbereda lokaliseringsprojekteringen	Att genom uppställande av målsättning, prövning av lokaliseringsplanens giltighet samt planering förbereda utredningsprojekteringen
2	Att med hänsyn till framtida trafik och markanvändning samt terräng upprätta förslag till huvudlösningar	Att genom trafikutredningar, fotogrammetriska och mätningstekniska arbeten framtaga underlag för bearbetning av väglösningar inom vald terrängkorridor
3	Att genom bearbetning och värdering av föreslagna huvudlösningar samt samråd med myndigheter och övriga intressenter välja den eller eventuellt de huvudlösningar som ska överarbetas	Att genom bearbetning av väglösningar inom vald terrängkorridor samt värdering och samråd med myndigheter och övriga intressenter välja den del av terrängkorridoren som ska karteras
4	Att genom överarbetning och värdering av vald(a) huvudlösning(ar) med alternativa dellösningar bestämma terrängkorridor för slutlig väglösning, föreslå utbyggnadsetapper samt beräkna kostnader	Att genom bearbetning inom karterat område av resterande alternativa väglösningar samt värdering bestämma den väglösning som ska överarbetas
5	Att genom att låta lokaliseringsplanen bli föremål för yttrande och granskning befästa valet av terrängkorridor och utbyggnadsetapper	Att genom överarbetning av vald väglösning i princip lösa alla frågor som påverkar vägens plan- och profilläge samt beräkna kostnader
6	-	Att genom att låta utredningsplanen bli föremål för yttrande och granskning befästa valet av väglösning

Förutsättningar för användning av geobildtolkning

Geobildtolkningen är speciellt användbar vid följande förutsättningar:

- där jordartsförhållandena väntas få betydelse vid val av vägsträckning
- varierande jordartsförhållanden
- svårtillgänglig terräng
- alternativa vägsträckningar
- långa vägföretag

Huruvida geobildtolkning skall utföras eller ej på ett vägföretag är beroende på en rad faktorer som bl. a. möjligheten till alternativa väglinjer, terrängens beskaffenhet och tillgången på geologiskt och annat kartmaterial. Nyttan av geobildtolkning är ej så stor om väglinjen är låst i sitt planläge eller om de geologiska förhållandena är ensartade och kan bedömas med hjälp av geologiska kartor och översiktliga studier av flygbilder. Under alla omständigheter bör dock en flygbildstolkare för varje vägföretag göra en översiktlig inventering av tillgängliga flygbilder och studera dem under stereoskop. Hur långt geobildtolkningen skall drivas bör avgöras av projektör och tolkare tillsammans.

Tolkningsområdets storlek

För att begränsa tolkningsområdet till de terrängpartier där vägsträckningar överhuvudtaget kan bli aktuella bör projektören innan tolkningen påbörjas grovskissa tänkbara vägsträckningar på t.ex topografisk karta eller generalstabskarta. Med beaktande av terränghinder (t.ex sjöar, vattendrag, stora myrar, extrema höjdskillnader), bebyggelse, anslutningar, väglängder, trafik m.m sållas härvid möjliga vägkorridorer fram.

Bredden på tolkningsområdet bestäms av möjlighet till sidoförflyttning av väglinjen. Där vägsträckan är lång och inte helt låst i plan bör bredden uppgå till 0,5 - 1,5 km. Bredder större än ca 2 km är sällan aktuella. Möjligheterna att sidoförflytta väglinjen utan alltför stora vägförlängningar är normalt störst på sträckans mitt. Det kan därför vara lämpligt att här bredda det tolkade området. Breddning av tolkningsområdet är vidare aktuellt i knutpunktslägen. Är vägsträckningen mer låst inom vissa partier, såsom vid dess början och slut, vid korsning med sund och liknande passpunkter, minskar man tolkningsbredden. Förekommer naturliga begränsningar, såsom sjöar, vattendrag, på rimligt avstånd från tolkningsområdet är det lämpligt att bredda tolkningsområdet ut till dessa.

Förekommer lättolkade områden, t.ex myrar, grusåsar, i anslutning till tolkningsområdets yttre gränser fortsätter man tolkningen av dessa en bit utanför det egentliga området så att den geologiska helhetsbilden framgår tydligare.

I de fall man kan förvänta sig brist på lämpliga fyllnings- och överbyggnadsmaterial söker man sådana utanför terrängkorridoren och redovisar dessa utan att tolkning av alla jordarter utförs.

I anslutning till samhällen kan en breddning av terrängsstråket in mot bebyggelsen vara lämplig av två skäl. Här kan det dels bli aktuellt med anslutningar och dels kan tolkningsresultaten nyttjas vid samråd med planförfattare. Inom tätbebyggda samhällen kan geobildtolkning vanligen inte användas.

NOGGRANNHETSFÖRSÖK

Kvaliteten på tolkningsresultatet är av avgörande betydelse för hur detta kan utnyttjas i projekteringsarbetet. I avsikt att utröna metodens tillförlitlighet och olika tolkarkategoriernas kvalitet har en undersökning av tolkningsresultaten inom ett område utförts.

Metodens tillförlitlighet belyses i ett efterföljande avsnitt som baserar sig på en tidigare undersökning. I samband med noggrannhetsförsöket i Ladvik har dessa undersökningar kompletterats. Resultatet härav beskrivs i två senare avsnitt och framgår förutom av texten och värdena för grupp 1 i tabeller och figurer.

För bedömning av tolkarnas prestationer har resultatet från noggrannhetsförsöket analyserats på två olika sätt, dels tolkning av provytor och dels tolkning av gränser. De personer som deltagit i försöket kan indelas i tre olika grupper. Grupperna 1 och 3 utgör referensgrupper för bedömning av tolkningsresultatet inom grupp 2.

1. Personer från SGI och andra konsulter med stor tolknings-
erfarenhet
2. VV-personal som genomgått två veckors och/eller en veckas
kurs i geobildtolkning och genomfört geobildtolkning av
minst ett försöksföretag
3. Personer med ringa tolkningserfarenhet, högst 1 dags ut-
bildning, liten praktisk erfarenhet. (Teknologer från
V₄, KTH)

TABELL 5. Gruppindelning för noggrannhetsförsöket

Grupp	Tolknings- skala	Fält- kontroll	Antal tolkare
1	1:30 000	-	4
	1:13 000	-	4
2	1:13 000	-	10
3	1:13 000	X	11

Dessutom har en VV-tolkare utfört fältkontroll efter tolkning i skala 1:30 000.

Tolknigen har för samtliga grupper utförts utan hjälpmedel geologiska kartor o.dyl. Områdets ungefärliga geografiska läge på Bogesundslandet utanför Stockholm och därmed dess förhållande till högsta kustlinjen har varit bekant.

Det valda området får anses vara typiskt för Mälardalen. Jordarterna får anses vara tämligen lättolkade. Undantag utgör lerområdena där jordartsbestämningen är svår medan gränsdragningen mot omgivande jordarter tydligt framträder i bilderna.

Tolknigen i skala 1:30 000 har utförts under spegelstereoskop. Flygbilderna har varit av normalt format vilket givit möjligheter att studera terrängen utanför tolkningsområdet. Flygbilderna i skala 1:13 000 har sammanställts i ett stereogramblad som endast täcker undersökningsområdet.

Den tolkade arealen är ca 4 km². En flygbild i ungefärlig skala 1:13 000 över området visas i FIGUR 3. En översiktlig jordartskarta i samma skala återfinns i FIGUR 4.

Grupp 1 har fritt fått välja lämplig jordartsindelning. Tre av fyra använde samma jordartsindelning. Vid redovisning i skala 1:13 000 gjorde en tolkare en ytterligare uppdelning i fast lera av mindre mäktighet och lös lera.

Grupp 2 har likaledes fritt fått välja jordartsindelning. Vissa tolkare har slagit samman berg och morän eller tagit morän och grovsediment tillsammans. Några har benämnt finsedimentet antingen som silt eller lera. Ett fåtal tolkare har bedömt mäktigheten av morän och finsediment.

Grupp 3 har anvisats jordartsindelning.

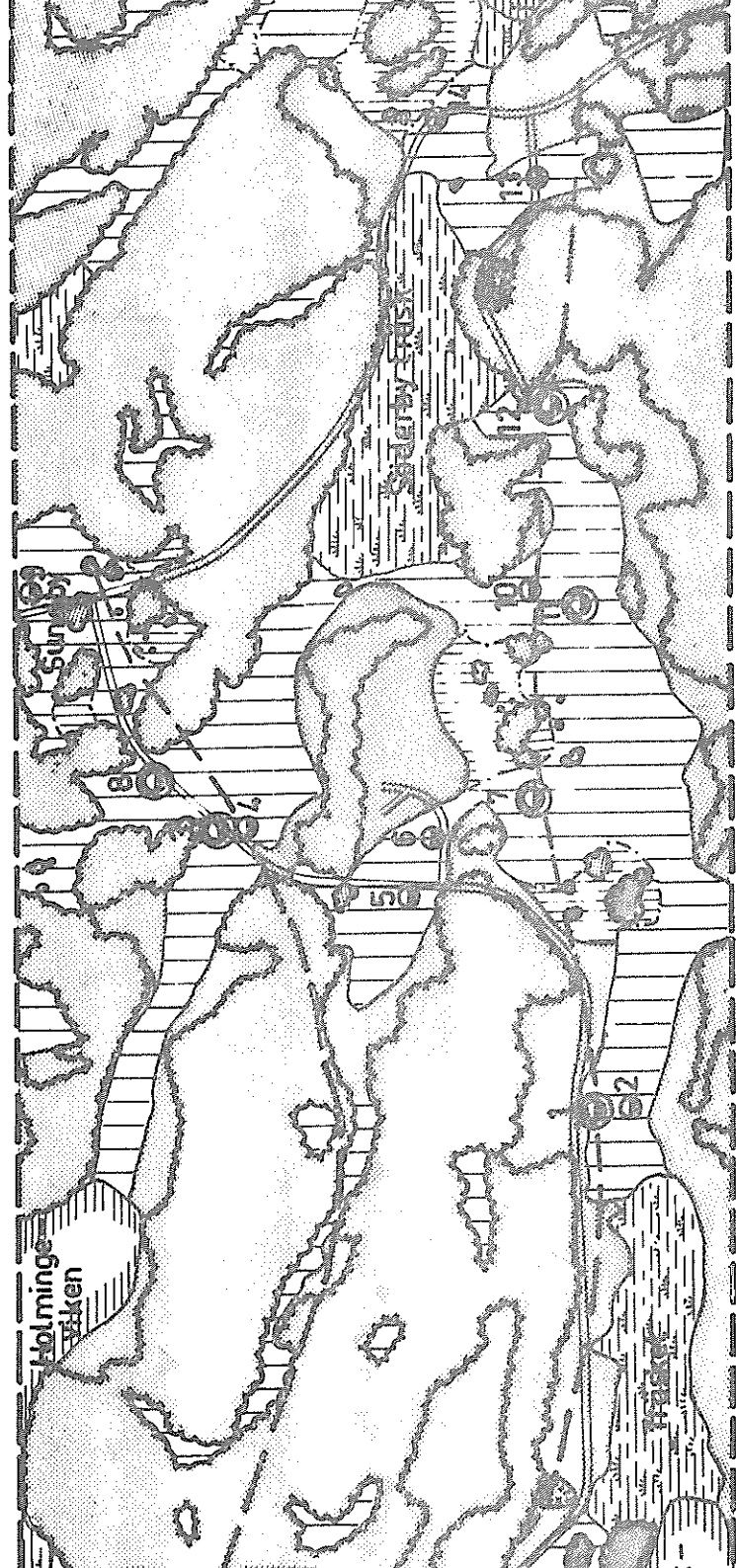
En sammanställning av använda jordartsindelningar inom varje tolkargrupp redovisas i TABELL 6.

TABELL 6. Jordartsindelning för grupp 1-3

Jordart	G r u p p		
	1	2	3
Grovsediment	X	X	-
Finsediment	-	X	-
Lera	X	X	X
Torrskorpelera, inkl. mo, sand	X	-	X
Organisk jord	X	X	X
Friktionsjordart	-	-	X
Morän	X	X	-
Berg och berg med jordtäckte < 0,5 å 1,0 m	X	-	-
Berg i dagen	-	X	X



3. Flygbild i skala ca 1:13 000 över Ladviksområdet.



Ritningskala

0

BECKNINGAR








-  Vatten
-  Berg  Grustag
-  Friktionsjord
-  Torrskorpelera, mo, sand
-  Lera
-  Organisk jord

Fig 4. Översiktlig jordartskarta i skala ca 1:13 000 Ladvíksområdet.

Analysen av tolkningsresultaten beträffande jordartsgränser har omfattat följande gränser:

- berg/friktionsjord
- berg/lera
- friktionsjord/lera
- friktionsjord/organisk jord
- lera/organisk jord

Såsom provytor har undersökts områden med friktionsjordart (grov sediment och morän), lera, torrskorpelera, organisk jord samt bergytor med tre olika svårighetsgrader. Sammanställningar för varje tolkargrupp har gjorts i TABELL 7-13.

Tolkning av gränser, Ladviksområdet

För att belysa metodens tillförlitlighet redovisas som exempel tolkningsresultat av berggränser, FIGUR 5, och gränser mot organisk jord, FIGUR 6, för tolkare inom grupp 1. De största avvikelserna mellan berggränserna beror främst på att klart framträdande berghällar successivt övergår i morän.

Då den organiska jorden gränsar mot berg och morän är variationen liten, mot lera kan gränsen variera betydligt mer, vilket delvis har sin förklaring i att mäktigheten hos de organiska jordlagren successivt tunnare ut.

Vid noggrannhetsförsöket har det visat sig att tolkarna använder sig av olika generaliseringsgrader. För att belysa detta visas i FIGUR 7 resultatet för tre tolkare inom grupp 1. Ingen av tolkningarna kan anses vara felaktig. Samma kartbilder kan man få vid fältkartering. Skillnaderna ligger därför snarare i uppfattning om erforderlig detaljeringsgrad. Generalisering vid geologisk kartering behandlas i avsnittet "Geologiska kartblad och beskrivningar". Vad som skiljer resultaten åt inom det utvalda delområdet är uppfattningen om moräntäckets utbredning och lerans mäktighet runt om berghällarna i områdets nedre del. Alla tolkningar ger dock en någorlunda likartad bild av grundförhållandena för översiktlig planering. Den mest detaljerade tolkningen av de tre kan ge en föreställning om att alla berghällar karterats, vilket dock ej är möjligt inom den skogbevuxna terrängen i områdets övre del. Den mest generaliserade tolkningen, som endast visar berg och lera, kan vara tillräcklig vid mycket översiktlig planering. Tidsåtgången för en så grov generalisering är mindre än för de andra tolkningarna. Resultaten visar sålunda att regler för val av generaliseringsgrad bör införas för geobildtolkningen i likhet med vad som är fallet för geologisk kartering.

FIGUR 8a och 8b visar två olika tolkningar i skala 1:30 000 av berg. De ger helt olika intryck. Den ena är mycket detaljerad, den andra är mer generaliserad men ger däremot en bättre överblick över områdets större och mindre bergspartier. Då berg och morän slagits samman är de båda tolkningarna nästan identiskt lika. De två tolkningarna visar ytterligheterna i bedömningen av berg och morän. Mellan dessa finns ett stort antal variationer

inom grupperna 1-3. Det förtjänar att påpekas att det också i fält föreligger olika uppfattningar om var man skall dra gränsen mellan berg och morän.

Identifieringen av gränser inom grupperna 1-3 har kontrollerats i ett antal sektioner. Resultaten återges i diagramform, FIGUR 9 a-e. Här redovisas andelen identifierade gränser av det totala antalet på den positiva y-axeln, medan icke identifierade gränser anges på den negativa. På den positiva axeln anges med linjering (raster) även den del av gränserna som är rätt identifierade men där endera jordarten tolkats fel.

Resultaten visar att gränserna mellan berg och friktionsjord är svårtolkade medan gränserna berg/lera, friktionsjord/lera, friktionsjord/organisk jord samt lera/organisk jord identifieras i de flesta fall.

Den stora andelen icke identifierade gränser mellan berg och friktionsjord beror på att gränserna mot morän och svallsediment/grovsediment har tolkats på olika sätt. I en del fall har reservationer lämnats såsom "mindre partier av morän och svallsediment med en mäktighet av 0,5 respektive 1 m kan förekomma inom de områden som är markerade som berg", liksom också att "mindre berghällar kan förekomma inom moränområden".

Resultaten i FIGUR 9 visar tydligt geobildtolkningsmetodens möjligheter. De identifierade gränserna behöver sällan korrigeras inom någon grupp. Däremot är det oftare nödvändigt att kontrollera tolkningen av jordarterna.

Tolkning av provytor, Ladviksområdet

TABELL 7 redovisar resultatet vid tolkning av morän och grovsediment. De båda jordarterna har sammanslagits under benämningen friktionsjord för att lättare medge jämförelse mellan grupperna 1-3. Klassificeringen är genomgående god. De feltolkningar som förekommer beror på att gränsen mellan lera och friktionsjord dragits för högt upp i terrängen, således in på friktionsjorden.

TABELL 7. Friktionsjord. Tolkningsresultat grupp 1-3.

Tolkad jordart	T o l k n i n g s r e s u l t a t i p r o c e n t			
	Grupp 1 1:30 000 1:13 000		Grupp 2 1:13 000	Grupp 3 1:13 000
Rätttolkat som friktionsjord	93	93	80	86
Feltolkat som lera	7	7	20	14
Totalt antal observationer inom gruppen	14	14	40	44
Antal tolkare	4		10	11

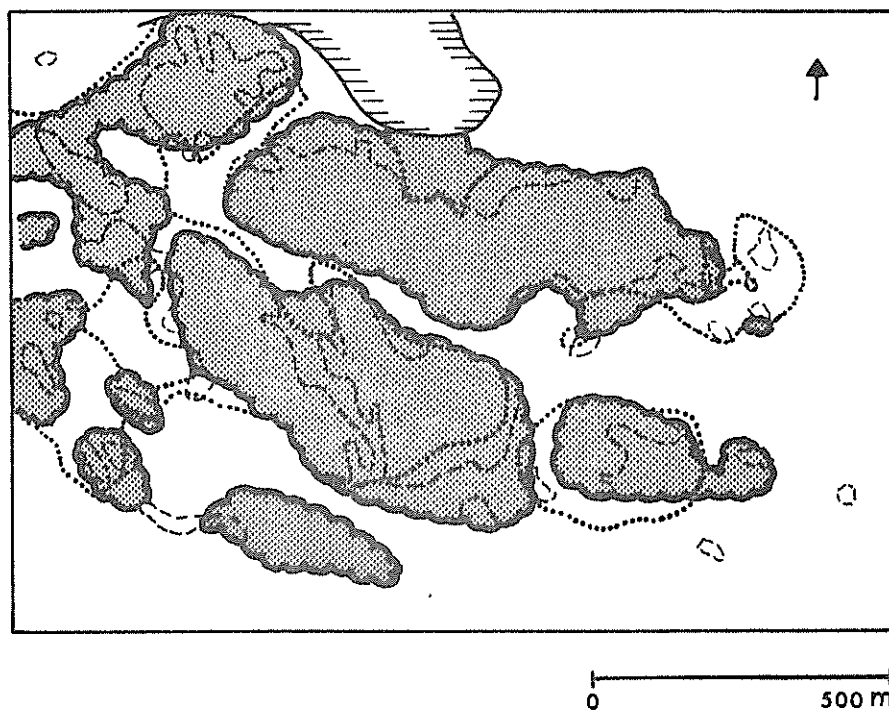
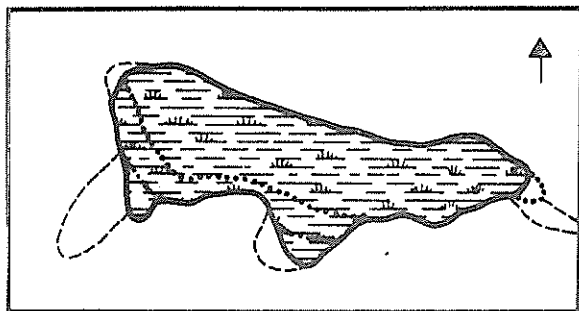
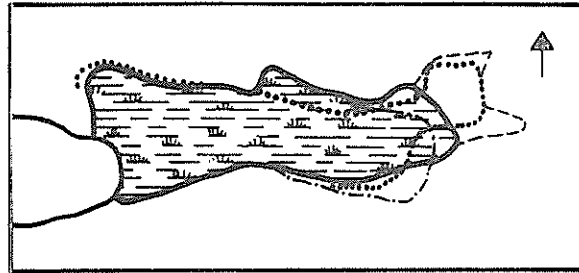


Fig 5. Avgränsning av berg. Olika personers tolkningsresultat.



Ritningsskala

0 500m

Fig 6. Avgränsning av organisk jord.
Olika personers tolknings-
resultat.

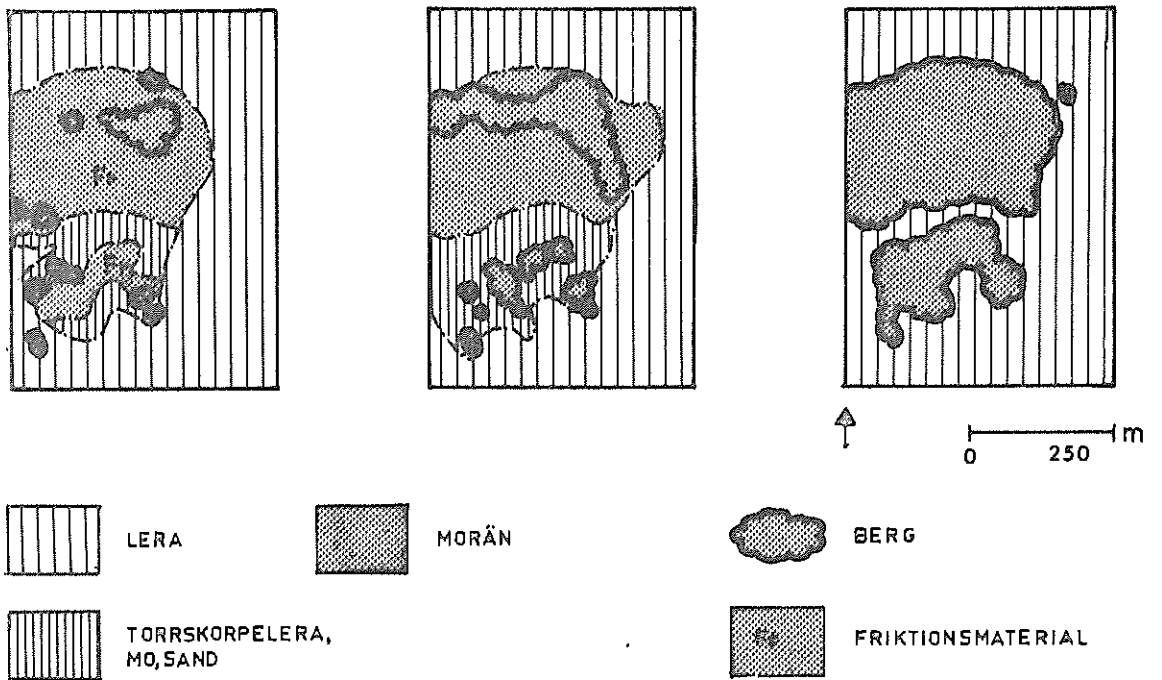
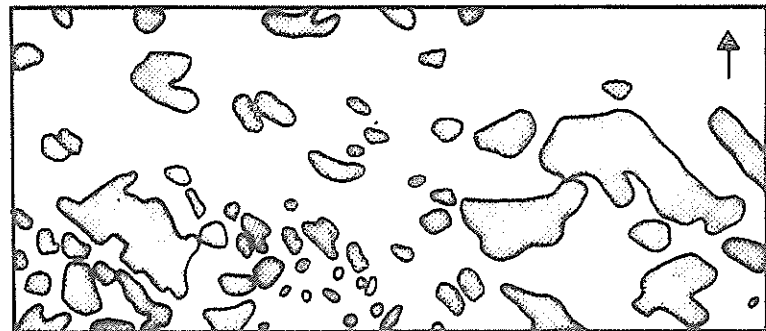


Fig 7. Olika generaliseringsgrader. Tre personers tolkningsresultat inom samma område.



a



b

Ritningskala



Fig 8. Olika generaliseringsgrader vid tolkning av berg. Fig 8a ger en bättre översikt av berggrundens utbredning.

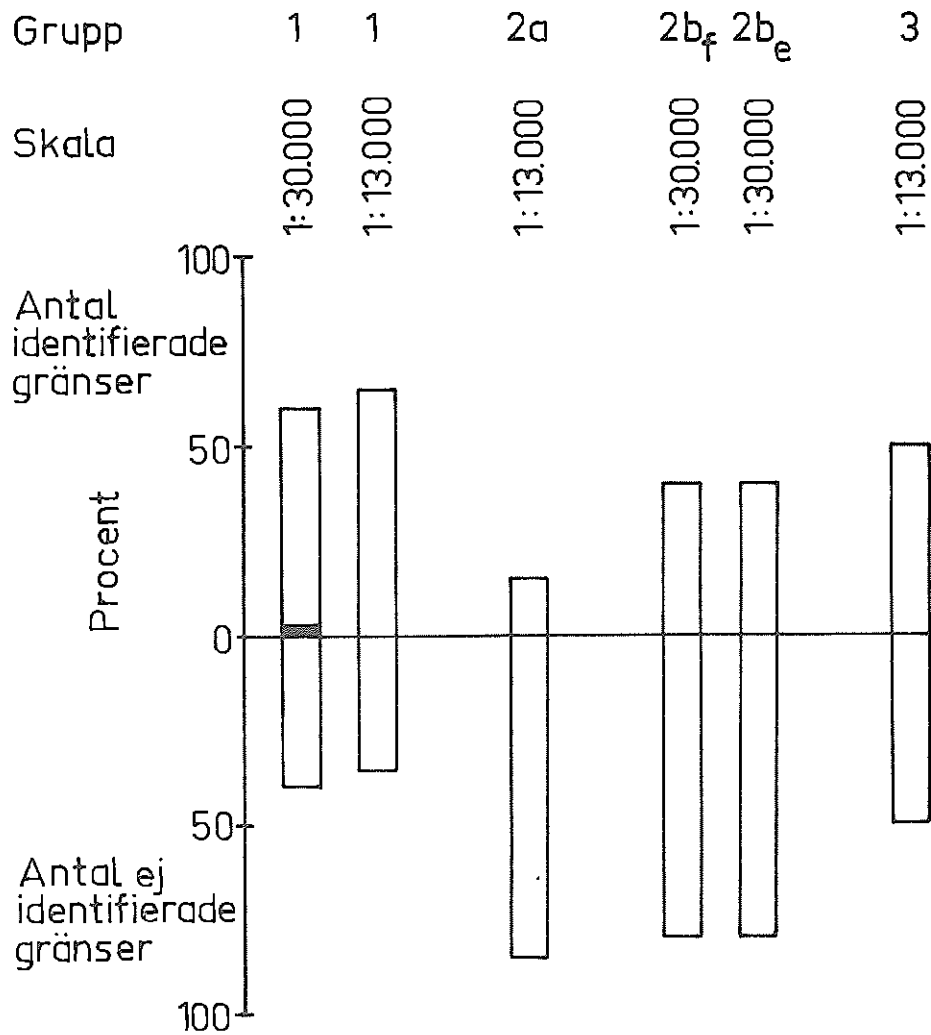


Fig 9a. Tolkning av gränser mellan berg och friktionsjord inom Ladviksområdet.

Ofylld stapel ovan nollinjen anger antalet rätt identifierade gränser, där båda ytorna på ömse sidor om gränsen tolkats rätt. Svärtad del utgör antalet gränser, som identifierats rätt, men där ena eller båda ytorna på ömse sidor om gränsen tolkats fel.

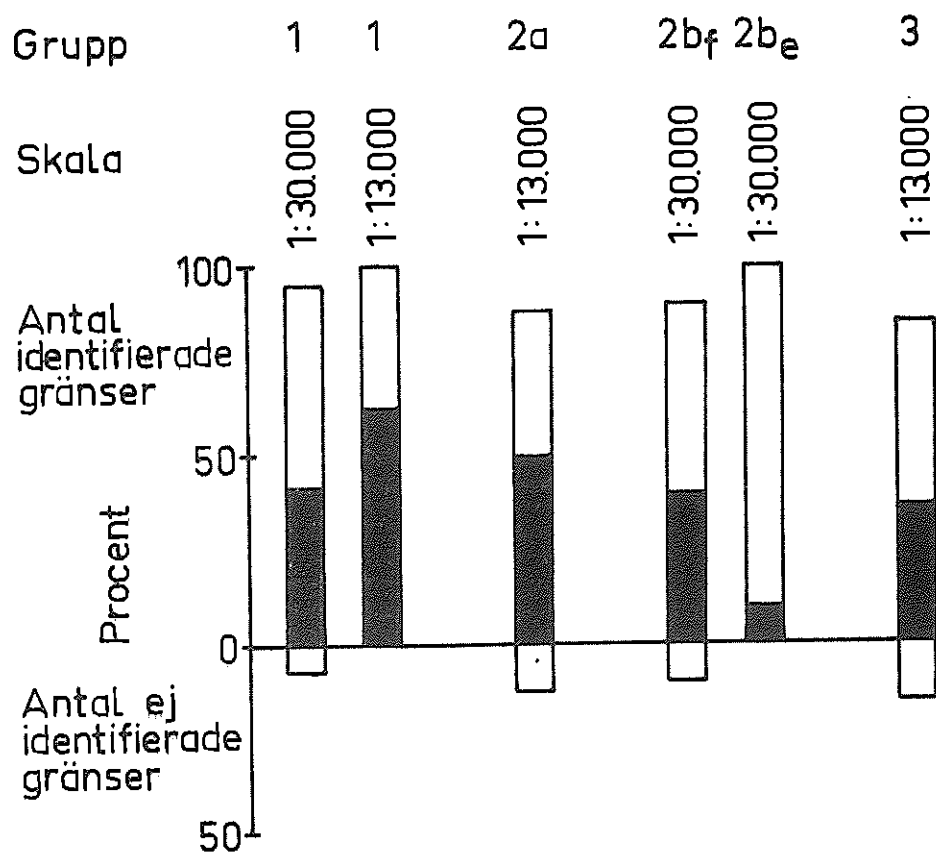


Fig 9b. Tolkning av gränser mellan berg och lera inom Ladviksområdet.

Teckenförklaring, se text till Fig 9a.

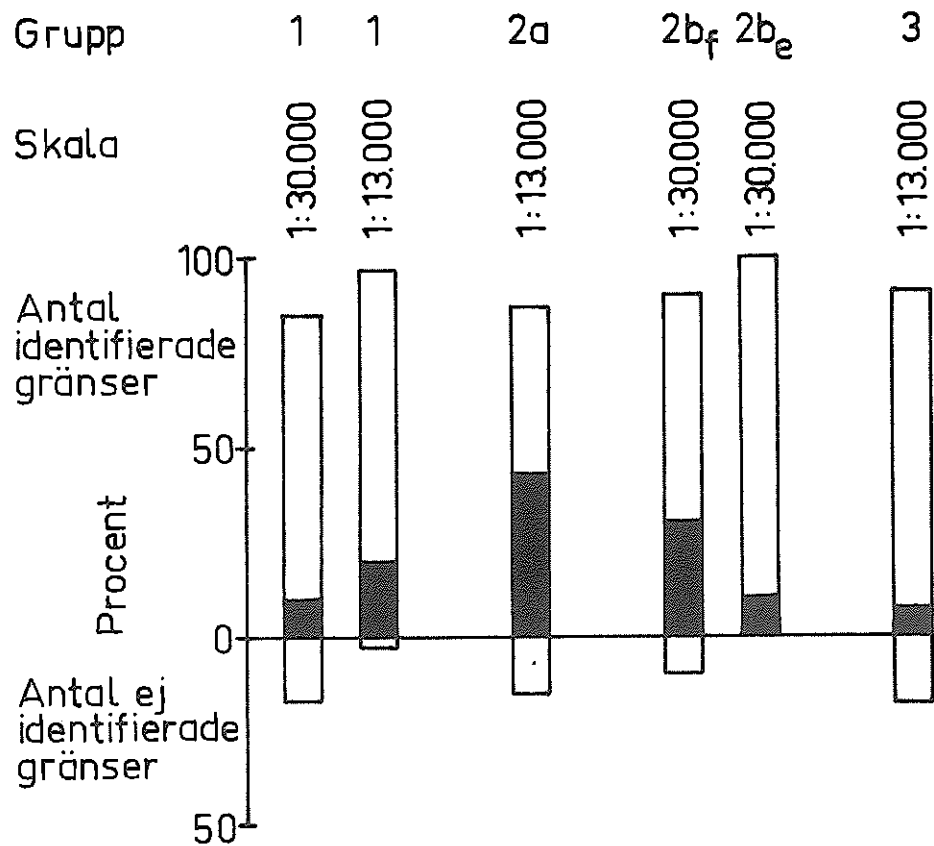


Fig 9c. Tolkning av gränser mellan friktionsjord och lera inom Ladviksområdet.

Teckenförklaring, se text till Fig 9a.

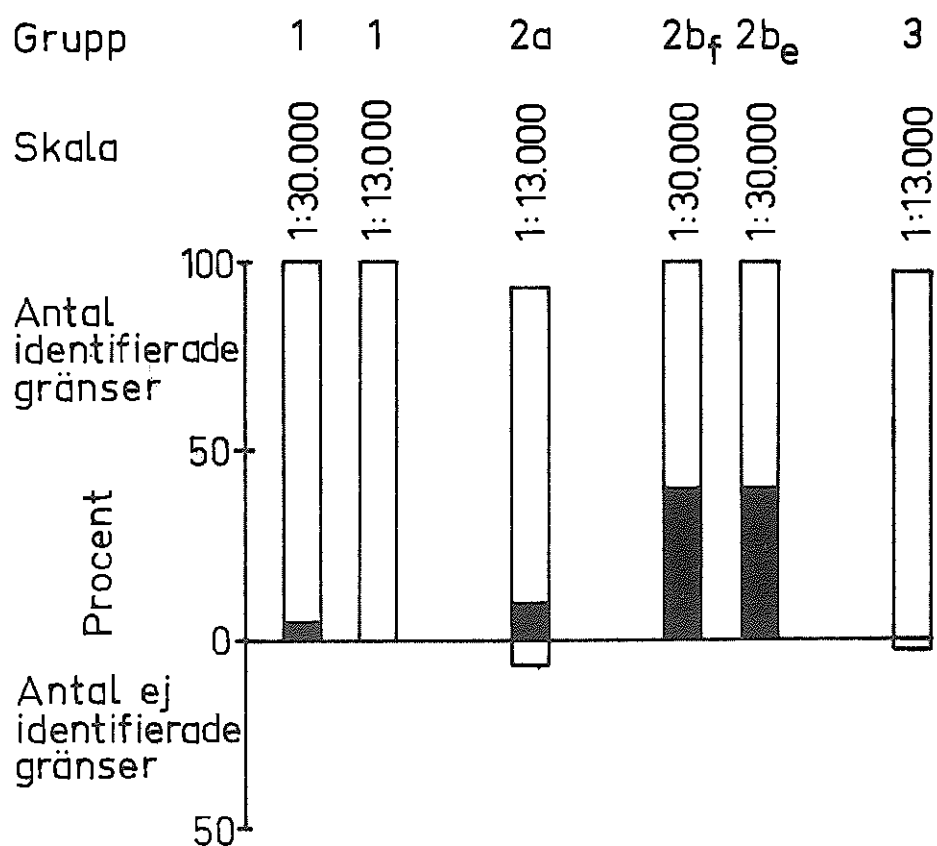


Fig 9d. Tolkning av gränser mellan friktionsjord och organisk jord inom Ladviksområdet.

Teckenförklaring, se text till Fig 9a.

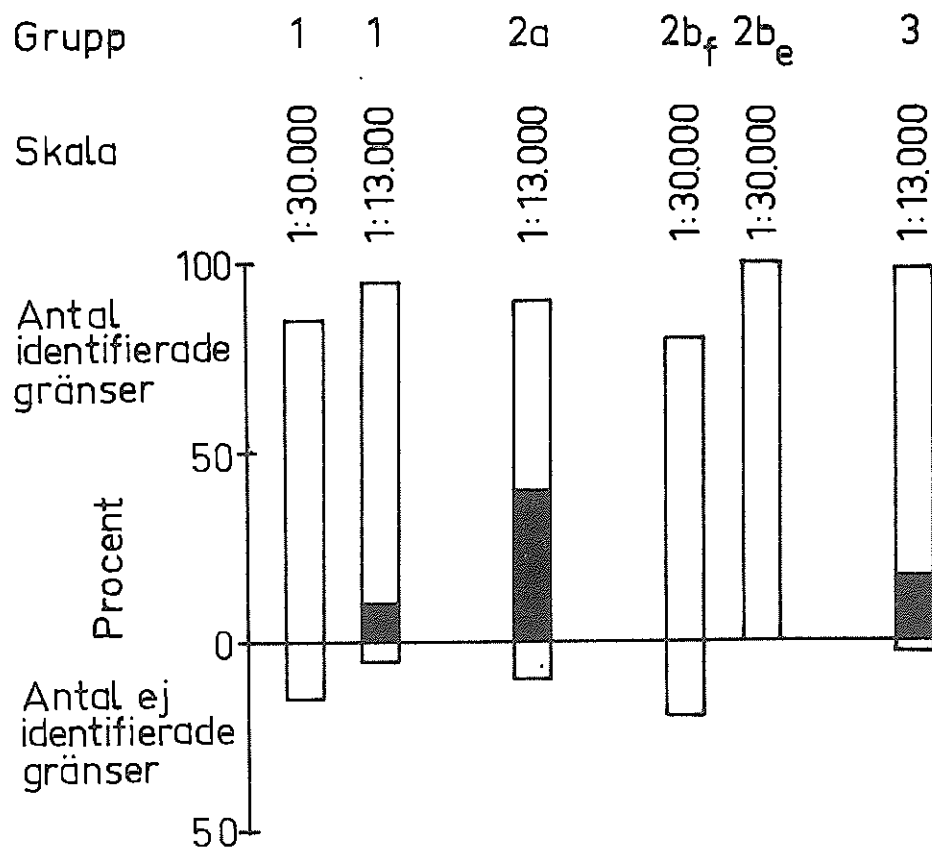


Fig 9e. Tolkning av gränser mellan lera och organisk jord inom Ladviksområdet.

Teckenförklaring, se text till Fig 9a.



Lerområdena visar tämligen stor spridning mellan grupperna, TABELL 8. Vissa områden har tolkats som organisk jord. Felet kan betecknas som ringa, då några provytor ligger i anslutning till organisk jord. Betydligt allvarligare fel innebär klassningen som friktionsjord. Samtliga provytor ligger inom de delar av området där lerdjupet är som störst.

TABELL 8. Lera. Tolkningsresultat grupp 1 - 3.

Tolkad jordart	T o l k n i n g s r e s u l t a t i p r o c e n t			
	Grupp 1 1:30 000 1:13 000		Grupp 2 1:13 000	Grupp 3 1:13 000
Rätttolkat som lera	89	90	55	70
Feltolkat som friktionsjord	6	4	40	29
Feltolkat som organisk jord	5	6	5	1
Totalt antal observationer inom gruppen	44	44	109	111

TABELL 9 redovisar tolkningsresultatet av ett mindre antal områden med torrskorpelera inklusive mo och sand. Även här är det en tydlig spridning mellan grupperna. Feltolkningarna är dock av mindre allvarlig karaktär om det gäller ett tidigt planeringskede.

TABELL 9. Torrskorpelera. Tolkningsresultat grupp 1 - 3.

Tolkad jordart	T o l k n i n g s r e s u l t a t i p r o c e n t			
	Grupp 1 1:30 000 1:13 000		Grupp 2 1:13 000	Grupp 3 1:13 000
Rätttolkat som torrskorpelera	75	81	49	40
Feltolkat som friktionsjord	25	9	51	60
Totalt antal observationer inom gruppen	16	16	35	40

TABELL 10 redovisar tolkningsresultat av mycket lättolkade högt belägna större bergsområden med typiska markerade hållar. Flygbilden uppvisar de för berg typiska indikationerna sprickor, positiv ytform och ljus gråton. Endast i stora sprickor och mindre sänkor förekommer en gles och lågvuxen skog eller buskvegetation.

TABELL 10. Större bergområden. Tolkningsresultat grupp 1 - 3.

Tolkad jordart	T o l k n i n g s r e s u l t a t i p r o c e n t			
	Grupp 1		Grupp 2	Grupp 3
	1:30 000	1:13 000	1:13 000	1:13 000
Rättolkat som berg	100	100	62	93
Feltolkat som morän	-	-	21	7
Feltolkat som grovsediment	-	-	15	-
Totalt antal observationer inom gruppen	24	24	53	66

TABELL 11 och 12 redovisar tolkningsresultat för markanta bergklackar respektive små berghållar i öppen terräng (ängsmark eller odlad mark).

TABELL 11. Markanta bergklackar. Tolkningsresultat grupp 1 - 3.

Tolkad jordart	T o l k n i n g s r e s u l t a t i p r o c e n t			
	Grupp 1		Grupp 2	Grupp 3
	1:30 000	1:13 000	1:13 000	1:13 000
Rättolkat som berg	66	93	29	55
Feltolkat som morän	34	7	54	43
Feltolkat som grovsediment	-	-	17	-
Feltolkat som lera	-	-	-	2
Totalt antal observationer inom gruppen	44	44	110	121

TABELL 12. Små berghällar i öppen terräng. Tolkningsresultat grupp 1-3.

Tolkad jordart	T o l k n i n g s r e s u l t a t i p r o c e n t			
	1:30 000	Grupp 1 1:13 000	Grupp 2 1:13 000	Grupp 3 1:13 000
Rätttolkat som berg	29	75	27	31
Feltolkat som morän	58	19	49	42
Feltolkat som grovsediment	4	6	11	-
Feltolkat som lera	9	-	13	27
Totalt antal observationer inom gruppen	32	32	71	88

Resultaten visar som väntat att tolkningens svårighetsgrad ökar för samtliga tolkargrupper med minskande storlek på berghällarna. Grupp 1 visar genomgående det bästa resultatet.

Skillnaden mellan tolkningen i 1:30 000 och 1:13 000 visar sig främst i bedömningen av berg och morän. I skala 1:13 000 har betydligt fler berghällar identifierats, vilka i den mindre skalan tolkats som morän.

Eventuella felbedömningar av förekomsten av berg kan i de flesta fall lätt och snabbt korrigeras vid en fältkontroll.

TABELL 13. Organisk jord. Tolkningsresultat grupp 1-3.

Tolkad jordart	T o l k n i n g s r e s u l t a t i p r o c e n t			
	1:30 000	Grupp 1 1:13 000	Grupp 2 1:13 000	Grupp 3 1:13 000
Rätttolkat som organisk jord	93	84	65	59
Feltolkat som lera	7	16	23	24
Feltolkat som grovsediment	-	-	8	17
Feltolkat som berg	-	-	4	-
Totalt antal observationer inom gruppen	28	28	57	77

Tolkningsresultaten av organisk jord, TABELL 13, visar goda resultat för grupp 1 medan en viss spridning erhållits i grupp 2 och 3. De mest markanta organiska partierna har tolkats med god säkerhet av samtliga grupper. Feltolkningen har till större delen rört sig om mindre torvmarker och försumpningar inom den höglänta skogbevuxna terrängen.

En speciell studie med avsikt att bedöma fältkontrollens inverkan på tolkningsresultatet har utförts. Bildskalan vid försöket var 1:30 000 och tolkningen och fältkontrollen utfördes av en VV-tolkare. Resultaten redovisas i nedanstående sammanställning, TABELL 13a, där antalet rätt respektive fel tolkade ytor anges i procent.

TABELL 13a. Tolkningsresultat före och efter fältkontroll.

Tolkad jordart	Före/efter fältkontr.	Rätt tolkat	Feltolkat som		Antal observa- tioner
			lera	friktions- morän jord	
Friktionsjord	F	75	25		4
	E	100	0		4
Lera	F	91		9	11
	E	100		0	11
Torrskorpelera	F	25		75	4
	E	50		50	4
Större berg- områden	F	100			6
	E	100			6
Markanta bergklackar	F	91		9	11
	E	91		9	11
Små berghällar i öppen terräng	F	13	12	75	8
	E	63	12	25	8
Organisk jord	F	71	29		7
	E	86	14		7

Bildtolkningsmetodens tillförlitlighet

En undersökning för att belysa tillförlitligheten vid fullständiga jordartskarteringar med hjälp av flygbilder har 1968-71 utförts vid SGI, Viberg 1972. Vid tolkningen har den indelning i huvudgrupper som anges i TABELL 3 använts. En uppdelning i undergrupper har inte alltid varit möjlig. De områden som undersökts ligger alla i anslutning till tätorter i Mälardalen eller på Västkusten. Flygbildsmaterialet har uteslutande utgjorts av svart-vita bilder. Skalan har varierat mellan 1:6 000 och 1:15 000.

Med dessa förbehåll för ögonen kan man från rapporten dra flera slutsatser som är av stort intresse för att bedöma tillförlitligheten hos bildtolkningsmetoden i den form den tillämpas vid karteringsarbeten i samband med samhälls- och vägplanering i vårt land. Av undersökningen framgår bl.a att berghällar helt naturligt är mest lättidentifierade när bergytans topografi är brant och där morän saknas eller endast förekommer sparsamt. Inom utpräglade moränområden är berghällarna inte lika lättidentifierade. Här kan även ett ganska tunt jordtäckte liksom täta skogsbestånd dölja bergytans sprickmönster. Resultaten av undersökningen visar, som framgår av FIGUR 10, att i öppen terräng mellan 60 och 70 % av alla bestämningar kommer inom 10 m från den verkliga gränsen mellan berg och morän. Vid ett avstånd av 20 m får man med ca 85 % av alla observationer. Slår man samman morän och grovsediment till en grupp inom Västkustområdet har gränsen mot berg inom detta område identifierats inom 10 m i ca 90% av antalet observationer, se FIGUR 11.

Bestämning av moränområden är möjlig med en hög grad av noggrannhet där skog saknas eller där skogen inte är nämnvärt tät. Resultaten visar att mer än 80% av de undersökta moränytorna har tolkats riktigt.

Finsediment ger nästan alltid tillräckligt antal indikationer för att man skall få ett tillfredsställande tolkningsresultat speciellt i öppen terräng. De skogbevuxna finsedimenten kan man vanligen inte tolka med samma säkerhet. Gränsen mellan finsediment och morän eller berghällar är för det mesta mycket distinkt och lätt att tolka i flygbilder. Undersökningsresultaten, FIGUR 12, visar att ca 60 och 90 % av observationerna kommer inom 5 respektive 10 m från den riktiga gränsen mellan finsediment och berghällar ligger 90-95 % inom 10 m, se FIGUR 13 och 14.

Organiska jordarter är tillsammans med berghällar den mest lättidentifierade gruppen på grund av de många och starka jordartsindikationerna. Identifieringen av områden med organisk jord visar här en mycket hög säkerhet. Även gränsen mellan organiska jordarter och mineraljordarter är lätt att identifiera i flygbilderna, speciellt gränsen mot grovsediment och morän. I motsats till andra jordarter och även berghällar är de organiska jordarterna mycket lätta att bestämma både i skogbevuxen och i öppen terräng. I undersökningen har det varit möjligt att bestämma organiska områdena liksom gränserna med nära nog 100 % noggrannhet.

Det är viktigt att framhålla att Vibergs undersökning är genomförd helt utan andra hjälpmedel än flygbilder. I praktiskt arbete där man har tillgång till kartor och tidigare undersökningar och dessutom gör en begränsad fältkontroll kan man förvänta sig att noggrannheten vid bestämningen av jordarter och gränser ska öka.

REDOVISNINGSFÖRSÖK

De synpunkter som framförs i avsnittet "Ritningsredovisning" har framkommit vid redovisningsförsök med olika karttyper och kartskalor, enkäter i samband med försöksverksamheten och erfarenheter från konsultationsuppdrag och arbeten inom SGFs planbeteckningskommitté för blad 5 och 6, (återfinns som bilagor i "Exempel på utlåtande"). De i TABELL 14 angivna karttyperna och skalorna har provats.

TABELL 14. Provade karttyper och skalor vid redovisningsförsöket

Karttyp	Skalor
Ekonomisk karta	1:20 000, 1:10 000
Förstorad topografisk karta	1:50 000, 1:13 000, 1:10 000
Förstorad flygbild	1:30 000, 1:13 000, 1:10 000, 1:4 000
Ritad karta	1:13 000, 1:10 000, 1: 4 000

I bilagan visas exempel på dessa karttyper i skala 1:10 000, eftersom denna skala befunnits vara den lämpligaste. Kartorna redovisas med såväl linjerings- som färgbeteckningar; flygbildskartorna dock endast med färg.

Tidsåtgången för raster- och färgläggning har undersökts. Resultaten återges i TABELL 17, sid 53. Tidsåtgången per kartlagd ytenhet varierar beroende på de karterade ytornas storlek och antal samt på ritarens skicklighet och erfarenhet. Detta gäller i särskilt hög grad för rasterläggningen. En karta som består av stora sammanhängande ytor raster- och färgläggs betydligt snabbare än motsvarande areal uppdelad i många små ytor.

Vid ritningsredovisning utförs ofta förminskning av ritningarna. Det är därvid av intresse att veta hur en översiktlig jordartskarta ser ut i förminskat skick. I bilagan redovisas en ovanligt detaljerad jordartskarta förminskad 2, 2,5 och 3,5 gånger. Resultatet visar att de använda rastren mycket väl tål tre gångers förminskning. De minsta ytorna har dock flytit ihop, varför denna karttyp icke tål mer förminskning. Det är dock sällan geobildtolkade kartor är så detaljerade som den redovisade, varför förminskningen normalt kan drivas något längre. Se vidare VVs "Redovisning av arbetsplaner, Redovisningsteknik" kap 2.7.4.

GEOBILD-TOLKNING I KOMBINATION MED OLIKA TYPER AV BORRNINGAR

För att klarlägga i vilken omfattning informationsmängden ökar vid geobildtolkningen när denna kombineras med olika typer av borrhningar har en försöksserie genomförts där fältundersökningen stegvis utökats. De olika stegen framgår av nedanstående uppställning:

- enbart geobildtolkning
- geobildtolkning och lätt sondering
- geobildtolkning, sondering och störd provtagning

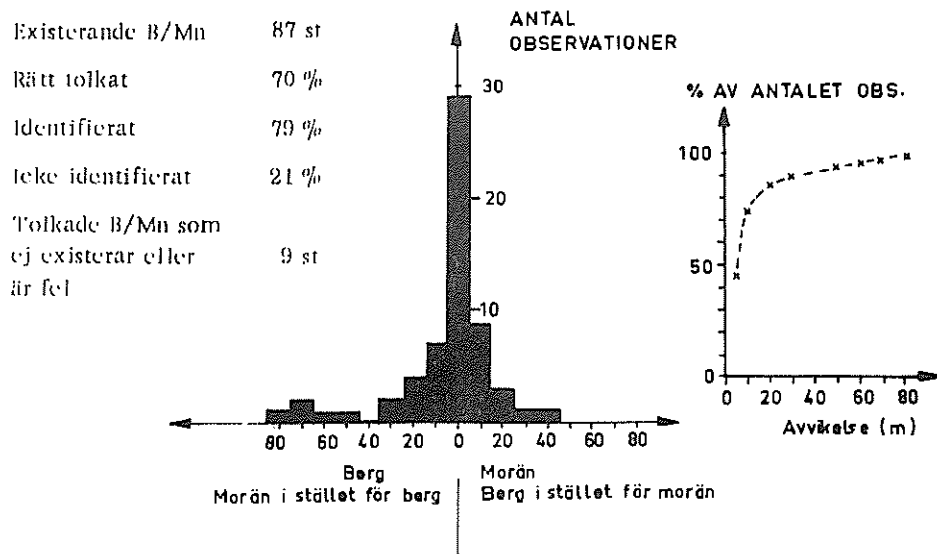


Fig 10. Tolkning av gränser mellan berg och morän inom Mälardalen - Södertörn. L Viberg, 1972.

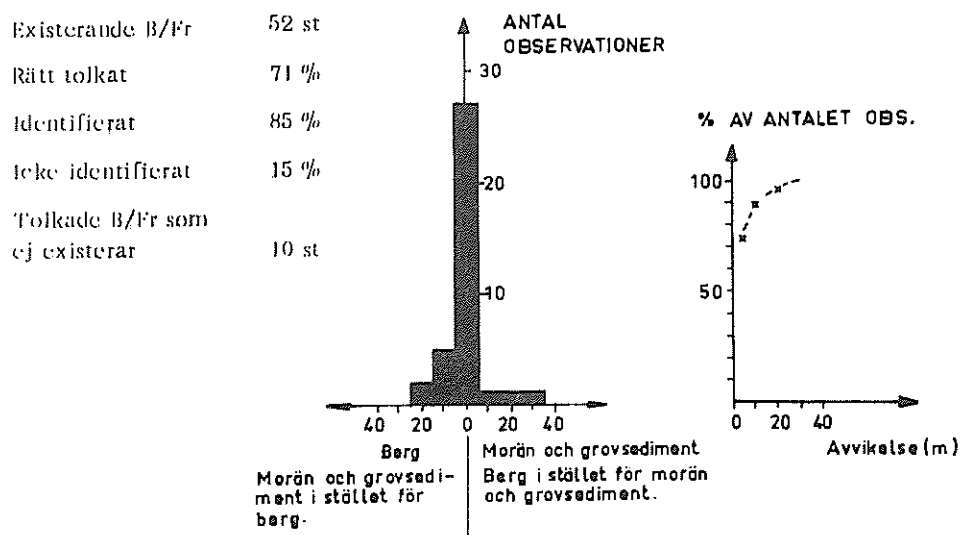


Fig 11. Tolkning av gränser mellan berg och friktionsjord på Västkusten. L Viberg, 1972.

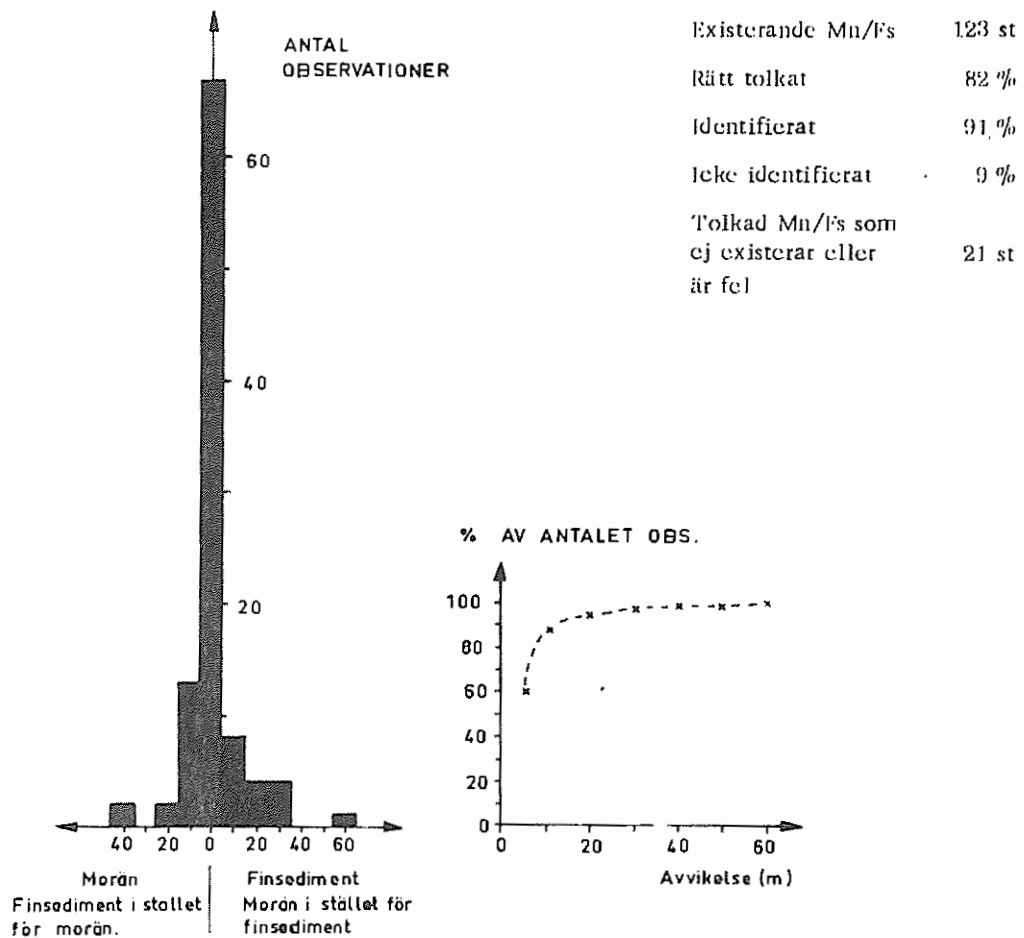


Fig 12. Tolkning av gränser mellan morän och finsediment inom Mälardalen - Södertörn. L Viberg, 1972.

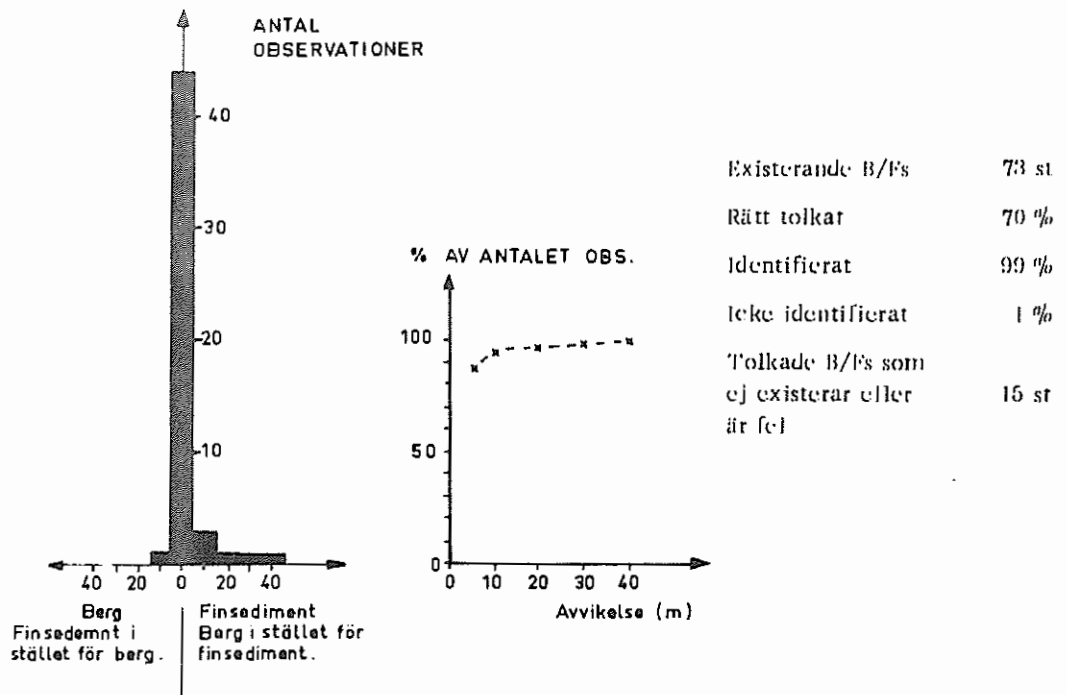


Fig 13 Tolkning av gränser mellan berg och finsediment inom Mälardalen - Södertörn. L Viberg, 1972.

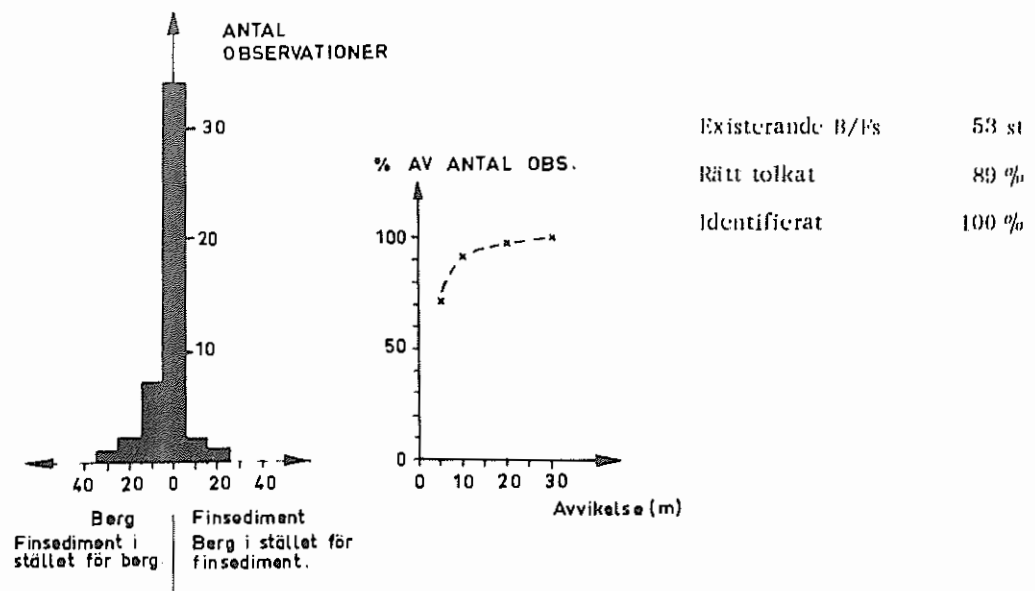
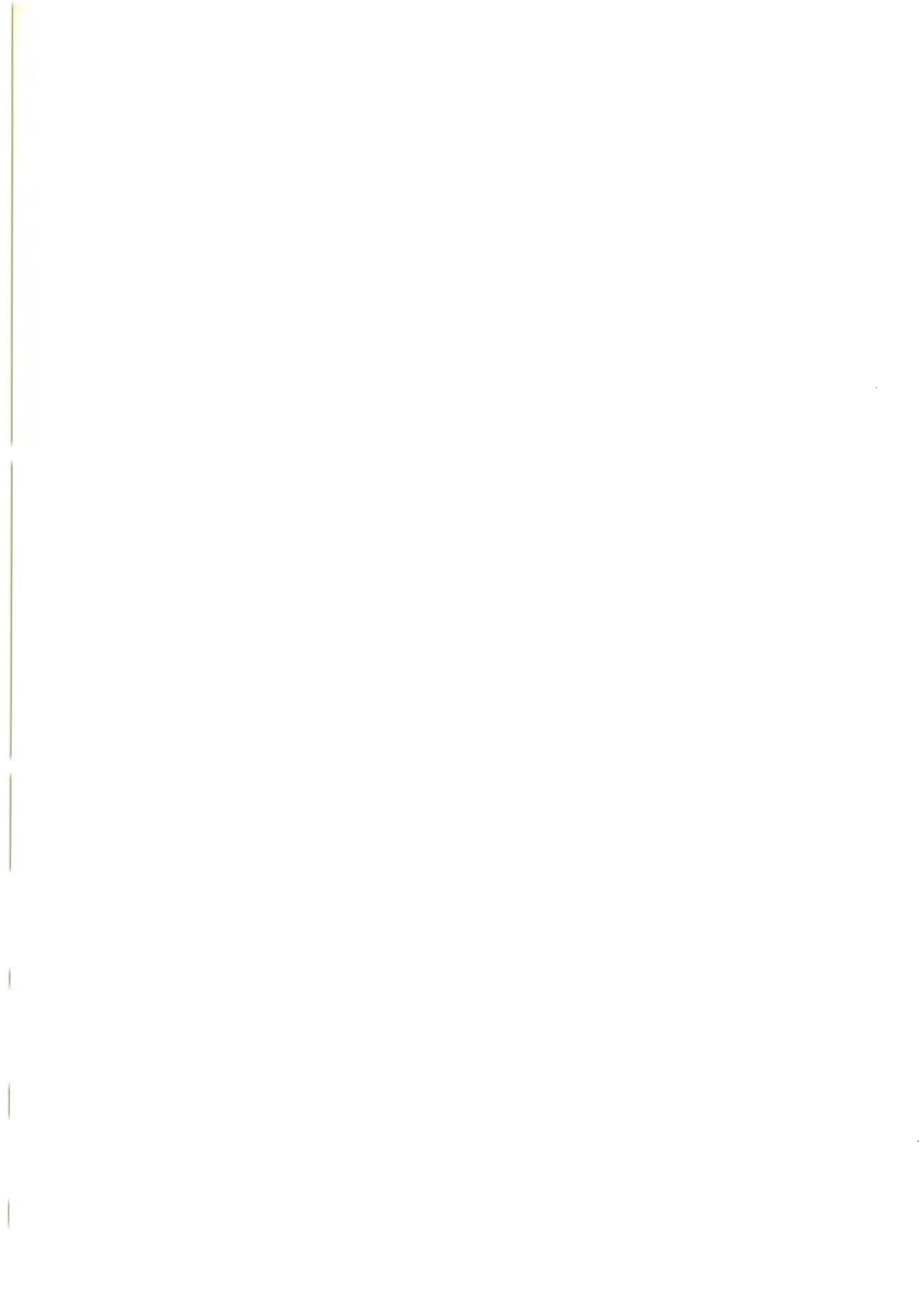


Fig 14. Tolkning av gränser mellan berg och finsediment på Västkusten. L Viberg, 1972.



- geobildtolkning och geofysik undersökning
- geobildtolkning, sondering och kolvbörning

Sammanfattningsvis kan sägas att informationsmängden om de geotekniska och geologiska förhållandena ökar för varje steg enligt ovan. Omfattningen av borrhningarna bestäms av områdets geologi och projekteringskedde, dvs om väglinjer föreligger eller inte.

Vilken kombination som är lämpligast att använda kan inte anges generellt. Omfattningen av de kompletterande borrhningarna är beroende av de speciella förhållanden som råder vid varje vägföretag. I de flesta fall är det inte ekonomiskt att utföra mer än enbart geobildtolkning eller denna kombinerad med sondering och störd provtagning, eftersom några väglinjer sällan är inskissade. Kolvbörning kan dock utföras även i tidigt projekteringskedde dels inom vidsträckta lerområden där väglinjer med stor sannolikhet kommer att inläggas och dels även inom mindre lerpartier där hög bank kan förväntas. Generellt kan dock sägas att det nästan alltid är nödvändigt att bestämma jordlagerföljden inom sedimentområden i någon representativ punkt eller sektion. Vidare bör mäktighet hos större torvmaker bestämmas med hjälp av sticksondering redan vid fältkontrollen.

Kolvbörning bör normalt ej insättas förrän projektören med ledning av resultaten för geobildtolkningen valt rimliga vägsträckningar. Kolvbörning utförs därefter inom partier med dåliga grundförhållanden.

Om mer eller mindre preliminära väglinjer föreligger är det rimligt att borra enligt kombination (3) eller (4). Man bör dock inte låsa alla borrhningar till väglinjer, utan helst borra i långa tvärsektioner så att lämpligaste vägsträckning kan uppsökas.

Komplicerad geologi medför att borrhningarnas omfattning ökar, även om projekteringen är i ett mycket tidigt stadium. I det följande redogörs för de olika kombinationerna.

Enbart geobildtolkning (1)

Med enbart geobildtolkning (flygbildstolkning kombinerat med fältbesiktning och provtagning) kan med säkerhet endast den ytliga jordarten bestämmas. Med kännedom om de lagerföljder som normalt uppträder inom den aktuella regionen kan tolkaren dock i allmänhet göra en bedömning av vilka jordarter som kan väntas under de ytliga lagren. Om inga uppgifter föreligger om jordlagerföljden bör denna bestämmas med provtagning. (Jfr ovan)

Normalt kan man med geobildtolkning avgränsa de områden där stabilitets- och /eller sättningsproblem sannolikt kommer att uppstå.

Om man vid geobildtolkningen fastställt att den ytliga jordarten består av lera eller den geologiska bildningen är sådan att lera kan förväntas i lagerföljden är det av intresse att få en uppfattning om lerlagrens mäktighet. En sådan bedömning kan göras dels med ledning av omkringliggande fastmarkspartiets lutning dels genom att studera lerytans topografi och i vilken omfattning den bryts av uppstickande "fastmarksöar". Härigenom

kan lerlager med liten mäktighet avgränsas, där ovannämnda indikationer föreligger.

Vid bildtolkningen är det vidare ofta möjligt att bestämma torvmarkstyp. Med ledning härav kan vissa slutsatser rörande lagerföljd och mäktighet dras.

I samband med fältkontrollen skall man även bestämma blockhalten inom moränområden, kvaliteten hos material i skärningar och materialtäkter. Genom att studera berg i dagen kan tolkaren vidare skaffa sig en grov uppfattning av bergarternas användbarhet. Detta förutsätter att tolkaren har kunskaper i och erfarenhet av mineralogi och petrografi, något som hittills är sällsynt. Ökade kunskaper hos tolkarna inom detta ämnesområde är önskevärt. Det torde dock i de flesta fall där bergfrågor uppstår bli nödvändigt att tillkalla expertis.

Geobildtolkning och lätt sondering (?)

Om man i samband med fältkontrollen översiktligt bestämmer lerlagers och organiska bildningars mäktighet och fasthet kan man få en betydligt säkrare uppfattning om de geotekniska problem som kan väntas än om bara geobildtolkning utförs. En bärbar sticksonderingssats (se avsnittet om "Fältkontroll") är lämplig för bestämning av lösa lerlagers och torvmarkers mäktighet. Med relativt liten träning kan man dessutom lära sig att med ledning av sonderingsmotståndet, göra en bedömning av jordlagerföljden. Med hjälp av sonden kan således tjockleden hos svallkappor i anslutning till åsar och moränområden bestämmas. Det är även möjligt känna skikt av friktionsmaterial i en lerlagerföljd. Sondens går mycket lätt ned i silt och finsand vid rätt handhavande. Sticksonderingen ger även en viss uppfattning om jordens fasthet. Tidsåtgången ökar ej nämnvärt om man vid den normala fältkontrollen inlägger momentet sticksondering.

Tidsåtgången för fältarbetet vid en undersökning som innefattar översiktlig sticksondering och ytlig provtagning varierar givetvis med det tolkade områdets svårighetsgrad och hur stora delar av det samma som täcks av finsediment och torv. I genomsnitt kan man räkna med 5 km²/dag inom områden med god tillgång på vägar.

Vid försöken med lätt borrarutrustning har förutom den ovan behandlade sticksonderingen även undersökningar utförts med inspektionsvingborr. Resultaten man fått med denna borr har dock inte varit helt tillförlitliga beroende på att mantelkohesionen har mycket stor inverkan på resultatet. För att meningsfulla resultat skall erhållas bör torrskorpa helt saknas, dessutom bör den undersökta leran vara relativt lös. Kalibrering av resultaten bör ske för varje fall.

Geobildtolkning, sondering och störd (3) provtagning

Om geobildtolkningen och sticksonderingen kompletteras med viktsonering och störd provtagning erhålls en betydligt bättre bild av förekommande jordlagerföljder, mäktigheter och jordens relativa fasthet. Möjligheterna att objektivt bedöma omfattningen av de geotekniska problemen blir härigenom större. Bedömningarna blir av kvalitativ art, dvs man kan bedöma vilka typer av problem som kan tänkas uppstå.

Borrprogrammet för viktsondering och störd provtagning görs lämpligen sedan man med hjälp av resultatet från geobildtolkningen och sticksonderingen lokaliserat de partier där förstärkningsåtgärder sannolikt kommer att erfordras. I samband med fältbesiktningen är det även möjligt att rekognoscera lämpliga vägar fram till de områden, som ytterligare skall undersökas med tyngre borrarutrustning, som kräver fordonstransport.

Borrprogrammets omfattning måste bedömas från fall till fall. Om exempelvis sträckningen av vägen är relativt låst och de utförda borrhningarna senare kan inplaceras i borrarprogrammet för senare projekteringskedan kan det vara lämpligt att på ett tidigt stadium koncentrera borrhningarna till den planerade väglinjen. Om inga vägsträckningar är inskissade, bör borrhningarna fördelas jämnt över området och helst i långa sektioner tvärs terrängkorridoren, så att vägens bästa placering i sidled kan bedömas.

Geobildtolkning, sondering och kolvborrning (5)

Vid geobildtolkning och översiktlig fältundersökning utkristalliseras ofta lerområden som kan bedömas vara typiska för större partier av det tolkade området. Det kan då vara befogat att inom något eller några av dessa områden ta upp kolvborrprover för undersökning på laboratorium. Denna undersökning ger upplysning om lerans skjuvhållfasthet och kompressionsegenskaper. Med ledning härav kan stabilitets- och sättningsfrågor bedömas. Man kan sålunda grovt ange högsta tillåtna höjd på vägbank och sättningsbelopp för olika bankhöjder. Typen av grundförstärkningsåtgärd kan anges säkrare än i kombination (3). De geotekniska bedömningarna blir av översiktlig karaktär och reservationer måste göras för den naturliga variationen i lerans egenskaper. Innan kolvborrningen utförs, bör placeringen av hålen diskuteras med projektören och i samråd med erfaren geotekniker. Det kan ofta vara lämpligt att i samband med kolvborrningen även i något borrhål bestämma jordens hållfasthet in situ med vingborr.

DEL II. TOLKNINGSMETOD

Geobildtolkning kan allmänt indelas i översikts- och detaljstudier i flygbilder jämte begränsad fältkontroll. Resultatet redovisas i ett utlåtande och på plankartor med linjering (raster) och/eller färg. En fullständig undersökning kan sålunda bestå av följande fyra stadier:

- översiktsstudier
- detaljstudier
- fältkontroll
- redovisning

Beroende på syftet med geobildtolkningen, undersökningens omfattning, områdets svårighetsgrad samt tolkarens kunskaper och erfarenhet varierar omfattningen av de olika stadierna från fall till fall.

Översiktsstudier

Vid vägprojektering innebär detta att sedan projektören i grova drag fastställt de vägsträckningar, som kan bli aktuella, avgränsas terrängkorridorer inom vilka förekommande jordarter skall karteras. Därefter gäller det för tolkaren att skaffa sig en översiktlig bild av områdets geologiska förhållanden. Uppgifter om dessa erhålls i första hand genom studium av de publikationer som utgivits av SGU. En översiktlig bild av fördelningen mellan land och hav vid inlandsisens avsmälning ger SGUs karta och beskrivning Ba nr 18. Med ledning av dessa uppgifter kan områden avgränsas där förutsättningar varit gynnsamma för sedimentavsättning och svallning.

En mer detaljerad bild av geologin inom det aktuella området erhålls genom att studera geologiska kartor och beskrivningar. Vissa ur geologisk synpunkt intressanta delar av landet har specialundersökts. Resultatet av ett stort antal undersökningar utförda före 1958 återfinns i ett ort- och sakregister med beteckningen SGU, serie C, nr 563. Se vidare under rubriken "Geologiska kartblad och beskrivningar".

Genom detta studium får tolkaren klart för sig vilka geologiska formationer, som kan förväntas. Nästa steg blir att undersöka vilka geotekniska undersökningar av intresse för tolkaren som gjorts inom eller i anslutning till karteringsområdet. Se vidare under rubriken "Borrarkiv".

Detaljstudier i flygbilder

När inventeringen av tidigare undersökningar utförts kan studiet av flygbilderna börja. Om bilder i flera skalor finns bör tolkaren börja med att översiktligt studera terrängen i de småskaliga bilderna. Den bästa överblicken av terrängen erhålls om bilderna betraktas i spegelstereoskop med kikaren bortfälld. Vid denna första studie har tolkaren möjlighet att i bilderna identifiera de topografiska och geologiska särdrag, som framkommit vid kart- och litteraturinventeringen. Det kan vara lämpligt att tolkaren gör ett fältbesök och redan i början av tolkningsarbetet skaffar sig referensområden. En förutsättning är dock att karteringsområdet ligger på rimligt avstånd från kontoret. Detta fältbesök bör göras mycket översiktligt och begränsas till områden, som är lättillgängliga och snabbt kan nås. Vid fältbesöket bör förutom flygbilder även de aktuella geologiska kartorna medföras.

Efter dessa förberedelser kan den egentliga bildtolkningen börja. Flygbilder i skala 1:10 000 å 1:15 000 är mest lämpade att använda för geobildtolkning i vägsammanhang. Tyvärr finns ej alltid sådana bilder att tillgå i lokaliseringsskedet. Det kan då bli aktuellt att använda RAKs normalhöjdsbilder (flyghöjd 4 600 m, skala 1:30 000), gärna standardförstorade till 1:20 000. Resultatet av en sådan tolkning kan ej bli lika detaljerat som vid tolkning i större skala. För att få likartad kvalitet som vid tolkning av bilder i skala 1:10 000 å 1:15 000 måste därför omfattningen av fältkontrollen ökas. Det kan vara lämpligt att anlita tolkare med tolkningserfarenhet och god geologisk bakgrund när endast normalhöjdsbilder finns att tillgå eftersom tolkningen då är betydligt svårare. Görs arbetet i skala 1:20 000 - 1:30 000 bör tolkningen kompletteras inom begränsade områden i utredningsskedet, när flygbilder i skala 1:13 000 har framställts. Man bör dock ej vänta med hela tolkningsarbetet till utredningsskedet om flygbilder i lämplig skala saknas.

Identifieringen av förekommande jordarter görs i flygbilderna, dels med ledning av för respektive jordart karakteristiska ytformer, dels med stöd av jordartsindikationer, se läroboken "Flygbildstolkning för jordartsbestämning", Kihlblom 1970.

Vid arbetet i spegelstereoskopet bör det område, som skall tolkas, täckas med en genomskinlig kalk på vilken jordartsgränserna inritas med tusch-, sprit- eller fettpenna. Det är ej lämpligt att rita direkt på flygbilden, eftersom detta förfarande dels försvårar ändringar dels gör bilderna otydliga och oanvändbara för andra ändamål.

Vid tolkningen avgränsas i första hand de områden vars karaktär klart framgår i bilderna exempelvis områden med organisk jord, större bergområden och partier med karakteristiska ytformer. Ofta är det möjligt att på ett tidigt stadium dela upp det aktuella terrängstråket i "fastmarksområden", berg, morän och grovsediment, och områden med "lösare jord", finsediment och organisk jord. Speciellt vid större företag där väglinjen är relativt låst bör tolkaren samråda med projektrören efter denna första grovindelning så att inte onödigt stor yta karteras. Med ledning av jordartsindikationerna indelas härefter det aktuella terrängstråket mer i detalj i partier med olika jordarter enligt TABELL 3. Där så är önskvärt skiljer man också på förekommande jordarter inom "fastmarksområdena". Bildtolkningen kompletteras ofta med geotekniska fältundersökningar även i tidiga projekteringsskeden.

Som resultat av arbetet under spegelstereoskop har tolkaren nu fått fram en preliminär jordartskarta som kan tjäna som koncept för fältkontroll.

Tolkningsexempel

Användningen av jordartsindikationer framgår bäst av ett tolkningsexempel. För detta ändamål visas i FIGUR 15 en flygbild från samma område som stereobild 10:3 i läroboken, Kihlblom 1970. Av området på flygbilden har en liten del utvalts för att belysa det inbördes förhållandet mellan olika indiaktioner. FIGUR 15 visar ett betydligt större område än vad som är medtaget på stereobild 10:3. Härigenom kan det lilla området bättre passas in i sitt sammanhang medan stereobilden bör utnyttjas vid genomgång av indikationerna nedan. Innan tolkningen påbörjas bör man försöka få de geologiska förhållandena belysta. Den geologiska helhetsbilden får man fram genom att studera trakten kring det redovisade området med hjälp av kartor och flygbilder och kan sammanfattas sålunda:

Området i FIGUR 15 uppvisar prov på många formationer som får typiska för mellersta Sveriges kvartärgeologi. Månkarbo samhälle ligger ianslutning till en rullstensås med i stort nord-sydlig sträckning. Åsen är utbildad i en flack sedimentfylld dalgång med moränområden på sidorna, av vilka endast det östra medtagits på flygbilden. Eftersom detta område har legat långt under havets nivå vid inlandsisens avsmältning, har lera kunnat sedimentera och utfylla terrängens lågpartier. Sedan Skandinavien befriats från inlandsisen, började landhöjningen under vilken tid landområdena successivt bearbetades av bränningar. Den svallning som förekom spolade ut det finare jordmaterialet,

vilket sedimenterade på de lägre liggande partierna. På detta sätt har s.k svallkappor bildats, vilka går ut över lerslätterna i anslutning till moränområden och åsar. Vid den fortsatta landhöjningen kom de lägst liggande terrängpartierna till sist att avgränsas och insjöar bildades. Dessa sjöar har sedan mer eller mindre grundats upp genom sedimentation av lera och gyttja. En normal jordlagerföljd är här således från markytan räknat: torv, dy, gyttja, finsediment, gyttjiga, postglacial lera, glaciallera, grovsediment och morän. I denna lagerserie kan några stadier vara svagt utbuldade eller helt saknas.

Inom det lilla området mitt på flygbilden har två heldragna linjer inritats. Linjerna markerar jordartsövergångar. Områdena inom dessa jordartsgränser benämns I, II och III och avser i det följande egenskaperna inom respektive ytor. Jordarterna utgörs här av grovsediment, organisk jord respektive lera. Den stegvisa bedömningen av indikationerna för att kunna fastställa dessa jordarter visas schematiskt i TABELL 15. En genomgång av de indikationer som behandlas i lärobokens kapitel 7 ger vid handen följande karakteristiska:

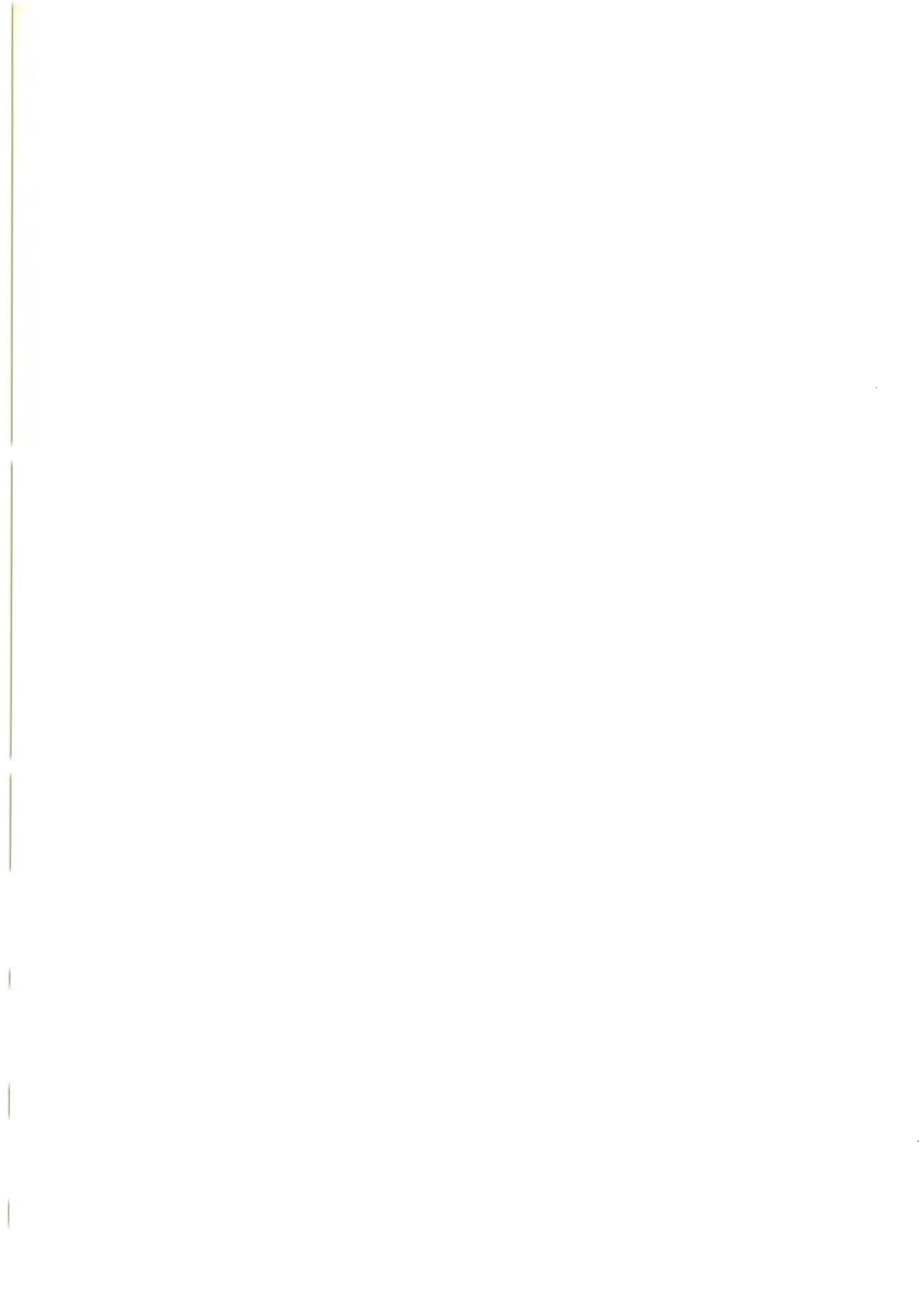
Båda jordartsgränserna är topografiskt betingade, dvs en lutningsändring sker distinkt vid gränserna. Indikation nr 1, ytformen, är inom område I något orolig men övervägande positiv, inom II plan, inom III likartad med I men i mjukare former. Denna indikation innebär att område I och III inte kan utgöras av organisk jord och mindre sannolikt av berg. Område II kan bestå av finsediment eller organisk jord. Kvarstående jordarter efter denna första indikation framgår av kryssen i TABELL 15.

Ytstrukturen, indikation nr 2 i tabellen, är karakteristisk endast för område II. Det uppvisar en något ojämnare ytstruktur än om man jämför med ytor med likartad gråton inom mineraljordsområdena. Av de tre återstående jordarterna, silt, lera eller organisk jord, inom område II, tyder denna indikation på organisk jord eller möjligen lera t.ex. vid nedlagda fält.

Jordarternas egenfärg och ytupptorkning är karakteristisk på denna tidiga värbild (14 april). Blottade grovsediment med intensiv, ljus återgivning syns endast i grustagen på åsen. På fälten vid I är ytupptorkningen tämligen jämn, avbildat i enhetliga gråtoner inom respektive fält. Den ljusa gråtonen har här inte med jordartens färg att göra utan beror på vegetationen. Inom område II är den organiska jorden synlig endast inom fälten vid A medan övriga mörka och ljusa fält är bevuxna. Fältet A har en typisk mörk egenfärg och påverkas inte av någon ytupptorkning. Egenfärg och ytupptorkning visar att område II måste vara en vattenhållande jordart. Inom område III är alla fält obevuxna. Egenfärgen är något mörkare än på blottad jord inom område I. Ytupptorkningen är ojämnt flammig. Område III måste vara mindre vattengenomsläpplig än I. För område I bortfaller således lera och berg. Med hittills använda indikationer, nr 1-4 i TABELL 15, har vi fått fram att område I bör utgöras av grovsediment eller med stor reservation silt eller grov morän, II är entydigt bestämt till organisk jord, gyttja eller dy utom vid B, III utgörs av lera. Tillkommande indikationer kommer endast att bestyrka vår tolkning, om resultatet är korrekt, eller ge anvisning om lagerföljder eller mäktigheter.



Fig 15. Flygbild över Månkarbo samhälle i skala ca 1:13 000.
Tolkningsexempel.



Svallning är det enda tecken på erosion inom bildområdet. Om man frågar sig varför man har ett grovsediment inom I, är det naturligt att sätta det i samband med åsen till vänster om den streckade linjen. De första misstankarna om svallsediment väcks av de bågformade ljusa strandlinjerna ovanför område I. Inom hyggena på rullstensåsen kan man se en stor mängd ljust avbildade block, vilket också tyder på kraftig svallning.

Trädvegetationen inom område I består av rena tallbestånd indikerande grovt material, möjligen också berg. Vid B inom område II växer ett tallbestånd på ett karakteristiskt sätt vilket här indikerar organisk jord. Om man jämför de båda tallbestånden finner man att vid B är tallarna relativt sett väsentligt mindre, trädhöjden minskar mot mitten, samtidigt som beståndet är väsentligt mycket tätare än på grovsedimentet.

Indikation nr 7, odlad mark, anvisar genom fältens form att inget av de tre områdena består av morän. De två högra fälten i område I måste bestå av mellansand eller finare material eftersom jordarten är odlingsbar. Skogbeståndet närmare åsen innebär att materialet här kan vara något grövre. Sannolikt förekommer växellagring inom hela svallsedimentet varför man endast bör ange den samlande beteckningen grovsediment.

Det finns inom områdena I-III ytterligare några indikationer som dock är av mindre vikt jämfört med de tidigare beskrivna. Exempel på tillkommande indikationer är dikesvegetation och spårbildning inom område II och täktverksamhet inom I.

TABELL 15. Indikationer för tolkningsexemplet område I-III,
 U Kihlblom 1971

Indikation	Jordart								
	Grus-grovsand	Mellansar d-finsand	Silt	Lera	Torv	Gyttja, dy	Grov morän	Fin morän	Berg
<u>Område I</u>									
1 Topografi, ytform	x	x	x	x	-	-	x	x	(x)
2 Egenfärg, markfuktighet	x	x	(x)	-	-	-	(x)	-	-
4 Ytupptorkning	x	x	-	-	-	-	-	-	-
5 Svallning	x	x	-	-	-	-	-	-	-
6 Trädvegetation	x	x	-	-	-	-	x	-	(x)
7 Odlad mark	-	x	x	x	x	x	-	-	-
0 Täktverksamhet	x	x	-	-	-	-	x	-	-
<u>Område II</u>									
1 Topografi, ytform	-	-	x	x	x	x	-	-	-
2 Ytstruktur	-	-	-	x	x	x	-	-	-
3 Egenfärg, markfuktighet	-	-	-	-	x	x	-	-	-
4 Ytupptorkning	-	-	-	-	x	x	-	-	-
6 Trädvegetation	-	-	-	-	x	-	-	-	-
7 Odlad mark	-	x	x	x	x	x	-	-	-
8 Dikesvegetation	-	-	-	-	(x)	(x)	-	-	-
9 Spårbildning	-	-	-	(x)	(x)	(x)	-	-	-
<u>Område III</u>									
1 Topografi, ytform	(x)	x	x	x	-	-	-	(x)	(x)
3 Egenfärg, markfuktighet	-	-	-	x	-	-	-	-	-
4 Ytupptorkning	-	-	-	x	-	-	-	-	-
7 Odlad mark	-	x	x	x	x	x	-	-	-

(x) Anger osäker indikation

Underlagrande jordart inom område I bör utgöras av lera om bedömningen att det rör sig om ett svallsediment är riktig. Mäktigheten på det översta svallskiktet uppgår vid terrassen i anslutning till den heldragna gränsen till ca 2 m vilket är nivå-skillnaden mellan område I och II. Om svallat material förekommer i flera våningar eller hur långt in mot åsen leran sträcker sig har man inga möjligheter att avgöra i flygbilden.

Mäktighet inom område III indikeras av områdets ytformer som här är omväxlande positiva och negativa. Ytformen återspeglar topografin för lerlagrets undre begränsning. De positiva ytorna är därför tämligen grunda, upp till maximalt 3 å 5 m, medan svackorna har relativt mäktigare lerlager. Förutsättningarna för genomgående torrskorpa är störst inom de positiva ytorna. Bedömningen av lermäktigheterna måste kompletteras med sondering och provtagning i fält.

Exempel på faktorer som påverkar tolkbarheten.

Det är väsentligt att känna till med vilken säkerhet tolkningen kan utföras inom varje terrängavsnitt. Detta påverkar nämligen omfattningen av fältkontrollen och antalet reservationer i utlåtandet.

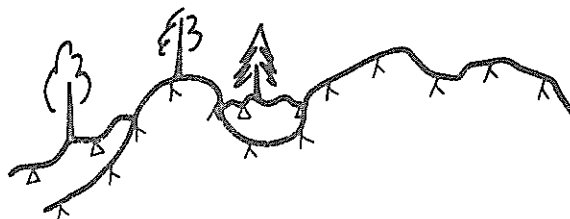
För varje jordartsgrupp och jordartsgräns bör således svårighetsgraden vid identifieringen anges. Noggrannheten i gränsernas bestämning kan vara svår att bedöma. Tolkaren bör dock försöka ange osäkerheten i respektive gräns genom jordartsindikationernas styrka.

Man bör för varje enskilt projekt i sitt utlåtande beskriva de lokala förutsättningar som framkommer vid tolkningen och fältkontrollen. Nedan ges några sådana exempel, där olika terrängfaktorer påverkar tolkningsjäsentheterna.

Gränsen berg - morän eller grovsediment

Lätttolkat

- brant berggrundstopografi
- gles eller ingen skog
- distinkta övergångar mellan berg och morän



Svårtolkat

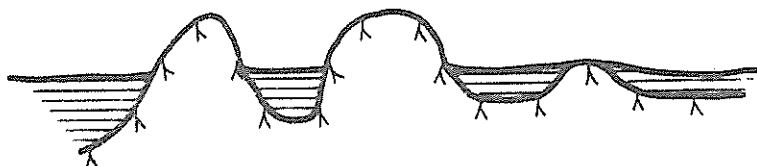
- flack berggrundstopografi
- tät skog
- successiva gränser
- tunt jordtäckte på berggrunden
- små berghällar



Gränsen berg - finsediment

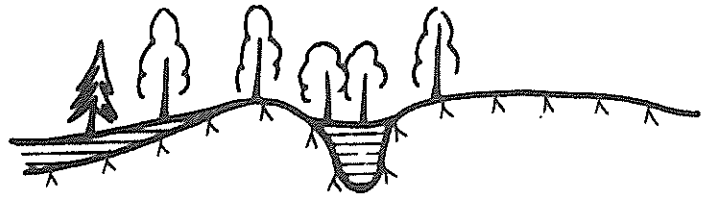
Lätttolkat

- brant berggrundstopografi
- finsedimenten uppodlade
- berget lättidentifierat



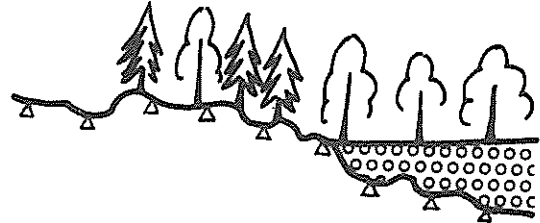
Svårtolkat

- flack berggrundstopografi
- skogbevuxna finsediment
- tunna finsediment på berg



Gränsen morän - grovsediment

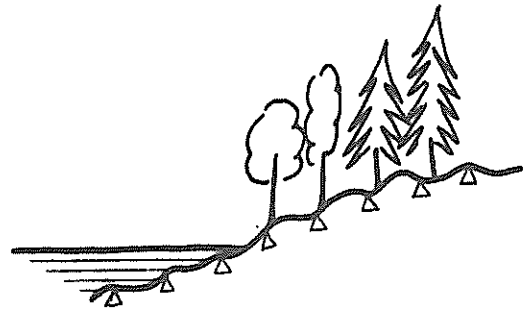
- svår att identifiera, då båda jordarterna är skogbevuxna
- lättolkat där finkornig morän möter grovsediment



Gränsen morän - finsediment

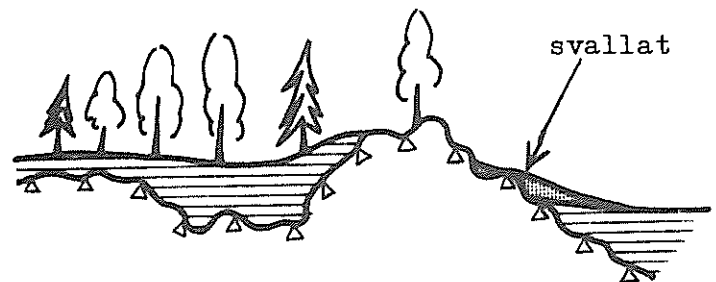
Lättolkat

- distinkt gräns mellan finsediment och morän
- gränsen kan ofta tolkas, även om viss trädvegetation förekommer, främst på grund av skillnad i trädslag
- finsedimenten uppodlade



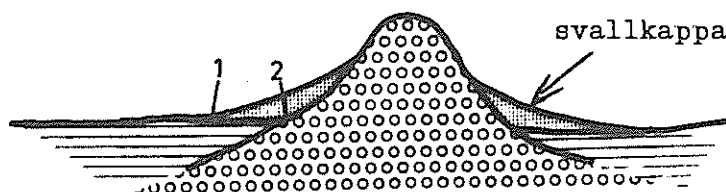
Svårtolkat

- skogbevuxna finsediment i moränterräng
- tunna skogbevuxna do
- utsvallad morän ger en diffus gräns. Svallningen dock sällan av stor omfattning



Gränsen grovsediment-finsediment

I svallade områden sällan distinkt gräns på grund av svallkappa.

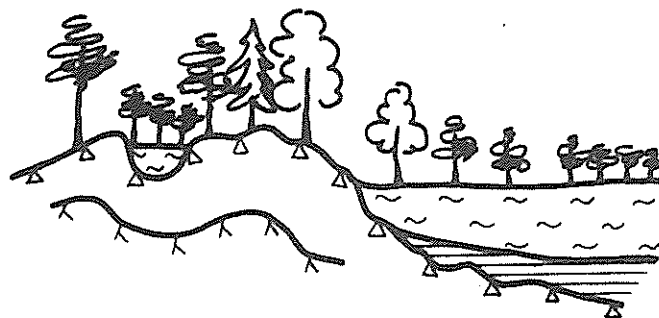


- 1 = Ofta identifierbar gräns. Den bör dock inte markeras som gräns mellan finsediment och grovsediment.
- 2 = Rätt gräns mellan fin- och grovsediment kan oftast fastställas enbart genom borrhning. Zonen mellan 1 och 2 kan grovt bedömas i flygbilderna. Zonen bör beskrivas i utlåtandet och eventuellt markeras på kartan.

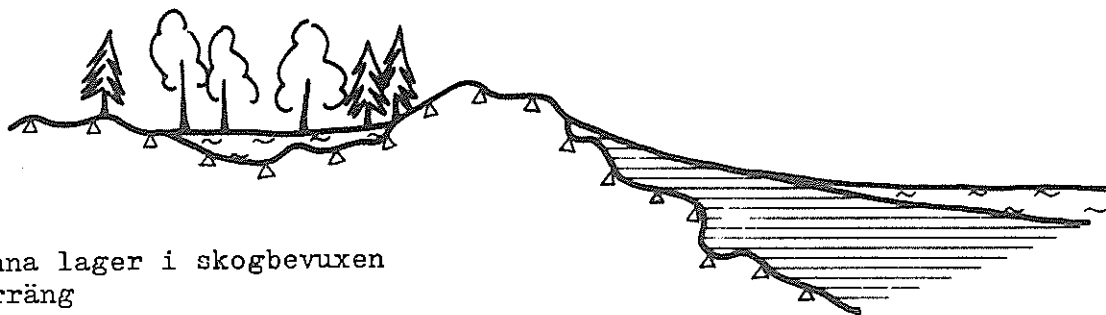
Avgränsning av organisk jord

Lättolkat

- mäktigheter > ca 1 m i såväl öppen som skogbevuxen terräng
- fickor i berg-, morän- och sedimentterräng
- försumpade områden



Svårtolkat



- tunna lager i skogbevuxen terräng
- successiva gränser i flack lerterräng

FÄLTKONTROLL

Riktlinjer för utförande av fältkontroll

I samband med tolkningsarbetet framkommer så gott som alltid vissa områden och gränser, som tolkaren måste kontrollera i fält. Omfattningen av fältkontrollen är beroende av vilka kvalitetskrav som skall ställas på jordartskartan, av bildskala och bildkvalitet, områdets svårighetsgrad (komplicerad geologi, successiva jordartsgränser, tät vegetation), tolkarens kunskaper och erfarenhet. Det är ofta möjligt att begränsa fältkontrollen till enstaka provytor representativa för flera av de områden, som vållat svårigheter vid bildtolkningen.

I flygbilderna kan tolkaren planera fältarbetet och bestämma:

- vilka områden måste uppsökas
- vad skall undersökas; gräns, jordart, mäktighet
- hur skall områdena nås

Fältkontrollen bör ske på snöfri mark och helst då marken ej bär gröda samt strax efter detaljstudierna i flygbilderna. Besiktningen planeras med hänsyn till hur väsentligt det aktuella området är ur projekteringssynpunkt.

I bilderna kan ofta materialtäcker och större skärningar lokaliseras. Sådana platser bör alltid besökas så att en bedömning av materialets användbarhet kan göras. Dokumentation sker genom såväl provtagning som fotografering. Foton redovisas i bilaga till utlåtandet.

För bedömning av schaktbarhet är det av värde att ytblockigheten inom moränområden bestäms. En viss uppfattning av blockigheten erhålls direkt ur bilderna om blocken är stora eller talrika och vegetationen tillåter insyn. I regel kan dock en helt rättvisande bild endast erhållas genom besiktning i fält. L Wastenson, 1969, har i en uppsats redovisat sex metoder för blockhaltskartering i flygbilder. Den noggrannaste metoden är en totalräkning av iakttagbara block och korrektion med hänsyn till inblickbarheten. Metoden är emellertid tidsödande. Wastenson har funnit att en subjektiv bedömning av blockhalten och en avgränsning av områden med homogen blockhalt är tillämpbar för flertalet karteringsändamål. Metoden är en kompromiss mellan å ena sidan kravet på noggrannhet och å andra sidan tidsåtgång och kostnad. Den förenklade metoden har i Wastensons undersökningar givit ca 70 % rätt klassade provytor medan karteringshastigheten varit 130 ha/tim. I samband med vägprojektering bör blockigheten främst undersökas inom större moränområden. Blockigheten dokumenteras med fotografier.

Mäktigheten hos jorden inom finsedimentområden och torvmarker är ofta av intresse vid den fortsatta projekteringen. Tolkaren bör därför välja ut ett antal punkter för sondering.

Fältkontrolllokalerna markeras på de flygbilder som används som underlag vid fältbesiktningen. För att stereobetraktning skall vara möjlig i fält är det lämpligt att montera bilderna på en bildhållare så att de kan studeras med hjälp av fickstereoskop. Se Kihlblom 1970, FIGUR 6.

Lämplig fältutrustning

Vid fältkontrollen bestäms jordarten genom grävning av provgropar med spade. Groparna grävs minst 0,5 m djupa. I åkermark bör groparna nedföras under matjordslagret.

Provtagning kan enkelt utföras med en av skogsbruket utvecklade 14 mm jordborr av käppmodell eller med den klenare geologkåpen.

Mäktigheten hos torv- och sedimentlager bestäms genom sticksondering. En lämplig lätt 10 mm sticksonderingstutrustning har utvecklats vid Institutionen för kulturteknik vid Tekniska Högskolan i Stockholm, se FIGUR 16. Denna sticksond är genom sin låga vikt och goda nedträngningsförmåga mycket användbar vid karteringsarbeten liksom vid andra typer av geotekniska besiktningar. Då utrustningen är tämligen okänd, lämnas här en kort arbetsbeskrivning.

Förutom sondutrustningen behövs en liten vattenflaska. Innan sonden sätts i jorden gör man en liten fördjupning i markytan t.ex. med hjälp av klacken. Fördjupningen fylls med 1-2 dl vatten. Sonden förs med upp- och nedgående rörelser ned i jorden. Vid silt och grövre jordar kan det bli nödvändigt att fylla på vatten flera gånger om grundvattenytan ligger lågt. Genom denna pumpning minskar man avsevärt matelfriktionen mot stången. Om sonden trycks ned med stor kraft kan den suga fast och vara mycket svår att få upp. Vid nedtryckningen bör försiktighet iaktas eftersom svängeln inte fäster fullständigt mot sondstången utan kan lossa om den belastas för mycket. Arbetsställningen bör därför anpassas så att man inte blir spetsad mot sondstången.

Jordlagrens fasthet kan endast bedömas subjektivt med hjälp av sticksondering. Som tillsats till KTHs sticksond har vid SGI konstruerats några olika skruvborrtyper, en typ visas i FIGUR 17. Dessa gör det möjligt att ta upp jordprover så att jordlagerföljden entydigt kan bestämmas ned till några meters djup.

Borro har utvecklat en sondutrustning med stänger av lättmetall. En objektiv uppfattning av jordlagrens fasthet kan erhållas om denna trycks ned med en fjäderbelastare.

FLYGBILDER

Befintliga flygbilder och lämpliga bildskalor för geobildtolkning

Vid all flygbildstolkning är det en fördel om man har tillgång till bilder i olika skalor. Bilder i liten skala, s.k. höghöjdsbilder, ger en överblick över terrängen och gör det möjligt att observera de geologiska huvuddragen och sammanhangen mellan olika terrängtyper och jordartsbildande processer. Dessa informationer utgör sedan underlag för den detaljerade jordartstolkningen. Med ökande bildskala minskar överskådligheten, medan detaljrikedomen ökar. Själva tolkningsarbetet utförs med fördel i bilder med skalan 1:13 000. Om arbetet sker med bilder i skalan 1:30 000, bör helst diapositiv användas.

Huvuddelen av alla flygfotograferingar utförs av Rikets allmänna kartverk, RAK. Bilderna i minsta skala i RAKs arkiv är skala 1:67 000 och är tagna från ca 10 000 m flyghöjd. Dessa finns fotograferade över nästan hela Sverige, men någon regelbunden omfotografering förekommer inte. Bildkvaliteten är mycket varierande, beroende bl.a på den stora flyghöjden. Dessa höghöjdsbilder ger genom sin goda överblick en utmärkt uppfattning om terrängens uppbyggnad i stort. Man kan här bättre än på bilder i större skala studera hur topografin påverkas av berggrunden. Tydligt framträder orienteringen av större spricksystem, även om terrängen är helt skogbevuxen. Någon differentierad jordartstolkning är däremot inte möjlig i denna bildskala.

I RAKs s.k omdrevsfotografering är negativskalan 1:30 000. Denna fotografering är utförd över hela landet och förnyas vart sjunde år utom inom fjällområdet och i Norrbottens och Västerbottens kustland där tidsintervallen är tio respektive femton år. Dessa s.k. normalhöjdsbilder från ca 4 600 m höjd medger genom sin ökade detaljrikedom och höga kvalitet goda möjligheter till översiktliga jordartstolkningar, samtidigt som de ger en god överblick av de geologiska sammanhangen. En långtgående differentiering av jordarterna kan ibland vara svår att göra, men underlättas om tolkningen utförs på diapositiv.

Inom RAKs beställningsverksamhet är låghöjdsbilder, dvs bilder tagna på lägre höjd än 2 000 m, de vanligaste. De finns fotograferade med mycket ojämn fördelning över landet och täcker främst tätortsområdena. Negativskalan varierar mellan 1:4 000 och 1:13 000.

I intervallet 1:4 000 - 1:8 000 är det inte längre möjligt att med skälighetsinsats utföra jordartstolkning av ett större område, enär antalet bilder blir stort med minskande flyghöjd. Bildmaterialet blir sålunda svårhanterligt och oöverskådligt. De största nackdelarna med dessa bilder är dels att överblicken av terrängen förloras, dels att terrängmodellen flackas ut vid stereobetraktning. Bilderna är däremot väl lämpade som komplement till bilderna i liten skala för detaljstudier.

Beställning av flygbilder

Vid beställning av flygbilder bör först nedan beskrivna arkivblad ansaffas om tolkaren inte själv har tillfälle att besöka Centralarkivet på RAK. Av arkivbladen framgår vilka bilder, som täcker det aktuella området. Vid beställningen anges antingen bildernas nummerbeteckning eller bifogas en karta på vilken det område man önskar täcka

I de fall flygbilderna fotograferats med ca 80 % övertäckning i stråkledd behöver endast varannan bild i stråket beställas. Man får då som vid normal fotografering ca 60 % övertäckning.

Bilderna kan beställas med olika förstoringsgrader. Normalt beställs kontaktkopior (samma skala som negativet) eller standardförstoringar (1,5 gånger). För stereobetraktning av flygbilderna med linsstereoskop och de flesta spegelstereoskop kan ej större förstoringar än 1,5 gånger användas. Detta gäller obeskurna flygbilder i negativformat 23x23 cm.



Fig 16. Lätt sticksonderingsutrustning (\varnothing 10 mm) modell Kulturteknik, KTH, med erforderliga tillbehör.



Fig 17. Skruvborr till sticksonderingsutrustning.

Kontaktkopiorna kan erhållas med högglansad, blank och kolmatt yta. Skall flygbilderna användas utomhus i fuktig väderlek bör fuktskyddsbehandling begäras.

Prisuppgifter för flygbilder lämnas av kartverket bl. a i Publikationen RAK-information.

Alla fotograferingar som utförts av kartverket registreras på s.k. arkivblad. Arkivbladen är kopior av generalstabskartor eller topografiska kartan och inpassade i det för de allmänna kartorna uppgjorda rutsystemet. Fotograferingarna registreras på arkivblad i editionerna A-D. Arkivbladen görs i skala 1:100 000 och varje blad svarar mot en s.k. storruta. I nedanstående tabell redovisas vad de olika editionerna innehåller.

TABELL 16. Indelning av RAKs arkivblad

Edition	Flyghöjd	Skala	Anmärkning
A	4 600	1:30 000	
B	< 2 000	> 1:13 000	Kartverkets låghöjds- och beställningsfotograferingar
C	10 000	1:67 000	Fotograferingar utförda 1958-65, omfotografering planerad
D	> 6 000		

Fotograferingar i ungefärliga negativskalorna 1:30 000, 1:13 000 och 1:67 000 registreras på respektive editioner, A, B och C, i form av stråköversikter där läget för varje bildcentrum utmärks och stråkvis sammanbinds till en linje.

På arkivbladet, edition A, finns i vänstra kanten en förklaring till RAKs beteckningssystem. I högre kanten anges arkivbladets koordinater i rikets koordinatisystem samt en förteckning på de generalstabsblad, som berör arkivbladet. I samma kant finns dessutom en sammanställning över de tidigare flygfotograferingarna och den allmänna kartframställningen inom arkivbladet.

Kopior av samtliga arkivblad kan beställas från RAK.

Beteckningar på flygbilder.

Följande sifferuppgifter, fotograferingsdata och andra markeringar avser endast flygbilder som fotograferats av RAK. Uppgifterna är hämtade från Axelson, 1964 och Edberg, 1969.

Beteckningssystem för den allmänna flygfotograferingen (1969 och senare)

Fotograferingar avseende ekonomisk kartläggning och omdrevsfotografering vilka utförts 1969 och senare har inordnats i den ekonomiska kartans rutsystem. Fotograferingen sker huvudsakligen i nord-sydliga huvudstråk och mellanstråk. Flygbildens beteckning finns alltid angiven i bildens nord-västra hörn.

Formatet på flygbilderna (kontaktkopior) är beroende av vilken kameratyp man använt. Det vanligaste formatet är numera 23 x 23 cm mot tidigare 30 x 30 cm.

I ramen på flygbilden mitt på varje sida (eller i bildens hörn) finns ett märke. Genom att med räta linjer förena motstående märken erhålls bildcentrum som skärningspunkten mellan dessa linjer. Det är för vissa uppgifter nödvändigt att känna till läget av bildcentrum.

Fotograferingar gjorda 1960 och senare har inordnats i den ekonomiska kartans rutsystem. Vid fotograferingen från normalhöjd läggs huvudstråken mitt i varje kartvåd. I mycket kuperad terräng flygs även ett mellanstråk i gränsen mellan kartvåderna. Stråken benämns efter fotograferingsår och första bildens läge i den ekonomiska kartans system. Numreringen av bilderna inom stråken sker från söder mot norr. Exempel: 63 Ff 037 26 är ett år 1963 fotograferat huvudstråk, vars sydligaste bild 01 ligger i det ekonomiska kartbladet 3F 7f. Numreringen finns i regel angiven i bildens nordvästra hörn.

Läget av övriga bilder i stråken kan ungefärligen bestämmas genom att bildnumret halveras och läggs till det tresiffriga tal, som anger första bildens läge. Exempel: 63 Ff 037 26 ligger i det ekonomiska kartbladet 5F 0f ($37 + \frac{26}{2} = 50$).

För bilder fotograferade före 1960 finns ett annat beteckningssystem bestående av en eller flera bokstäver och siffror. Exempel: R 55 67 46. Först kommer länsbokstaven, första siffergruppen avser årtalet för fotograferingen, andra siffergruppen stråkets nummer och sista siffergruppen avser bildens nummer i det aktuella stråket.

I bildramen finns en del uppgifter infotograferade (bilderna beskärs ibland så att dessa uppgifter kommer bort). Det är ett vattenpass som skall visa kamerans horisontering, en klocka som visar klockslaget för fotograferingen, en höjdmätare (barometerprincip) som visar flygplanets höjd över havet samt ett räkneverk och intill dessa en uppgift om kamerakonstanten (brännvidden) i mm.

Beteckningssystem för beställningsfotograferingar och kartverkets egen fotografering för alla ändamål

Kartverket utför en omfattande beställningsfotografering, vanligen från lägre flyghöjd än normalhöjden 4 600 m. Flygriktningen blir enligt beställarens önskemål och behöver således ej alltid vara nord-sydlig. Stråk som ej går i nord-sydlig riktning kallas snedstråk. Kartverket utför även egna fotograferingar från låg höjd. Alla fotograferingar får en beteckning enligt något av följande system. Gemensamt är dock att beteckningen återfinns i bildens nordvästra hörn och innehåller ett tresiffrigt områdesnummer.

Fotografering i svart-vitt

Beställningsfotograferingar får med undantag för sådana från VV en beteckning enligt följande exempel:

11G 66 574 05 04

11G anger numret på den storruta i de allmänna kartornas rut-system där huvuddelen av stråket är beläget

66 anger fotograferingsår

574 anger numret på det område som fotograferingen avser. Det är alltid tresiffrigt varvid den första siffran är en kod-beteckning för beställaren och de två sista ett löpande nummer. Enligt de senaste årens praxis har följande sifferkoder tillämpats för beställarna

1 Kartverkets egna fotograferingar från låg höjd för olika ändamål

2 Lantmäteriet

3, 4 Vägverket enligt ett något annorlunda beteckningssystem som framgår nedan

7 Kartverkets fotografering för allmänna kartläggningen avseende bilder från normalhöjd av snedstråk och från lägre höjder av tätorter och nya vägar m.m.

5,6 övriga beställare
8

05 anger stråkets nummer i det aktuella området

04 anger bildens nummer i stråket, i regel med början från söder eller väster

Vid fotograferingar för VV tillkommer uppgift om i vilket län uppdraget utförts. De olika uppgifterna anges enligt kombinationen i följande exempel:

AC 61 432 02 06 22H

AC 61 anger län och fotograferingsår

432 02 06 är samma uppgifter som i exemplet ovan, dvs område, stråk och bildnummer

22H anger storruta enligt systemet ovan

Fotografering i färg

Ett beställningsuppdrag som i sin helhet genomförts som färgfotografering registreras genom att områdesnumret kompletteras med beteckning f för vanlig färgfilm och fi för infrarödkänslig film.

Om beställningsuppdraget avser fotografering med olika filmsorter inom samma område flyttas färgbeteckningen till stråknymret. Varje filmsort får därvid sin egen stråkserie.

Andra beteckningar

Beställningsfotograferingar utförda från normalhöjd med nord-sydliga stråk och som således helt liknar fotograferingar för allmän kartläggning betecknas på samma sätt som dessa. Efter den ordinarie beteckningen anges dock inom parentes områdesnumret.

Operation RAK

Fotograferingen utfördes med hjälp av flygvapnet och skedde från 10 000 m höjd. Negativskalan är ca 1:67 000. Under åren 1958-65 fotograferades så gott som hela Sverige på detta sätt med registrering enligt följande exempel:

FV 657 103 239 2530

FV Flygvapnet

657 Första siffran är en kod för den flottalj som utfört fotograferingen. De två sista anger fotograferingsåret

103 De två första siffrorna motsvaras av bokstaven J (nr 10) i de allmänna kartornas rutsystem och den sista av ruten d inom samma system (nummer från 0-9)

239 De två första siffrorna anger numret för storrutan och den sista anger numret för smårutan i de allmänna kartornas system. Kombinationen 103 239 anger inom vilket ekonomiskt kartblad, i detta fall 23 J 9d, den första bilden i stråket är belägen

2530 Bildnumret, som det fall talet är fyrsiffrigt, är numret från räkneverket i kameran. Numreringen för denna serie går i flygriktningen

Är talet tvåsiffrigt anges därmed det egentliga bildnumret och då alltid med början från söder

GEOLOGISKA KARTBLAD OCH BESKRIVNINGAR

Av SGU hittills utgivna kartblad framgår av FIGUR 18 a-e. Många av de äldre kartbladen är sedan lång tid utgångna, betecknat med mörk gråton. De äldsta geologiska kartbladen är från 1860-talet. Den nu pågående jordartskarteringen är huvudsakligen knuten till stråket Stockholm-Göteborg. Exempel på pågående kartering är områdena kring Uppsala, Enköping, Nyköping, Norrköping, Linköping, Vänersborg och Göteborg.

På TVg finns en nästan fullständig omgång geologiska kartor och beskrivningar. Här finns således tillgång till många av de äldre kartor som nu är utgångna.

FIGUR 19 visar en fotokopia av en del av en hydrogeologisk karta. Resultatet på fotografiskt papper är mycket bra och jordarter och gränser fullt tydbara. Avfotografering är särskilt användbart för de utgångna kartbladen.

För de södra och mellersta delarna av landet finns kombinerade berg- och jordartskartor i skalorna 1:50 000, 1:100 000 och 1:200 000, motsvarande SGUs seriebeteckning Aa, Ac och Ab. En ny serie Ae i skala 1:50 000 har påbörjats. Det topografiska underlaget i denna serie utgörs av "Topografisk karta över Sverige" (nya topografiska kartan). De fyra Stockholmsbladen och bladen Örebro NV och Örebro SV har utgivits, (1971). Ett 20-tal kartblad i tätortsregioner är under arbete. Dessutom finns i serie Ad utgivet kartblad i skala 1:20 000 över syd-västra Skåne.

I norra Sverige finns jordartskartor för Värmlands, Kopparbergs, Gävleborgs och Jämtlands län samt för Västerbottens län nedanför odlingsgränsen och för Norrbottens län nedanför lappmarksgränsen. Utöver här nämnda jordartskartor föreligger kartblad över berggrunden för Kopparbergs, Gävleborgs och Västerbottens län samt Norrbottens län utanför fjällkedjan. Bladen har seriebeteckning Ca och är i skalorna 1:200 000, 1:250 000, 1:300 000 och 1:400 000. För fjällområdena i Västerbottens och Norrbottens län finns berggrundskartor i skala 1:200 000 (Serie Ba).

Det är framförallt kartorna i skala 1:50 000 (och 1:20 000) som kan tjäna som hjälpmedel vid översiktlig planering. Det bör observeras att kartbladen endast anger i ytan förekommande jordlager till ca 0,5 m djup. Områden som på kartan markerats som sand kan således underlagras av lösa jordlager, t.ex. lera. Det ligger i karteringens natur att kartorna inte innehåller några uppgifter om jordlagrens fasthet. De på senare tid i serie Ae utgivna bladen innehåller dock här och var uppgifter om de kohesionära jordarternas mäktighet.

Det är väsentligt att den som använder de geologiska kartorna känner till vad de redovisar och hur de har tillkommit. I följande avsnitt citeras de avsnitt som i fortsättningen kommer att inleda alla nya geologiska kartor av serie Ae (från "Allmän del i kartbladsbeskrivningar, SGU, serie Ae". Texten är utarbetad av Kartbyråns jordartssektion, SGU).

"De geologiska kartorna i skala 1:50 000 (SGU serie Ae) visar i princip berg- och jordarternas utbredning i ytan. Inom jordtäckta områden redovisas jordarten närmast under det av markvittring eller odling förändrade ytskiktet, dvs i regel på 0,3-0,5 m djup, under förutsättning att denna jordart representerar ett jordlager med en mäktighet av minst ca 0,5 m. Kartläggningen av isälvsavlagringar utgör ett viktigt undantag från denna regel. (Se under rubriken "Isälvsavlagringar"). Där berget går i dagen eller ligger nära markytan (på högst 0,3-0,4 m djup) redovisas bergarternas huvudtyper.

Kartunderlag

Underlaget till de geologiska kartbladen utgörs av "Topografisk karta över Sverige" i skala 1:50 000. På den geologiska kartan har en del av innehållet i den topografiska kartan utelämnats varigenom de geologiska beteckningarna framträder tydligare. I samband med den geologiska kartläggningen utförs endast en begränsad revision av delar av det topografiska underlaget (främst avseende större vägar).

Av den topografiska kartans markslagsbeteckningar har den blå linjetonen för "sank mark, tidvis vattenfylld" medtagits på de geologiska kartorna som en gråbrun horisontell linjeton. Denna linjeton används dels i samband med geologiska beteckningar, dels även på vitt underlag, t.ex. för grunda, igenväxande sjöar.

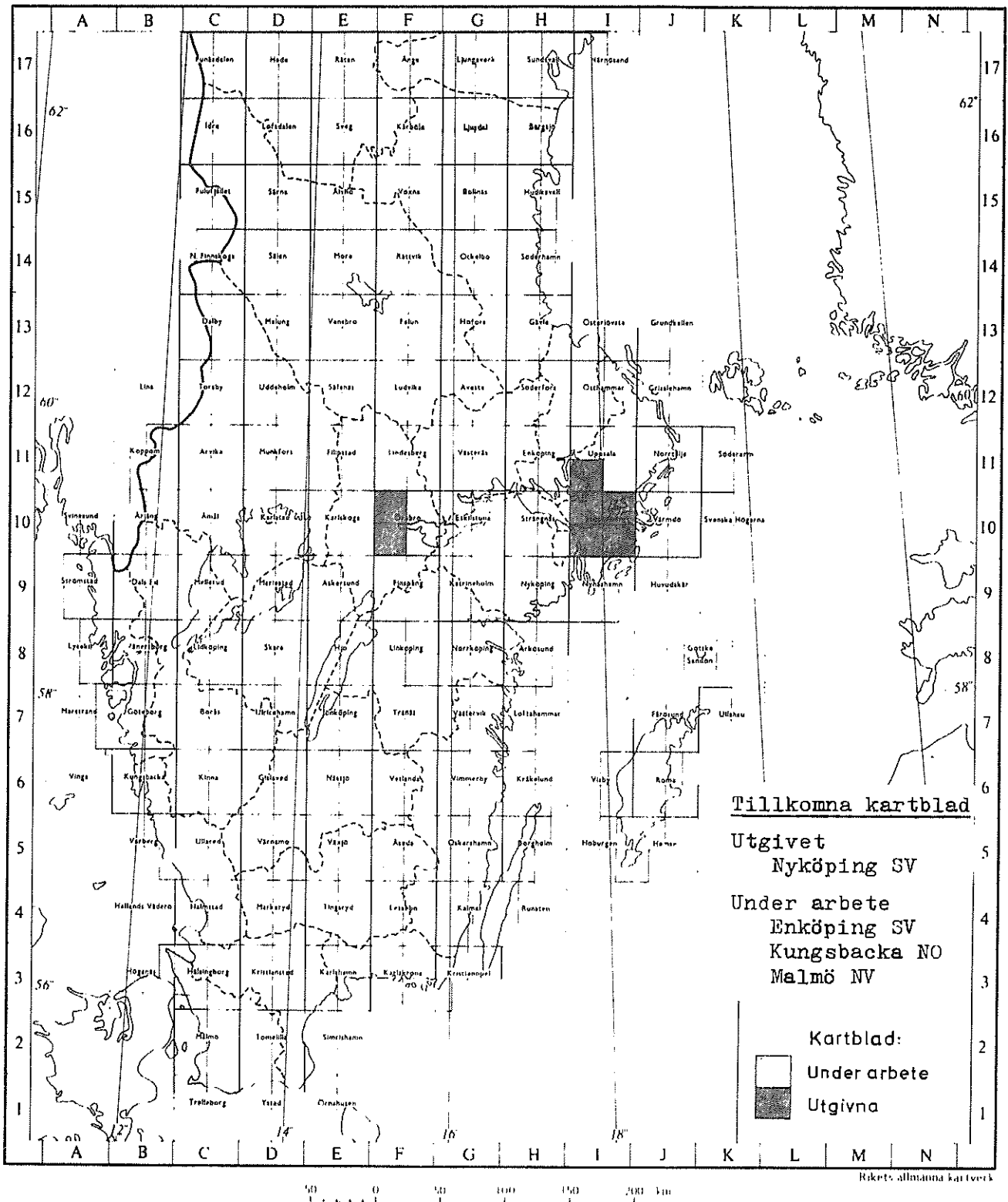
På geologiska kartor med höjdkurvor medtas i samma färg som dessa den topografiska kartans markeringar för grustag, dagbrott och dylikt.

Karteringsmetodik

Som arbetskartor i fält används ekonomiska kartor (1:10 000 eller 1:20 000) samt den topografiska kartan. Flygbildstolkning används i varierande utsträckning som ett hjälpmedel vid kartläggningen.

Vid den geologiska kartläggningen har alla på kartan utskilda ytor granskats i terrängen. Observationer av jordarten företas där växlingar förmodas, eljest på högst 200 m avstånd mellan varje observation inom enhetliga ytor. Kartornas olika geologiska enheter avgränsas med linjer, "geologiska konturer", vilka utformas i detalj med ledning av observationerna, terrängformerna eller andra informationer. I vissa fall, där gränsen mellan olika jordarter är särskilt diffus, kan kontur vara utelämnad mellan jordartsbeteckningarna. Jordartsobservationerna utförs med hjälp av handborr och spade. Kompletterande upplysningar om lagerföljder och mäktigheter erhålls i befintliga skärningar (ler-tag, grustag etc.). Prover av berg- och jordarter insamlas dels som kontroll för kartläggningen, dels för exemplifiering av materialet i beskrivningarna till kartbladen.

SERIE Ae
 KOMBINERADE JORD- OCH BERGARTSKARTOR I SKALA 1:50 000

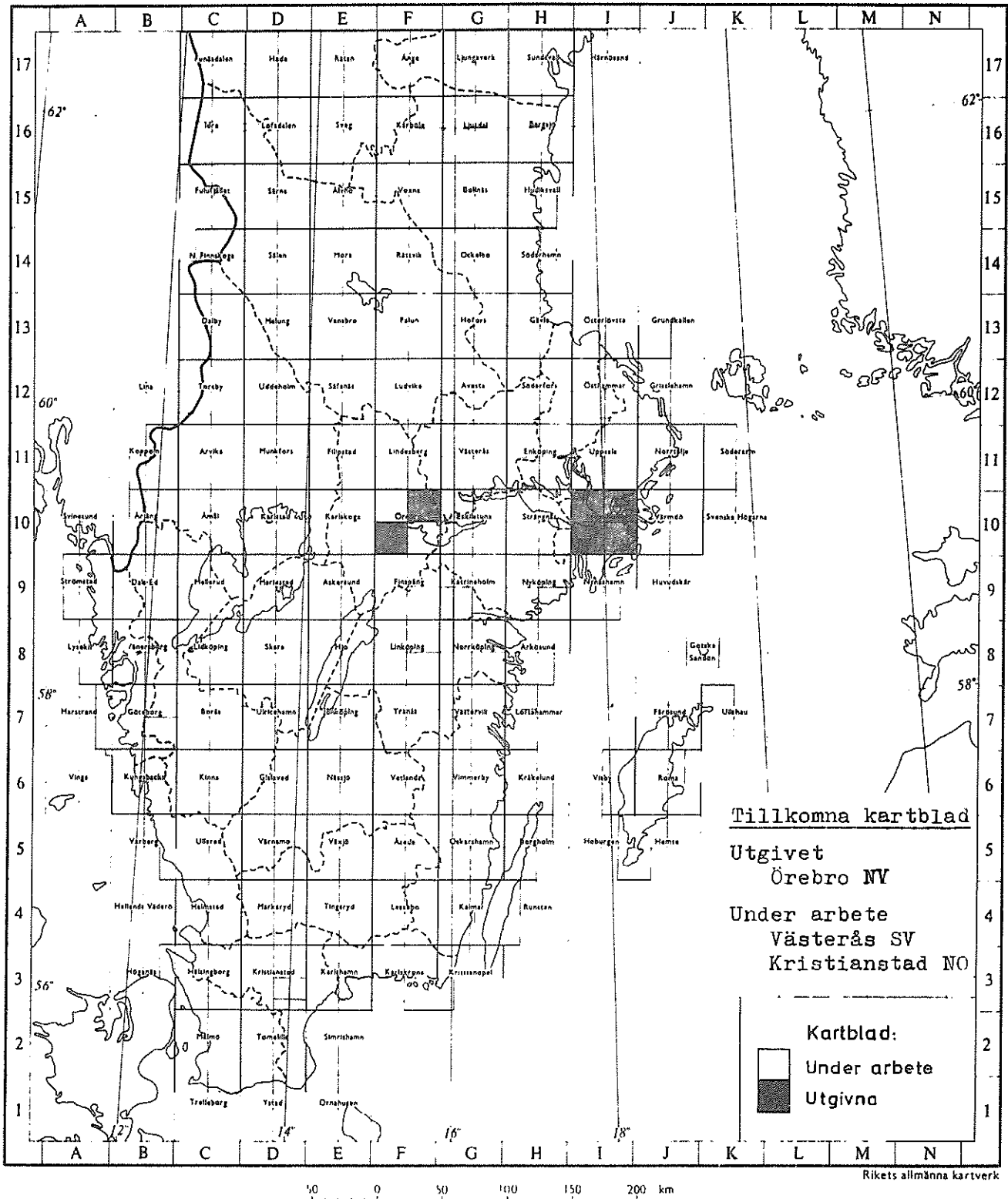


Det första kartbladet i serie Ae utgavs år 1964. Underlaget till kartbladen i denna serie utgörs av Topografisk karta över Sverige.

Fig 18b. Bladindelning över utgivna geologiska kartblad. SGU:s serie Ae.

SERIE Af

BERGGRUNDSGEOLOGISKA OCH GEOFYSISKA KARTBLAD I SKALA 1:50 000
SÖDRA SVERIGE

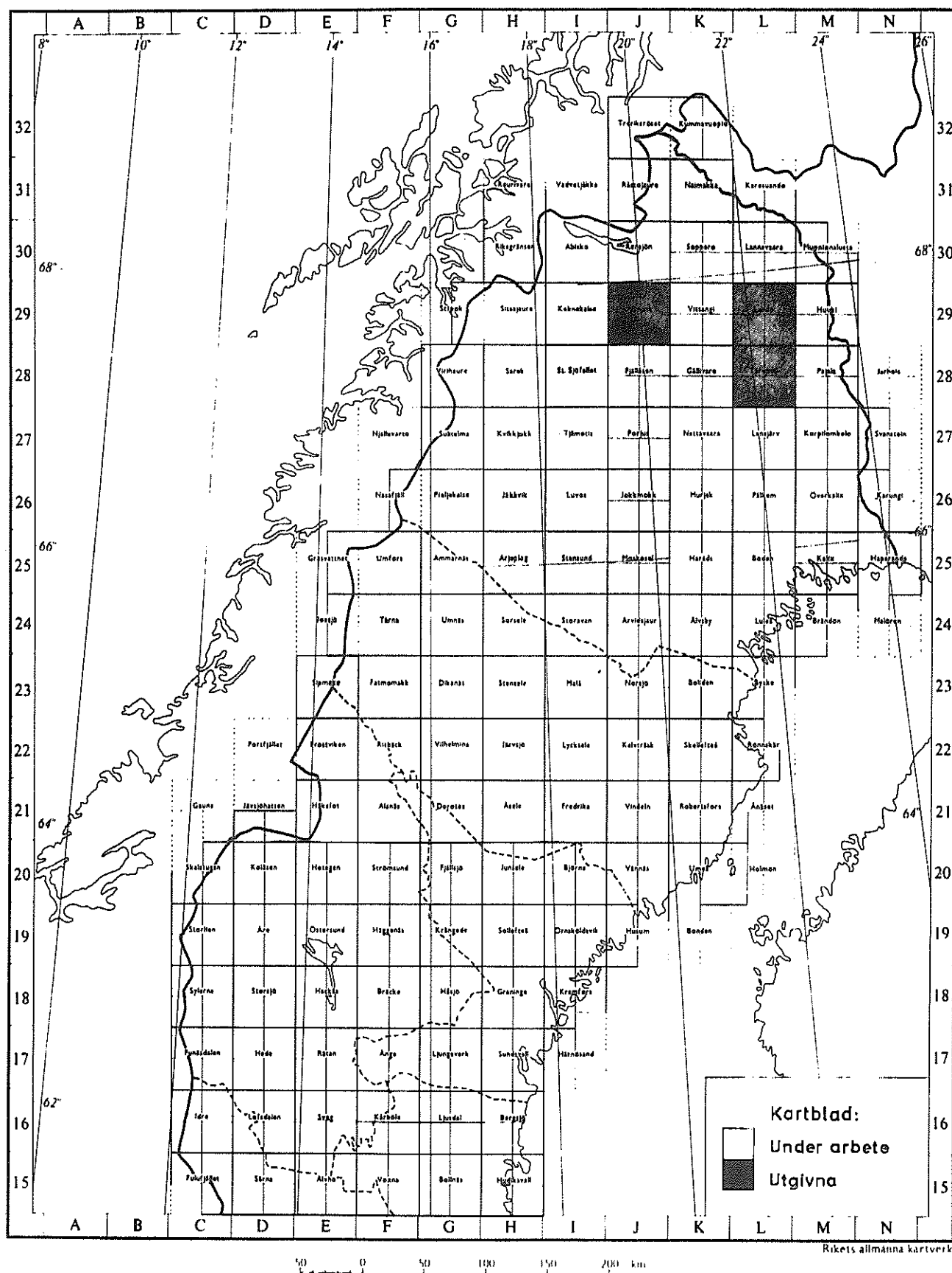


Kartbladen i denna serie upprättas med Topografisk karta över Sverige som underlag. De fyra Stockholmsbladen har dock utgivits som ett kartblad i skala 1:100 000 i serie Ba (1968).

Enligt föreliggande planer skall bladen i södra Sverige mestadels åtföljas av geofysiska kartor (magnetiska totalintensitetskartor) samt en redovisning av sprickor och tektoniska zoner i berggrunden.

Fig 18c. Bladindelning över utgivna geologiska kartblad. SGU:s serie Af. (S. Sverige)

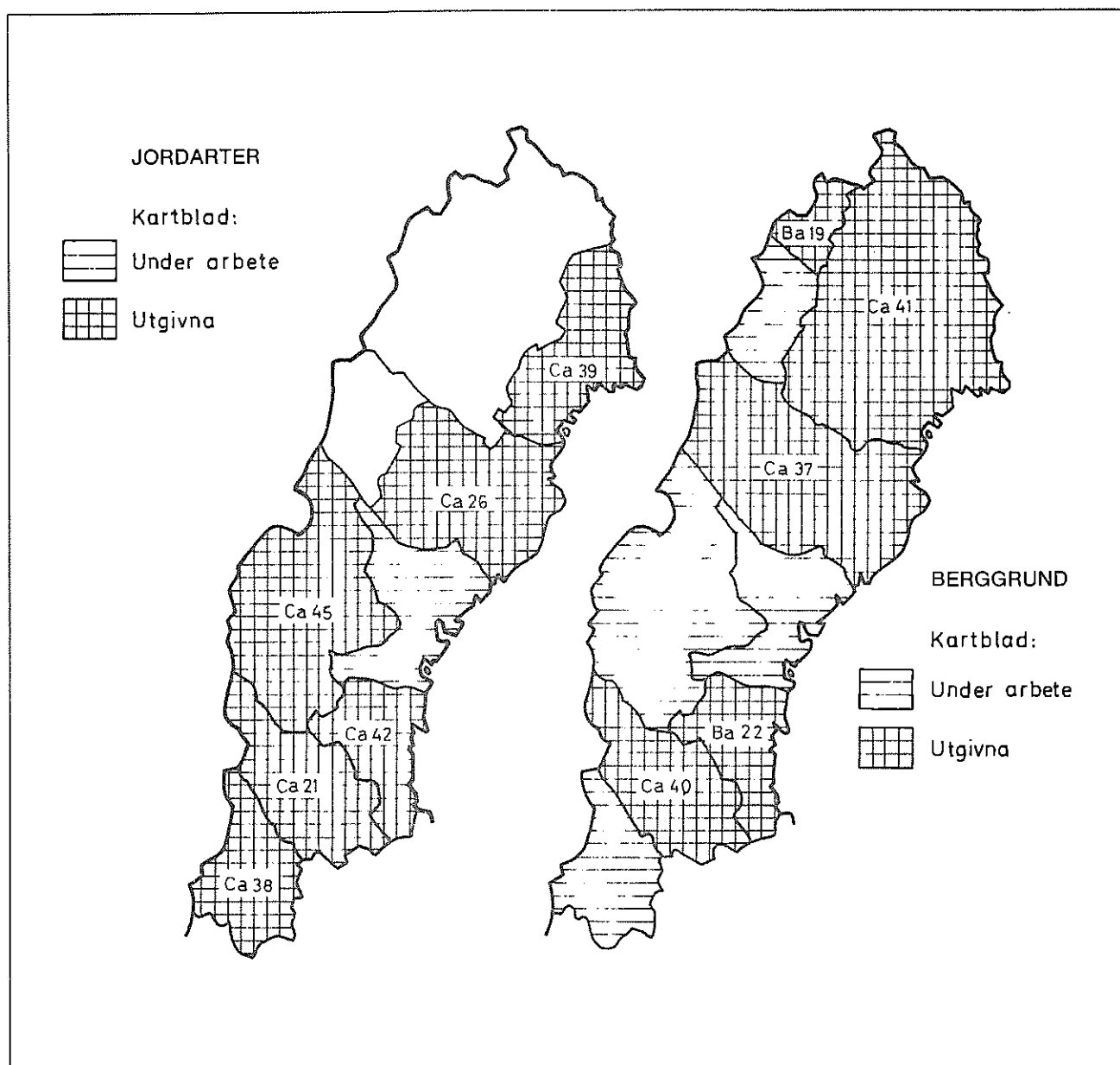
SERIE Af
BERGGRUNDSGEOLOGISKA OCH GEOFYSISKA KARTBLAD I SKALA 1:50 000
NORRA SVERIGE



Dessa kartblad utges enligt topografiska kartans indelning i grupper om fyra blad, vilka behandlas som en enhet med gemensam beskrivning.

Fig 18d. Bladindelning över utgivna geologiska kartblad. SGU:s serie Af. (N. Sverige)

LÄNSKARTOR



Översiktsskator över berg- och jordarter utges länsvis, huvudsakligen inom Norrland och numera i regel i skala 1:200 000 men i vissa fall 1:400 000.

Fig 18e. Bladindelning över utgivna geologiska kartblad. SGU:s serier Ba och Ca (länskartor).

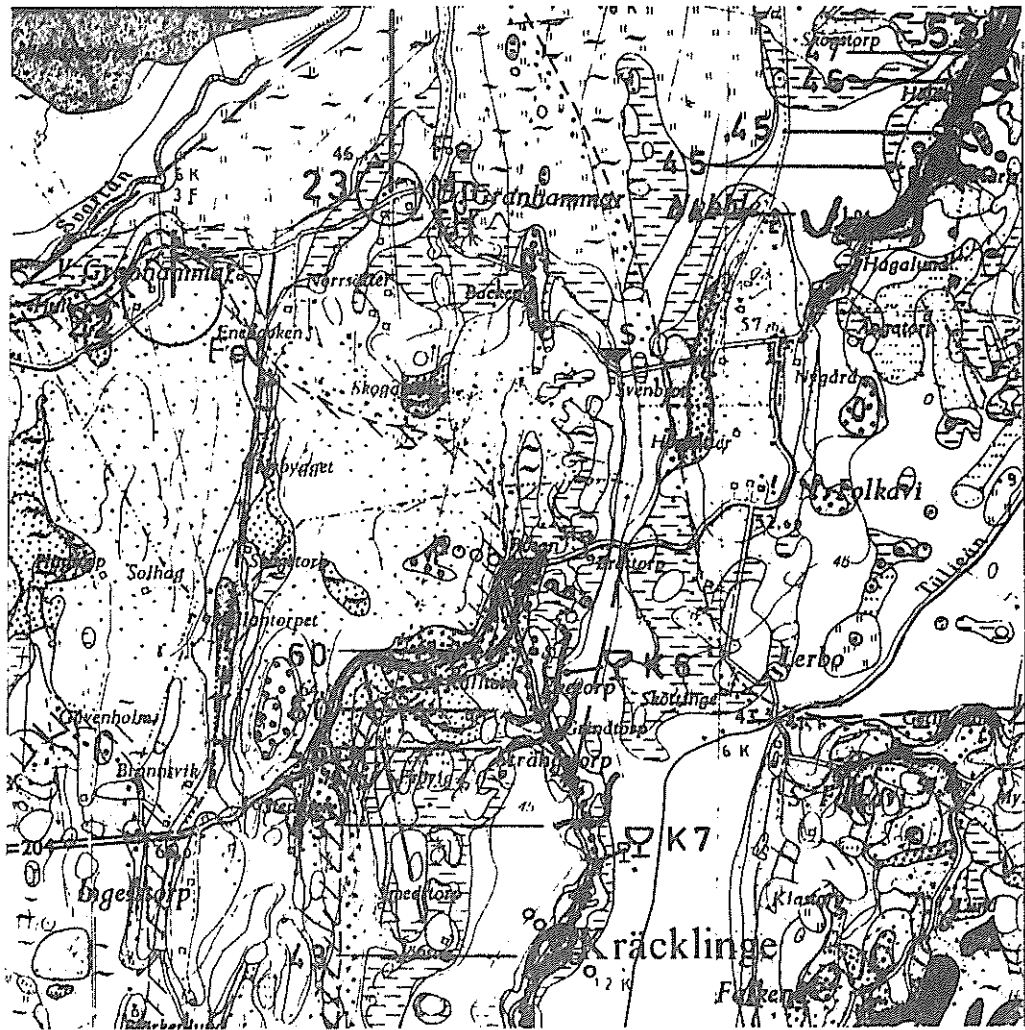


FIG 19. Exempel på svartvit fotokopia av modern hydrogeologisk karta. Del av Örebro SV, SCU Serie A; Nr 1.

Inom tätbebyggda områden grundas den geologiska kartläggningen på direkta observationer främst inom någorlunda orörda ytor, t.ex parker och glest bebyggda delar, samt i tillfälliga skärningar eller, där så icke är möjligt, på äldre kartor och grundundersökningar. De geologiska kartorna redovisar icke förändringar som skett genom schaktningar och utfyllningar för gator, byggnadstomter etc. utan ger en rekonstruerad bild av de ursprungliga avlagringarna. (Se även under rubriken "Fyllning").

Generalisering

Den geologiska kartbilden är generaliserad ifråga om såväl indelning i geologiska enheter som konturläggningen. En allmän regel för generaliseringen är att kartbilden i möjligaste mån skall återge ett områdes allmänna karaktär.

Av bl.a. reproduktionstekniska skäl har de enskilda ytorna på kartan en minsta diameter eller bred av 0,5 mm, vilket motsvarar 25 m i naturen. Förstoring sker av företeelser, som är alltför små att återges skalenligt men väsentliga för den geologiska bilden. 1)

Exempel på generalisering

I områden med tätliggande små berghällar kan de minsta hållarna uteslutas, så att plats lämnas för markering av mellanliggande jordarter. En grupp av två eller flera tät ligande hållar kan sammanslås till en. I möjligaste mån undviks dock sammanslagning av hållar åtskilda av djupare sänkor. En smal, men morfologiskt tydligt framträdande, jordtäckt sprickdal i ett hållområde återges således med så stor bredd, att den kan medtas på kartan.

Enstaka små hållar inom hållfattiga områden förstoras, så att den faktiska förekomsten av berg i dagen blir redovisad.

Isolerade små moränytter inom större sedimentområden kartläggs på motsvarande sätt, så att bedömningen av sedimentens mäktighetsvariationer underlättas.

Vid snabb växling mellan relativt likartade jordarter (t.ex olika typer av lera och mo), där utbredningen av varje enskild jordart ej är tillräckligt stor för att skalenligt återges, redovisas den dominerande jordarten.

I småbruten terräng med omväxlande små hållar, moränytter, sedimentfyllda svackor och torvmarker utförs generaliseringen enligt den allmänna regeln, att kartbilden i möjligaste mån skall visa områdets allmänna karaktär i växlingen mellan både de uppträdande jordarterna och blottat berg samt t ex eventuell orientering av jordartsstråk och hållar.

1) Vid uppförstoring av en geologisk karta kommer sålunda sådana detaljer att bli starkt överdrivna i areal. (Förf.anm.)

Under senare år har genom statens, kommuners och enskildas försorg utförts omfattande geotekniska undersökningar, Resultaten av sådana undersökningar finns bl.a. hos kommunernas byggnadsnämnder, hos Byggnadsstyrelsen, Statens geotekniska institut, Statens Järnvägars geotekniska kontor, hos landets vägförvaltningar och de konsulterande firmorna. 1)

Rekognoscering

Större delen av undersökningskostnaderna faller på fältarbetet. Det är därför av vikt att fältarbetet omsorgsfullt planläggs och att det från början är klarlagt hur undersökningsområdet avgränsas, vilka bedömningar som skall göras med ledning av undersökningsresultaten och hur detaljerat undersökningen skall redovisas. Vissa delar av planområdet kan undantas, såsom naturskyddade områden t.ex fornlämningar, områden med värdefulla skogsbestånd samt skyddsområden intill vägar och vattentäcker".

BORRARKIV

Resultat från geotekniska utredningar, borrhningar, provtagningar m.m. arkiveras vanligen av den firma eller institution som utfört arbetet och i allmänhet även vid byggnadsnämnderna. De institutioner och firmor som man främst har anledning att kontakta vid sökning efter grundundersökningsresultat är:

- kommuner; kommunalkontor och byggnadsnämnder
- konsultföretag
- SGI
- SJs geotekniska kontor
- VV, VF och Dp
- SGUs geologiska kartblad, brunnsarkiv och torvarkiv
- lantbruksnämnderna

SGIs arkiv är upplagt efter ett geografiskt rutsystem. I detta arkiv finns de geotekniska undersökningarna för huvudparten av vägföretagen i landet. Sökning i arkivet kan ske med ledning av geografiskt läge, kommun, vägsträckning eller uppdragsgivare.

SJs geotekniska kontor har undersökningar registrerade för alla bandelar med en längdmätning som i regel utgår från Stockholm. Efter kontroll av längdmätning på närmast intill undersökningsområdet belägna station kan man begära undersökningar på aktuell sträcka. Längdmätningen på stationerna står i kommunikationstabellen eller kan fås per telefon från respektive banddistrikt.

VF och Dp vid VV har sina grundundersökningar knutna till vägföretag i lokaliserings-, utrednings- och arbetsplaner. Man kan därför som regel få tag i undersökningen om man känner vägsträckningen.

1) Inom Svenska geotekniska föreningen har under 1969 tillsatts en kommitté - "Datakommittén" - med uppgift att, i samarbete med Centralnämnden för fastighetsdata, utarbeta ett program för upprättande av ett allmänt geotekniskt datalagringsarkiv.

SGUs brunnsarkiv registrerar i sex län de jordlagerföljder som påträffas i samband med brunnsborrning eller brunnsgrävning. De län där registrering för närvarande pågår är Gotlands, Örebro, Kalmar, Hallands, Kristianstads och Malmöhus län. För de första fyra länen är arkivet beläget på SGU i Stockholm. SGUs filialkontor i Lund svarar för brunnsarkivet i Kristianstads och Malmöhus län. I Lund har man för närvarande ca 5 000 registreringar. Brunnslägena är inlagda på kartor.

SGUs torvarkiv innehåller material från torvmarksinventeringar under 1930- och 40-talen fram till slutet av 50-talet. Här finns bl.a uppgift om torvmarkers mäktighet, totalvolym och underlagrande jordarter. Uppgifter finns insamlade från hela landet men främst från södra och mellersta Sverige. Någon tillförsel av ny information till torvarkivet pågår för närvarande inte.

Lantbruksnämnderna (tidigare benämnda Hushållningssällskap) utför markkarteringar av åkerjord åt enskilda fastigheter. För utom kalk- och fosfortillståndet i jorden redovisar markkartorna även jordarter. Jordarten bedöms i fält på prover tagna på ca 20 m djup. Jordarten bedöms både efter kornfraktion och efter mullhalt. Mullhalten bedöms efter sju gradig skala. På lantbruksnämnderna kan man ibland också erhålla jordarter i profiler från dikningsföretag. Även på torrläggningföretag förekommer profiler med uppgifter om jordarter. Markkarteringar utförs inte systematiskt genom lantbruksnämndernas försorg utan på uppdrag av den enskilda jordbrukaren. Täckningsgraden är därför mycket ojämnt fördelad. För att lättare kunna få fram uppgifter ur lantbruksnämndernas arkiv, bör man känna till fastighetsbeteckningarna inom sitt undersökningsområde (finns bl. a på ekonomiska kartan).

SVI utförde under åren 1933-44 grusinventeringar åt VF inom vissa län. Inventeringarna finns arkiverade på respektive VF.

TERRÄNGFOTOGRAFERING

Användning

Terrängfotografering bör göras av tolkaren i samband med fältkontrollen. I de flesta fall kan fotograferingen begränsas till sådana motiv, som är väsentliga att dokumentera för diskussioner inom VV mellan tolkare, projektör och byggare och för diskussioner med myndigheter och markägare. Är undersökningsområdet avlägset beläget och obekant för tolkaren, kan en utförligare fotografering såväl översiktligt som i detalj vara motiverad som minnesbild för tolkaren i det fortsatta arbetet.

Eftersom jordartskartan ger en generaliserad bild av de verkliga förhållandena kan fotografierna hjälpa till att konkretisera och definiera innebörden av använda beteckningar. Det kan t ex gälla ytblockigheten, som har en grov indelning enligt beteckningsbladet i finblockig (0,2 - 0,6 m) respektive grovblockig (\geq 0,6 m).

En rullstensås och andra på kartan markerade grus- eller sandförekomster kan var exploaterade. Detta bör dokumenteras med fotografier liksom även materialfördelningen som kommer till synes i skärningarna.

Vanlig negativ färgfilm rekommenderas. Ett referensföremål bör alltid vara med i bilden om inte storleksordningen tydligt framkommer på annat sätt.

För större översikter kan flera bilder tas i följd med genomgående horisontlinje och med någon överlappning. Bilderna skärs sedan ihop till en panoramabild.

Motivval

- Grus- och sandtag.
För att visa materialförekomsten och kornfördelning samt blockhalt.
- Andra jordskärningar som ger direkt upplysning om material eller lagerföljd
- Provgropar
- Bergsskärningar
Bergsskärningen kan ge upplysning om berget eller bergartstyp och bergets kvalitet genom sprickfrekvens och eventuella krosszoner
- Blockighet i markytan
Såväl storlek som frekvens av block bör dokumenteras för att bli en byggaren upplysning om framkomlighet
- Speciellt intressanta fenomen som t ex jordflytning skred, ras och andra erosionsfenomen
- Översikter för att belysa terrängformer

Redovisning

Redovisning bör i utlåtandet ske i fotobilaga vilken bör ha standardformat, helst A4-format.

Varje bild förses med ett nummer och en beteckning som också läggs in på jordartskartan. Beteckningar skall införas på teckenförklaringen. Enkelbilder markeras med en pil utgående från fotopunkten och en siffra som hänvisar till bildnumret i fotobilagan. Pilen orienteras i fotograferingsriktningen.

Panoramabilder redovisas med en ungefärliga bildvinkeln och bildnummer. Bildvinkeln redovisar panoramats yttre begränsning.

Bilderna behöver inte förses med förklarande text utan eventuella kommentarer kan göras i utlåtandet med hänvisning till fotobilagan.

Fotografierna kan klistras på vit kartong och förses med transparent självhäftande skyddsplast (Mipofolie). Det är dock betydligt enklare att sätta in bilderna i plastfickor eller att använda fotoblåd.

Plastfickor finns i A4-format med t ex fyra fickor för bildformatet 9 x 12 cm. Plastfickor kostar ca 1 krona per styck.

Fotoblåd, dvs styv kartong av A4-format med självhäftande, transparent plastfilm på båda sidor, är användbara för varierade bildformat. Fotoblåd säljs i satser om fem stycken i fotoaffär eller direkt från firman i Göteborg (Gustav Melins AB, Box 5057, 402 22 Göteborg, tel 031/ 40 01 40). Priset varierar, men ligger på omkring 10 kronor per sats.

TEXTREDOVISNING

Utlåtanden avseende geobildtolkning måste anpassas efter utredningens syfte och karaktär. Systematiskt och likformigt uppställda utlåtanden underlättar dock användbarheten. Dessutom minskar risken för missförstånd och att någon punkt glöms bort. Det innehåll som erfordras för fullständig redovisning av utlåtandetexten anges nedan. Det är inte nödvändigt att ta med samtliga punkter i varje utlåtande utan detta får avgöras från fall till fall. Utformningen av ritningarna beskrivs under rubriken "Ritningsredovisning".

Utlåtandetextens indelning

För att få en enhetlig form för textdelen bör nedan föreslagna uppställning i huvudsak följas vid utlåtandeskrivning.

Försättsblad

På försättsbladet medtas följande uppgifter:

- utlåtandets datering
- ärendets rubrik och littera
- namn på, adress och telefonnummer till den myndighet eller firma som gjort utlåtandet
- namn på ärendets handläggare

Innehåll

En förteckning över innehållet i utlåtandet insätts före själva utlåtandetexten och skrivs i följande ordning:

- utlåtandetextens avsnitt
- bilageförteckning
- ritningsförteckning

Utlåtandetexten

Texten uppdelas i avsnitt med nedan angivna rubriker. Huvudvikten av texten i utlåtandet bör härvid läggas på innehållet under de tre sista huvudrubrikerna.

- utredningens omfattning
- utredningsunderlag
- utredningsmetod
 - geobildtolkning
 - Jordartsindelning
 - fält- och laboratorieundersökningar
- tillförlitlighet
- geologisk och topografisk beskrivning
- beskrivning av jordartsförhållandena exempelvis med underrubrikerna (anpassas efter de aktuella förhållandena)
 - berg

sten, grus, sand

silt

lera

morän

organisk jord

- sand- och grusförekomster
- sammanfattande geotekniska synpunkter

Kommentarer till indelning av textdelen

Rubrik

I rubriken anges bl.a. följande: vägsträcka och län, utrednings-skede samt om utlåtandet är preliminärt, översiktligt eller reviderat. Se följande exempel:

UTLÅTANDE AVSEENDE ÖVERSIKTLIG JORDARTSKARTERING FÖR MOTORVÄG
E6:s BLIVANDE STRÄCKNING GÖTEBORG - UDDEVALLA, DELEN BRATTERÖD
- ERÄCKE, GÖTEBORGS OCH BOHUSLÄN
 (Lokaliseringsplan)

Utredningens omfattning

Avsnittet bör i tillämpliga delar innehålla uppgifter om:

- beställare av utredningen
- myndighet eller firma som gjort utlåtandet
- områdets begränsning och storlek
- allmän beskrivning av projekteringsskede, omfattning och syfte
- indelning av terrängstråket (-n) i delområden med likartade terrängavschnitt eller indelning med hänsyn till ritningsindelningen
- resultatredovisningen i form av text, bilagor och ritningar
- utredningens genomförande
 - geobildtolkning
 - tolkare
 - etappvis tolkning
 - tidpunkt för tolkning och fältkontroll
 - utrustning vid fältkontroll
 - fältkontrollens omfattning och ändamål
- fält och laboratorieundersökningar
 - för utredningen utförda geotekniska undersökningar som ej inräknas i fältkontrollen
 - omfattning
 - borrmetod

tidpunkt

resultatredovisning

Utredningsunderlag

De för utredningen använda uppgifterna redovisas sålunda:

- utredningsunderlag i form av ritningar o.dyl. som åtföljt beställningen
- geologiska kartor; serie, nr, skala och årtal
- geologisk litteratur; författare, titel, årtal och sidhänvisning till avsnitt av betydelse
- befintliga grundundersökningar; ärendets rubrik, littera och datering
- flygbilder; bildnummer och skala, ange typ av flygbilder, papperskopior, diapositiv, svart-vit, färg

Utredningsmetod och tolkningsresultatets tillförlitlighet

I utlåtandet, på ritning eller i bilaga redogörs för undersökningsmetodens tillförlitlighet för den aktuella utredningen. Om så är möjligt anges noggrannheten i lägesbestämning av jordartsgränser och säkerheten vid bedömning av jorddjup. Redogörelsen för metodens tillförlitlighet kan ha följande innehåll:

Geobildtolkning innebär geologisk-geoteknisk tolkning av flygbilder i stereo samt punktvis kontroll av resultatet i fält i form av besiktning, enkel sondering och provtagning. Metoden är översiktlig till sin karaktär och resulterar i ytkartering av berg och jordarter sammanförda till vissa grupper, se exempel TABELL 3.

Resultatets tillförlitlighet beror bl.a. på bildmaterialets fotografiska kvalitet, flygbildsskala, terrängens tolkbarhet, tolkarens skicklighet och omfattning av fältkontrollen. Man kan därför ej förvänta sig, att jordartskartan redovisar de exakta jordartsförhållandena.

På kartan visas normalt de översta jordlagren. Ytliga jordarter med mäktighet understigande ca 0,5 m markeras ej med undantag av torv, gyttja och dy. Berg markeras oberoende av bergart. Gränsen dras mellan kalt berg och jord. I vissa fall kan även underlagrande jordart anges.

Jordartsgränser anges på kartan med tunna linjer. Ofta övergår en jordart successivt i en annan. Linjerna är i dessa fall sålunda snarare att betrakta som övergångszoner mellan två jordarter.

Geologisk och topografisk beskrivning

Kortfattad beskrivning av de geologiska förhållandena, som är väsentliga för utredningen, t.ex. högsta kustlinjen, svallning, isrörelseriktning, speciella geologiska bildningar såsom deltan, rullstensåsar, ändmoräner etc. Synpunkter på områdets tolkbarhet anges i enlighet med efterföljande avsnitt.

Allmän beskrivning av terrängens utseende, topografi, nivåförhållanden och markanvändning (skogsmark, odlad mark, impediment).

Beskrivning av jordartsförhållandena

Jordartsindelning; redovisning i tabellform av de jordarter som redovisas, ev. motivering till val av jordartsindelning.

Beskrivning av förekommande jordarter var för sig med avseende på förekomst, utbredning, bergarter, egenskaper, lagerföljder, mäktigheter, svallning, grundvattenförhållanden, osv. Hänvisning bör ske till ev. borrhål.

Beskrivning av befintliga öppna sand- och grustäkter beträffande mäktighet, lagerföljder och blockhalt. Representativa täkter beskrivs med foton.

Redogörelse för under utredningen påträffade förekomster av sand och grus såsom isälvsavlagringar, svallkappor, grov morän. Man bör ange hur fullständig grustäktsinventeringen är för tolkningsområdet och dess omgivningar. Beskriv materialet inom varje område.

Antingen behandlas hela området för sig eller görs indelning i avsnitt med likartade jordartsförhållanden. Det senare är vanligt vid långsträckta företag.

Sammanfattande geoteknisk bedömning

Här lämnas geologiska och geotekniska synpunkter och rekommendationer så detaljerat som utredningsmaterialet medger. Jordarternas geotekniska egenskaper beskrivs så långt som möjligt. Saknas geotekniska fältundersökningar kan synpunkterna endast bli av allmän karaktär. Om borrhningar utförs och väglinjer är skissade bör synpunkterna i första hand gälla dessa. Eftersom grundläggningsproblemen ofta är helt beroende av vägens bankhöjd, måste rekommendationerna anpassas till olika alternativ.

Förslag till kompletterande undersökningar, kan anges när väglinjer föreligger.

Bilagor till textdelen

De bilagor som kan bifogas utlåtandet består av:

- översiktlig karta, topografisk eller generalstabskarta, som visar läget på det tolkade området
- fotobilaga
- laboratorietabeller
- diagram
- ritningar
- SGFs beteckningsblad

Ritningar

Ritningar till utlåtande kan bestå av:

- Jordartskarta som visar karteringsresultat, borrhningar, äldre undersökningar, jordartsindelning (symboler och beteckningar). Närmare anvisningar för utformningen av jordartskartan ges under rubriken "Ritningsredovisning" nedan.
- Geotekniska borrhplaner och sektionsritningar utformade enligt gängse normer

RITNINGSREDOVISNING

Överföring av tolkningsresultat från flygbild till karta

Tolkningsresultatet överförs normalt från flygbilder till någon av de kartor som redovisas i TABELL 19.

I TABELL 17 anges intervallen för tidsåtgången på raster- och färgläggning för dels detaljrika områden med många små jordartsytor och dels mer normala områden.

TABELL 17. Tidsåtgång för ritningsredovisning

Karttyp	Tidsåtgång tim/10 dm ²	
	Färgbeteckningar	Linjeringsbeteckningar
Detaljrik karta	4-8	8-16
Normal detaljriki- kedom	2-4	3- 8

Anm.: 10 dm² i skala 1:10 000 motsvarar 10 km²

När överföringsarbetet utförs manuellt är det tids- och tålamodskrävande. Normalt bör tolkaren göra överföringen. Koncepten behöver då inte vara helt fullständiga eftersom en viss tolkning och efterjustering kan göras vid överföringen. Om överföringen utförs via stereoinstrument måste tolkningskalkerna ha fullständiga beteckningar och exakt angivna gränser. Den manuella överföringen underlättas om flygbilderna betraktas i spegelstereoskop. Härvid kan terrängdetaljer som är nödvändiga för orientering på underlagskartan lättare identifieras. Det är viktigt att man vid överföring av gränser på underlagskartan samtidigt markerar jordarten på varje avgränsad yta. Vid manuell överföring är det oundvikligt att vissa avvikelser i gränsernas lägen uppstår mellan tolkningsresultat och överförda gränser. Detta gäller för kartor som inte har flygbilder som underlag. Avvikelsema kan som regel kontrolleras och är normalt mindre än tolkningsnoggrannheten.

Överföring via instrument kan ske med antingen stereoinstrument, t.ex. Wilds modell A8, flygbildsomtecknare, optisk pantograf, omnigraf och stereosketch. Stereoinstrument är ett utmärkt hjälpmedel vid överföring. Det förutsätter dock att redovisningskartan är skalriktig och att tolkningsresultatet är fullständigt. Denna överföringsform är lämplig för ekonomiska, topografiska, ritade kartor liksom grundkartor. Överföring kan därvid ske från såväl transparenta flygbilder som kontaktkopior.

Flygbildsomtecknaren medger skalförändringar från 0,4 till 3 gånger och är praktisk att använda endast om det tolkade området är litet. Synfältet är litet och inställningarna är besvärsliga. Eftersom stora undersökningsytor är vanliga vid vägprojektering är flygbildsomtecknarens användningsområde begränsat. Se U Kihlblom 1970, FIGUR 1.

Lämpliga instrument för överföring är omnigraf och optisk pantograf, FIGUR 20. I dessa projiceras flygbilder på en genomskinlig skiva. Genom ett rörligt optiskt system kan den projicerade flygbildens skala bringas att sammanfalla med kartans, varefter de tolkade gränserna direkt kan ritas på kartan. Skalförändringar kan utföras från 1:0,16 till 1:6. Denna överföringsmetod är enkel och snabb och överföringsfelet blir försumbara.

Stereosketch består av ett stereoskop, bildhållare och ritbord, se FIGUR 21. Genom halvreflekterande speglar kan man få stereomodell och redovisningskarta att sammanfalla. Skalförändringar är möjliga från 1:0,8 till 1:2,2.

Beteckningar på plankartor

Jordartsbeteckningar på plankartor anges i SGFs beteckningsblad 5 och 6, se bilaga till "Exempel på utlåtande". Dessa blad bör användas så att man för varje tolkningsprojekt väljer ut aktuella beteckningar och sammanställer dessa till en teckenförklaring på en av kartorna. Övriga geotekniska beteckningar och förkortningar återfinns på SGFs beteckningsblad 1-4, se bilaga till "Exempel på utlåtande".

Med linjering avses beteckningar i svart-vitt utförande. Linjeringen ligger på sk rasterblad, som klistras på redovisningskartan. En del linjeringsbeteckningar finns ännu (1971) inte på rasterblad utan måste ritas för hand. Vid redovisning på annat kartunderlag än transparenta flygbilder bör normalt linjeringsbeteckningar användas då fler än ett par kopior erfordras. Tidsåtgången för rasterläggning uppvägs mer än väl av fördelarna ur kopieringssynpunkt. Linjeringen bör orienteras i samma väderstreck på alla ritningar inom ett företag.

Rasterläggning

Det är en fördel att lägga rastret på baksidan för att möjliggöra eventuella ändringar. Vill man förtydliga skillnaden mellan två olika raster drar man med en tuschpenna en gräns mellan rasterområdena på framsidan av ritningen. Det är inte lämpligt att jordartsgränser och raster ligger på samma sida eftersom tusch lätt flyter ut under rasterfilmen. Rastren bör normalt

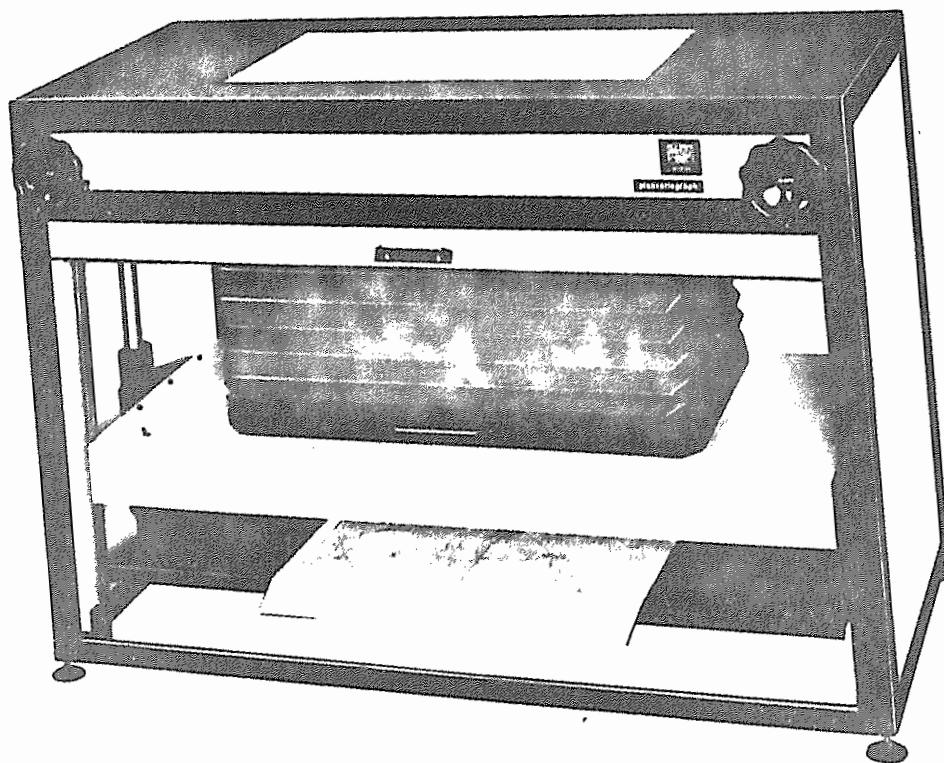


Fig 20. Variograf för överföring från flygbild till karta.



Fig 21. Stereosketch för överföring från flygbild till karta.

utläggas över hela det karterade området. Vid rasterläggning av mycket stora ytor kan det vara praktiskt att lägga raster endast utmed jordartsgränser.

Utrustning för rasterläggning är förutom raster i önskat mönster en kniv eller ett rakblad. Man lägger en lämplig stor bit över området som skall täckas. Med kniv eller rakblad skär man sedan efter konturen som är gränsen för området och lyfter bort det överblivna stycket. Man kan lätt med kniven skära bort raster som av någon anledning skall flyttas om eller tas bort. Man kan också utan några komplikationer lägga nytt raster på ett område där man förut haft ett annat raster.

Närritningarna är helt klara bör man ta en transparent kopia på originalet. Denna kopia arkiveras som original. Det ursprungliga originalets raster torkar med tiden och rastret kan lätt falla bort och därmed ställa till med en hel del besvär vid framtida kopieringar.

Färgläggning

Färgläggning kan ske med färgpennor av kritttyp eller med spritfärgpennor. Spritpennorna har vissa fördelar över kritt-pennorna. Spritfärg kladdar inte och ger mycket jämn ton. Det går också snabbare att färglägga med spritpenna. Nackdelen med spritfärg är att den inte kan raderas. De färgpennor som utprovades av SGFs planbeteckningskommitté redovisas i TABELL 18.

TABELL 18. Lämpliga färg- och spritpennor för jordartsbeteckningar i plan

Beteckning i Svensk Standard SIS 031411 Märkfärger och SGFs beteckningsblad 6	Färgpenna Derwent nr	Spritpenna ¹⁾ AD-marker beteckning
304	19-40	33 Aqua
102	19-15	102 Life red
103	19-33	92 True blue
303	19-26	35 Lilac
104	19-43	5 Forest green
203	19-48	93 Chartreuse
201	19-09	2 Chrome orange
301	19-02	30 Pale yellow
101	19-06	14 Cadmium yellow
309	19-51	31 Olive
204	19-61	89 Mocha
205	-	1, 3, 4, 6 och 8 Warm grey

1) Saluförs bl.a. av Svanströms

Jordkartans innehåll

Den genom geobildtolkning framställda geologisk-geotekniska kartan bör benämnas "Översiktlig jordartskarta". Det karterade området avgränsas vid behov med en grov, streckad linje. Där man kan förvänta att det tolkade området senare kommer att breddas utlämnas begränsningslinjen.

Jordartsgränser anges på kartorna med heldragna linjer. I naturen existerar sällan någon skarp skiljegräns mellan olika jordarter. Det är viktigt att i utlåtandet redovisa förekomsten av successiva gränser. Dessa är vanliga i flack terräng, medan distinkta gränser oftare uppträder i bruten terräng. Osäkert bestämda gränser och successiva gränser markeras genom streckning av gränsen.

Borrningar inläggs på kartan med beteckningar enligt SGFs blad 1-4, se bilaga. Både borrhningar utförda i samband med karteringen och tidigare undersökningar redovisas. Vid provtagningspunkt redovisas jordlagerföljden såsom anges på SGFs blad 1 för detaljerad redovisning i plan. Om många borrhål finns inom ett begränsat område blir redovisningen gyttrig om alla borrhål redovisas. Det är här lämpligt att endast redovisa ett fåtal representativa borrhål, i första hand provtagningar och djupa sondhål. Det undersökta området inringas och hänvisning till bilaga eller arkiv anges på kartan. Borrhål numreras och redovisas i ritningsbilaga. Det är inte nödvändigt att avväga enstaka undersökningspunkter. Sektioner bör dock avvägas, men anslutning till fixpunkt är inte erforderligt. Borrhål utsätts genom inmätning från befintliga terrängdetaljer. Inmätning kan ske i fält eller i stereoinstrument. De översiktliga borrhningarna kan endast i undantagsfall ingå i ett mer detaljerat planeringsstadium.

Markfotografiers nummer, läge, fotoriktning och bildvinkel markeras. Hänvisning sker till fotobilaga.

Koordinatkryss utsätts, helst utanför det jordartskarterade partiet. Koordinater kan hämtas från ramarna på ekonomiska och topografiska kartor. Ange underlag för och i förekommande fall osäkerheten i koordinatangivningen.

Norrpil och ritningsskala utsätts.

Borrhål och tuschad text kan framträda dåligt på transparenta kopior av ekonomiska och topografiska kartor med många detaljer. För att göra kartan mer läsbar kan man skrapa bort kartrycket i anslutning till dessa markeringar.

På varje jordartskarta inom ett företag skall finnas en textruta, vari anges bl a rubriken "Översiktlig jordartskarta för ...", vägföretag, originalskala, ritningsnummer, handläggare, ritare och datum.

Använda planbeteckningar för jordarter anges på minst en ritning inom det redovisade företaget. Endast i undantagsfall bör dessa beteckningar samlas i en bilaga. Borrhålsbeteckningar m m redovisas som bilagor i SGFs blad 1-6.

KARTTYPER FÖR REDOVISNING

Nedanstående sammanställning behandlar olika karttyper innehåll och lämplighet som redovisningsunderlag för översiktlig jordartskarta. Följande karttyper behandlas:

- ekonomisk karta
- topografisk karta
- ritad karta
- förstorade flygbilder
- ortofotokarta

En sammanställning av karttypernas lämplighet som ritningsunderlag lämnas i TABELL 19. Översikter över nuvarande och planerad utgivning av ekonomiska; topografiska och fotokartan återfinns i slutet av denna rapport. Generellt gäller att för kartor och flygbilder erfordras reproduktionstillstånd från SRA ¹⁾ respektive RAK.

Ekonomisk karta

Innehåll

Den ekonomiska kartan, EK, förekommer i följande utföranden:

- färg (grön, gul, brun, svart), med flygbild som papperskopia
- svart-vit, utan flygbild, transparent eller papperskopia

EK förekommer vanligen i skalan 1:10 000. I vissa delar av Norrland utförs den i skalan 1:20 000. Även i Göteborgs- och Bohuslän är EK i skala 1:20 000. Översikt två visar nuvarande planerad utgivning av EK.

EK återger administrativ indelning, fastighetsindelning, planbild, koordinater, konturer och beteckningar för ägoslag, hydrografi, text- och bladutstyrsel i svart färg. Kulturmark avbildas i gul färg och den flygfotografiska bilden av terrängen i grön färg. Kartorna i skalorna 1:10 000 och 1:20 000 är av samma typ och utförande.

Nivåkurvor med 5 m ekvidistans infördes 1961 vid kartläggning av Västmanlands län. Tidigare återgavs höjdförhållandena med ungefär en höjdpunkt per km².

Från 1966 framställs originalfotokartan för EK med ortofototeknik, varvid punktmedelfelet i plan är ca 2 m. Fotokartor framställda med den tidigare använda mosaikmetoden har ett punktmedelfel i plan av 7-10 m.

1) SRA = Svenska Reproduktions AB

För- och nackdelar

Den ekonomiska kartan lämpar sig mycket väl som underlag för redovisning av geobildtolkningsresultat. Genom att EK innehåller en stor mängd terrängdetaljer som kan identifieras på motsvarande flygbilder underlättas den manuella överföringen av tolkningsresultatet. Färgversionen av EK är bäst ur överföringssynpunkt eftersom själva kartbilden i bakgrunden innehåller flygbilder. Emellertid är det inte lämpligt att överföra resultatet direkt till färgversionen, eftersom man då måste göra ytterligare en överföring till transparent kopierbart material. Ett lämpligt förfaringssätt är att på färgversionen lägga en transparent kopia av EK utan flygbild eller ett ritpapper och rita in tolkningsresultatet direkt på det transparenta materialet.

EK lämpar sig mycket bra för maskinell överföring i stereoinstrument eftersom kartan är skalbeständ.

Kostnader

Papperskopia i färg	15 kr/st
Transparent kopia i svart-vit	120 kr/st
Papperskopia i svart-vit	9 kr/st

Topografisk karta

Innehåll

Den topografiska kartan, TK, framställs i fyrfärgstryck. Normal skala är 1:50 000. TK i skala 1:100 000 förekommer i det inre av Småland och i norra Norrland. Förekomst och planerad utgivning framgår av översikt 3.

TK innehåller en planbild vars väsentligaste element är gränser, bebyggelse, vägar, järnvägar, flygplatser och kraftledningarna.

Blå ton återger dels sankmark som normalt vattenfylls under regnrika perioder. Övrig sankmark återges med linjering i brun färg. Skogsmark återges med grön färg och vatten med blå färg.

Nivåkurvorna har normalt 5 m ekvidistans. I skala 1:100 000 är 10 m ekvidistans normalt, i högfjällsterräng 20 m.

För- och nackdelar

Topografiska kartans originalskala 1:50 000 är normalt för liten som underlag för geobildtolkningsresultat. Det är dock möjligt att göra förstoringar av TK till 1:10 000 med gott resultat.

Förstoringar kan företrädesvis användas inom områden där EK är föråldrad (exempelvis Göteborgs- och Bohuslän) eller då nivåkurvor saknas på EK. Den gröna färgen på TK ger ett raster på transparenta kopior. Genom att använda lämpligt filter kan dock rastret avlägsnas.

Genom att TK innehåller en mängd beteckningar kan redovisning av jordarter med linjeringsbeteckningar ibland ge ett gyttrigt intryck. I sådana fall kan det vara nödvändigt att färglägga jordartskartorna, för att resultatet tydligt ska framgå.

TABELL 19. Sammanställning av karttypers lämplighet som redovisningsunderlag

Karttyp	Manuell överföring ¹⁾	Överföring via stereoinstrument	Skala	Linje-ring	Färg	Nivåkurvor	Kostnad för transparent kr per km ²
Ekonomiska kartor	XX	XX	1:10 000 1:20 000	XX	X	X ²⁾	5-6
Topografiska kartor	X	XX	1:50 000 1:10 000 ³⁾	X	XX	X	5-7
Förstorade flygbilder	XX	-	1:30 000 1: 4 000	-	X	-	4)
Ritade kartor	-	XX	1:10 000 ⁵⁾	XX	X	-	-
Grundkartor	-	XX	1: 8 000 1: 2 000	XX	X	X	-
Ortofotokartor	XX	X	1:10 000	-	X	X	-

1) XX = mycket lämplig
X = lämplig
- = olämplig

3) Lämplig förstöringsgrad

4) $2,4 \cdot A + 23$ kr. A = bildytan i dm²

5) Eller annan valfri skala

2) På kartor utgivna efter 1961

TKs detaljrikedom underlättar dock den manuelle överföringen. Förstorade TK lämpar sig även för överföring i stereoinstrument. En nackdel med förstorade TK är att text, vägar, terrängdetaljer osv blir oproportionerligt stora, vilket medför att läsbarheten vid linjeringsredovisning blir dålig och färgläggning erfordras därför.

TK i skala 1:50 000 - 1:100 000 bör normalt alltid ingå i redovisningen för att visa det tolkade områdets geografiska läge.

Kostnader

Transparent förstoring i 1:10 000 5 -7 kr/km²

Ritade kartor

Om en underlagskarta fri från tyngande detaljer, som kan störa jordartsbilden önskas, kan man göra ett avdrag av EK. Härvid inritas endast sådana detaljer som är nödvändiga för orienteringen såsom koordinater, vattendrag, större trafikleder och ortsnamn. Raster läggs på vanligt sätt. Fördelen med ritad karta är att man får en ren karta där jordartsbeteckningarna tydligt framträder.

Förstorade flygbilder

Innehåll

Flygbilden ger mycket god information om bebyggelse, vägar och terrängdetaljer och ger vanligen en mer aktuell bild än kartor. För lägesorientering måste den dock förses med norrpil, koordinater och namn på orter, gårdar, vägar, sjöar osv.

För och nackdelar

Flygbilder kan förstoras till önskvärd skala. Normalt är skärpan godtagbar vid upp till 8 ggr förstoring. En förstorad transparent flygbild kan kopieras som en vanlig ritning.

Den största olägenheten är höjdskillnadsförskjutningar i flygbilden, se Kihlblom 1970, FIGUR 14. Detta medför vissa fel i lägesbestämning och något varierande skalor inom bildytan. Jordarternas läge i förhållande till terrängdetaljer blir dock mer noggrann på förstorade flygbilder än på någon annan karttyp.

Manuell överföring till förstorad flygbild är mycket lätt att göra och går snabbt, eftersom alla detaljer är identiska. Överföring via stereoinstrument är inte lämplig, eftersom skalan i den förstorade flygbilden varierar.

Förstorade flygbilder är särskilt lämpliga om topografisk eller ekonomisk karta saknas inom aktuellt område.

Det är inte lämpligt att använda linjeringsbeteckningar på flygbilder. Färgläggning är nödvändigt.

Kostnader

Bildskiss 1 1:10 000

1,50-3,50 kr/km²

Ortofotokarta

Innehåll

Ortofotokartan är sedan augusti 1969 underlagskarta för den ekonomiska kartan. Den kan dock användas separat, utan fastighetsindelning och övrig planbild. Ortofotokartan är en fotografisk framställd karta där hela bilden är ortogonalt avbildad. Avbildningen är sammansatt av smala flygbildsstråk utefter vilka exponering skett.

Nivåkurvor med 5 m ekvidistans framställs samtidigt med kartans produktion.

En ortofotokartas innehåll motsvarar flygbildens. Ortofotokartan kan erhållas med eller utan nivåkurvor.

För- och nackdelar

Kartans detaljrikedom, nivåkurvor och ortogonala avbildning är viktigaste fördelar. Manuell överföring är lätt att genomföra. Nackdelar är att kopior måste färgläggas för att jordarterna tydligt ska framträda och att karttypen hittills endast är utgiven i södra Sverige och delar av Norrland.

Rekommendationer för val av karttyp

Normalt rekommenderas att transparent ekonomisk karta i skala 1:10 000 används som ritningsunderlag. Linjering bör användas och ritningsformatet bör om möjligt vara i A4-höjd. Om den ekonomiska kartan är föråldrad eller saknas kan förstora topografisk karta i skala 1:10 000 rekommenderas. För speciella utredningar kan andra karttyper och skalor bli aktuella, vilka får bedömas från fall till fall.

Exempel på redovisning

I ritningsbilaga visas följande exempel på karttyper och olika redovisningssätt.

Karttyp	Skala	Redovisningssätt
ekonomisk	1:10 000	linjering 1)
topografisk	1:10 000 (förstorad)	-"- 1)
ritad	1:10 000	-"- 1)
förstorad flygbild	1:10 000	färgläggning 2)

VÄGGEOLOGISKA UNDERSÖKNINGAR I SAMBAND MED GEOBILD TOLKNING

Vissa geologiska undersökningar har utförts vid geologiska avdelningen, dåvarande Statens Väginstitut, nuvarande Statens Väg- och Trafikinstitut. Syftet att klarlägga i vilken omfattning och i vilket projekteringsskede resultaten av geobildtolkning bör kompletteras med uppgifter om dels bergarternas kvalitetsegenskaper och berggrundens svaghetszoner, dels jordarternas mäktighet, lagerföljd och vägtekniskt viktiga egenskaper, främst tjälfarlighet. Undersökningsobjekt har varit försöksföretag nr 6, v 41, Varberg - Borås, delen N länsgräns - Örby respektive försöksföretag nr 12, v E4, Umeå - Skellefteå, delen Ansmark - Täfteböle. Detaljresultaten av de utförda undersökningarna över nämnda försöksföretag har redovisats i två skilda delrapporter (bägge daterade 12.5 1971). Dessutom har förslag till kompletterande jordartsbeteckningar (till SGF:s beteckningsblad nr 5) samt förslag till bergartsbeteckningar utarbetats (12.5 1971).

Erfarenheterna från dels ovannämnda undersökningar, dels från fältkontroll av försöksföretag nr 4, v 25 G länsgräns - Kalmar och från genomgång av slutredovisningar av samtliga försöksföretag kan sammanfattas sålunda.

Berggrund

A. Komplettering av geobildtolkningen

1. Kalt berg bör om möjligt markeras vid geobildtolkningen och

1) Kan även färgläggas

2) Endast svart-vit reproduktion i denna publikation

den sammanfattande beteckningen "berg, morän" undvikas. Detta för att underlätta dels bedömningen av väglinjens dragning med tanke på överbyggnadsmaterial, dels lokalisering av provtagningspunkter vid eventuell bergmaterialundersökning.

2. Berggrunden bör beskrivas i huvuddrag med ledning av befintliga geologiska kartor eller om dylika saknas eller är alltför bristfälliga efter kontakt med geolog. Därigenom kan projektören på ett tidigt stadium få vetskap om det inom terrängavsnittet finns berggrundpartier, som eventuellt är olämpliga till överbyggnadsmaterial, eller om berggrunden är enhetlig och lämplig till överbyggnadsmaterial inom hela terrängavsnittet. De flesta redovisningar av försöksföretagen saknar helt beskrivning av berggrunden.

B. Kompletterande geologiska undersökningar

1. Fältrekognoscering med provtagning utförs redan i lokaliseringsskedet - d v s i samband med geobildtolkningen - i de fall olämpliga bergartstyper kan förväntas uppträda inom terrängavsnittet (med ledning av moment A). Detta ansågs vara fallet i försöksföretag nr 6. Undersökningar visade emellertid att bergarterna i det aktuella avsnittet har gynnsamma egenskaper.

2. Översiktlig undersökning med provtagning utförs i utredningsskedet, i de fall stora mängder berg planeras tas ut i väglinjen och krossas till överbyggnadsmaterial.

3. Detaljerad undersökning med provtagning, lossprängning av prov, eventuellt kärnbörning utförs i detaljprojekteringskedet inom bergavsnitt, som enligt moment B 1 och 2 eventuellt utgörs av olämpliga bergartstyper för att massor av dessa typer på lämpligaste sätt skall kunna disponeras.

4. Större strukturer i berggrunden, vilka kan utgöra svaghetszoner, markeras om möjligt redan vid geobildtolkningen, men undersökes först när väglinjen fastställts, och de planerade bergskärningarna visat sig få sådan storlek (minst 5 meters höjd), att stabilitetsproblem kan tänkas uppstå.

Jordlager

A. Komplettering av geobildtolkningen

1. Huvuddragen av den geologiska utvecklingen inom området beskrivs grundligt med ledning av litteratur, kartor och arkivmaterial. I redovisningarna av vissa försöksföretag har beskrivningarna av den geologiska utvecklingen varit alltför knapphändiga för att ge läsaren någon information av värde.

B. Kompletterande geologiska undersökningar (samtliga i lokaliseringsskedet).

1. Kartbilden kontrolleras och kompletteras med bl a uppgifter om moränens blockighet.

2. Borrningar utförs - med ledning av moment A1 - för att bekräfta eller klarlägga tekniskt viktiga lagerföljder t ex svallsediment på tjälfarliga sediment, tunna torvlager på tjälfarliga sedi-

ment samt för att fastställa grundvattenytans läge. Dylika undersökningar är av största vikt i områden som vid ett eller flera tillfällen efter isavsmältningen - såsom försöksföretag nr 4 - legat under vatten. Grundvattenytans läge och fluktuationer bör alltid fastställas i några representativa punkter.

3. Provtagning utförs i representativa punkter för att fastställa tjälfarlighet hos finkorniga sedimentjordarter samt moräner.

4. Moränens utbildning undersöks för att klarlägga principiell uppbyggnad av vissa moränhöjder t ex vissa karakteristiska typer med hårt packad bottenmorän och bergkärna. Vid försöksföretag nr 12 visade det sig möjligt, att klart utskilja en dylik typ av moränbildning.

5. Prov av grusmaterial för kvalitetstest tages i grusförekomster av intresse till överbyggnadsmaterial.



LITTERATUR

Flygbildstolkning

American Society of Photogrammetry, 1960, Manual of Photographic Interpretation. Washington.

American Society of Photogrammetry, 1968, Manual of Color Aerial Photography. Virginia.

Avery, T.E. 1968, Interpretation of Aerial Photographs. Minneapolis.

Edberg, Å.Handledning i flygbildsanvändning, Nr A1. 1969. Nämnden för skoglig flygbildteknik, Stockholm.

Kihlblom, U. 1970. Flygbildstolkning för jordartsbestämning. Utbildningsförlaget, Stockholm.

Kihlblom, U, Viberg, L och Heiner, A. 1968, Flygbildstolkning för jordartsbestämning vid samhällsplanering, 1. Byggforskningens informationsblad, 33. 1968.

Kihlblom, U, Viberg, L och Heiner, A. 1968, Flygbildstolkning för jordartsbestämning vid samhällsplanering, 2. Byggforskningens informationsblad, 34, 1968.

Kommittén för skoglig fotogrammetri, 1955, Tolkning av flygbilder, Stockholm.

Lueder, D.R, 1959, Aerial Photographic Interpretation. New York.

Mathur, B. Sen och Gartner, J.F. 1968, Principles of Photo Interpretation in Highway Engineering Practice. Department of Highways Ontario.

Mattson, Å, 1968, Fotogeologi I. Geologisk-bergteknisk bedömning av tunnelsträckan Suorva-Vietas. Rapport till IVA:s bergmekanikkommitté. Lund.

Miller, V.V. och Miller, C.F. 1961, Photogeology. New York.

Wastenson, L, 1966, Landformer i Norden. Stockholm.

Wastenson, L, 1966, Kartering av berghällar med hjälp av flygbildstolkning, SGU, serie C, nr 606.

Wastenson, L, 1969, Blockstudier i flygbilder. SGU, serie C, nr 638.

Viberg, L, 1972, Geoteknisk flygbildstolkning - En undersökning av metodens tillförlitlighet. Rapport från Byggforskningen R6:1972.

66.

Fotogrammetri

Axelsson, H, 1964, Skoglig fotogrammetri, Stockholm.

Hallert, B, 1964, Fotogrammetri, Stockholm.

Ternryd, C-O, och Lundin, E, 1966, Mätningsteknik och fotogrammetri, Göteborg.

Geologi och växtekologi

Bjurström, G, 1967, Geologins betydelse inom geotekniken. Byggmästaren 5:1967.

Knutsson, G, 1967, Grundvatten, CTH, Göteborg.

Lundegård, P.H, Lundqvist, J, och Lindström, M, 1964, Berg och jord i Sverige, Stockholm.

Lundqvist, G, 1951, Beskrivning till jordartskarta över Kopparbergs län, SGU, serie Ca, nr 21.

Lundqvist, G, 1961, Beskrivning till karta över landisens avsmältning och högsta kustlinjen i Sverige, SGU, serie Ba, nr 18.

Lundqvist, J, 1969. Beskrivning till jordartskarta över Jämtlands län, SGU, serie Ca, nr 45.

Magnusson, N,H, Lundqvist G, och Régnell, G. 1963, Sveriges geologi, Stockholm.

Morfelddt, C-O, och Roosaar, H, 1967, Byggnadsgeologi, Byggmästaren 6:1967.

Sjörs, H, 1956, Nordisk växtgeografi, Stockholm.

Stålfelt, M.G. 1965, Växtekologi, balansen mellan växtvärldens produktion och beskattning. Stockholm.

Tamm, C, 1940, Den nordsvenska skogsmarken, Stockholm.

Geoteknik

Lindskog, G, 1964, Geoteknik, Stockholm.

Statens geotekniska institut, Meddelande Nr 10, 1972, Kompendium i geoteknik, Särtryck ur handboken. Bygg. Stockholm.

SVRs Plananvisningskommitté, 1970, Del I. Grundförhållanden. Rapport R 50:70 från Byggforskningen, Stockholm.

EXEMPEL PÅ UTLÅTANDE



STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT

UTLÅTANDE AVSEENDE
ÖVERSIKTLIG JORDARTSKARTERING FÖR
LADVIKSOMRÅDET, ÅKERSBERGA

Uppdrag: K 9708

Datum: 21.6.71

Handläggare: Kerstin Hellman-Lutti

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

Utredningens omfattning

Utredningsunderlag

 Flygbilder

 Geologisk litteratur

 Tidigare utförda grundundersökningar

Geologisk och topografisk beskrivning

 Jordartsindelning

Beskrivning av jordartsförhållanden

 Berg

 Friktionsjord

 Lera

 Organisk jord

Allmänna synpunkter på jordlagrens
geotekniska egenskaper

SGF:s BETECKNINGSBLAD

Blad 1 - 6

UTREDNINGSMETOD OCH METODENS TILLFÖRLITLIGHET

Bilaga 1

ÖVERSIKTSKARTA

Bilaga 2

ÖVERSIKTLIG JORDARTSKARTA

Pl. 1

BORRNINGSRITNING

Pl. 2

LABORATORIEUNDERSÖKNING

Pl. 3 - 4



ÖVERSIKTLIG JORDARTSKARTERING AV LADVIKSOMRÅDET, ÅKERSBERGA, STOCKHOLMS LÄN

Utredningens omfattning

På uppdrag av Statens Vägverk har Statens geotekniska institut utfört en översiktlig jordartskartering med hjälp av geobildtolkning av ett terrängstråk på Bogesundslandet mellan Holminge och Uteke. Jordartskartan skall användas vid lokaliseringen av den ur geoteknisk synpunkt lämpligaste sträckningen av Ladviksvägen. Två alternativa väglinjer har markerats på kartan. Den ena linjen går från Holminge tvärs över ett större bergområde till Sundby. Den andra har en sydligare sträckning och går i kanten av det nämnda bergområdet och fortsätter sedan över odlade områden fram till Ekefjärd. Det tolkade terrängstråkets bredd är ca 1,3 km och innefattar båda alternativen. Dess längd är ca 3 km och den karterade arealen är ca 4 km².

Geobildtolkningen och markfotografering har utförts av undertecknad, K. Hellman-Lutti. Översiktlig viktsondering och upptagning av störda jordprover utfördes den 18 - 19 maj 1971 av B. Färestad. De upptagna jordproverna har undersökts vid institutets laboratorium.

Resultatet av geobildtolkningen redovisas på en ritad karta (pl. 1) i ungefärlig skala 1:13 000 med flygbilden som underlag. Fält- och laboratorieundersökningens resultat framgår av pl. 2-4.

Markfotografierna redovisas i en fotobilaga (bilaga 3). Fotopunkterna framgår av pl. 1 i bilaga 3.

Beträffande utredningsmetodik och noggrannhet i tolkningsresultat se bilaga 1.

Utredningsunderlag

Flygbilder

65 I h 095 25 - 26 skala 1:30 000

Stereogramblad Ladvik skala 1:13 000

Geologisk litteratur

Karta och beskrivning till geologiska kartbladet
Stockholm NO, SGU Ser Ae Nr 1.

Tidigare utförda grundundersökningar

Grundundersökningar inom området har inte tidigare utförts.

Geologisk och topografisk beskrivning

Terrängen inom det undersökta området är relativt starkt kuperad. De lägsta punkterna ligger i havsytans nivå medan de större höjdpartierna når upp till omkring 50 m.ö.h.

Området ligger under högsta kustlinjen, HK, dvs. har legat sänkt under havsytan. På grund av detta har relativt stora mäktigheter av lera kunnat sedimentera.

Vid landhöjningen utsattes de exponerade terrängpartierna för svallning, varvid en viss omlagring och sortering av de grövre jordarna skedde.

Inom området finns två större bergmassiv skilda åt av sedimentfyllda dalar. Det ena ligger söder om Holmingeviken och det andra norr om Söderbyträsk. I söder gränsar det undersökta området till ytterligare ett annat större bergparti.

Inom de låglänta partierna dominerar lera. Organisk jord förekommer främst i lågpunkterna. De två största kärren är Träsket och Söderbyträsk.

Jordartsindelning

Förekommande jordarter har indelats i följande grupper:

- Berg, berg i dagen och berg med tunt jordtäckte (<1 m)
- Friktionsjord (morän, sten, grus, sand)
- Lera med liten mäktighet
- Lera
- Organiska jordarter (torv, gyttja, dy).

Beskrivning av jordartsförhållanden

Berg (Bild 1 - 2, 14, 30 - 31, 37 - 38, 48, 51, 55, 73 - 75 i fotobilagan). Mindre berghällar inom lerområden (bild 19, 44, 55 - 58, 72) har markerats på kartan även om de ibland endast framträder som svarta punkter.

Enligt geologiska kartan består berggrunden till största delen av gnejsgranit.

Mellan Holmingeviken och den befintliga vägen förekommer ett grönstensområde, det s.k. Sundbymassivet.

Friktionsjord

Morän, sten, grus och sand har sammanförts under beteckningen friktionsjord, då de på grund av svallningen successivt övergår i varandra. (Bild 8 - 9, 22, 46, 52, 61 - 62). Morän förekommer sparsamt och återfinns i regel endast som uppåt uttunnade täcken på bergshöjdernas sluttningar. (Bild 3 - 4, 21, 23, 59 - 60).

Svallkappor har utbildats i anslutning till höjddpartierna. Täkter har upptagits i de relativt mäktiga svallsedimenten norr om Träsksjön (bild 10 - 13) och söder om Söderbyträsk. Materialet i täkterna är övervägande sandigt men även grövre material förekommer.

Lera

Inom de odlade områdena med mindre lermäktighet bedöms leran ha torrskorpekaraktär (genomgående torrskorpa). (Bild 19, 34, 56). I de centrala delarna av dalgångarna uppgår lerans mäktighet maximalt till mellan 8 och 9 m. (Bild 18 - 20, 28, 36, 39 - 40, 54).

Lera med ringa mäktighet utfyller svackor inom bergområdena. Grundvattenytan ligger inom dessa områden nära markytan och ett ytligt torvlager är vanligt om inte marken dränerats för skogsplantering. (Bild 5 - 7, 66 - 71).

Organisk jord

Den organiska jorden, torv, dy och gyttja, förekommer främst i anslutning till dalgångarnas lägsta partier. (Bild 15 - 16, 41 - 42, 47, 63 - 65). Den överst liggande torven underlagras av gyttja som nedåt successivt övergår i gyttjelera och lera.

Allmänna synpunkter på jordlagrens geotekniska egenskaper

Synpunkter på de geotekniska förutsättningarna för vägföretaget kan endast bli av allmän karaktär, eftersom jordens egenskaper endast undersökts översiktligt. Förslag till fortsatta geotekniska undersökningar kan avgas när vägens sträckning och profil närmare bestämts.

Berggrunden består inom större delen av området av gnejsgranit. Vid större bergskärningar kan det bli aktuellt att närmare undersöka bergets struktur. Om bergmaterial planeras bli använt som överbyggnadsmaterial bör bergkvalitén undersökas.

Friktionsjordarterna (morän, sten, grus och sand) bedöms inte komma att vålla några geotekniska problem. Där dessa jordarter gränsar mot lerområdena kan dock utsvallat material underlagras av lera.

Lerområdena är uppbyggda av relativt lösa lerlager och torde ej kunna bära högre bankar än mellan 1 och 2 m utan förstärkningsåtgärder. Sättningarna på grund av lerlagrens kompression är beroende dels av kompressions-

egenskaper och jorddjupet dels av de belastningar som kommer att påföras. Leran kan preliminärt antas vara normalkonsoliderad. Vid bankhöjder mindre än 2 m torde sättningarna ej överstiga 0,5 à 0,6 m.

De organiska jordarterna kan som regel inte användas som underlag för den planerade vägen. Vid lagertjocklekar mindre än 5 m torde man vanligen kunna räkna med urgrävning och återfyllning med friktionsjord samt vid större mäktigheter nedpressning, där vägen kommer att passera områden med organisk jord.

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT
Forsknings- och konsultationsavdelning A

Göte Lindskog

Göte Lindskog

Kerstin Hellman-Lutti

Kerstin Hellman-Lutti

REDOVISNING I PLAN

ning

dering utan angivande av jordens art ex. slicksondering

trum anger borrhålets läge

för bestämning av jordens ungefärligast genom belastning med eller utan statisk sondering», t. ex. viktsondering och maskinsondering

för bestämning av jordens ungefärligast genom slagning eller vibrering (»dyndering», t. ex. hejarsondering och med slagborrmaskin

ning

v störda jordprover, med t. ex. spad-

v ostörda jordprover, med t. ex. kolv-

g in situ

isthetsbestämning i jorden, med t. ex.

och bergbestämning

fill förmodad fast botten

fill förmodat berg (s. k. bergsvar

ring minst 3 m under förmodad bergyta

undersökning av borrhax

ning minst 3 m under förmodad berg-

giska bestämningar

ta bestämd, i t. ex. spadborrhål

nyta bestämd vid kort- resp. lång-

tion (vanligen öppet system)

ning eller infiltrationsförsök

itning (vanligen slutet system)

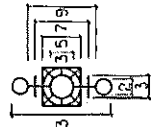
ivborrtyp anges på ritning

Övriga bestämningar

♀ Deformationsmätning i fält, genom t. ex. jordpegelobservation och inklinometermätning

□ Provgrop (större) eller geoteknisk undersökningspunkt i övrigt (t. ex. provbelastning)

Mått



Borrhålstecknet placeras rättvänt på ritningen oberoende av väderstreck och ut-sättningslinjer. Mått i mm.

Exempel

(kombination av borrhålstecken i plan samt redovisning i plan)

Detaljerad redovisning

16

+8,3 12.06.57

A
+9,2 L 5,3
zFo mS 6,3
Gr 6,8
B (4m)

Enkel redovisning

16



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

För detaljerad redovisning gäller dessutom:

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

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

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

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

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

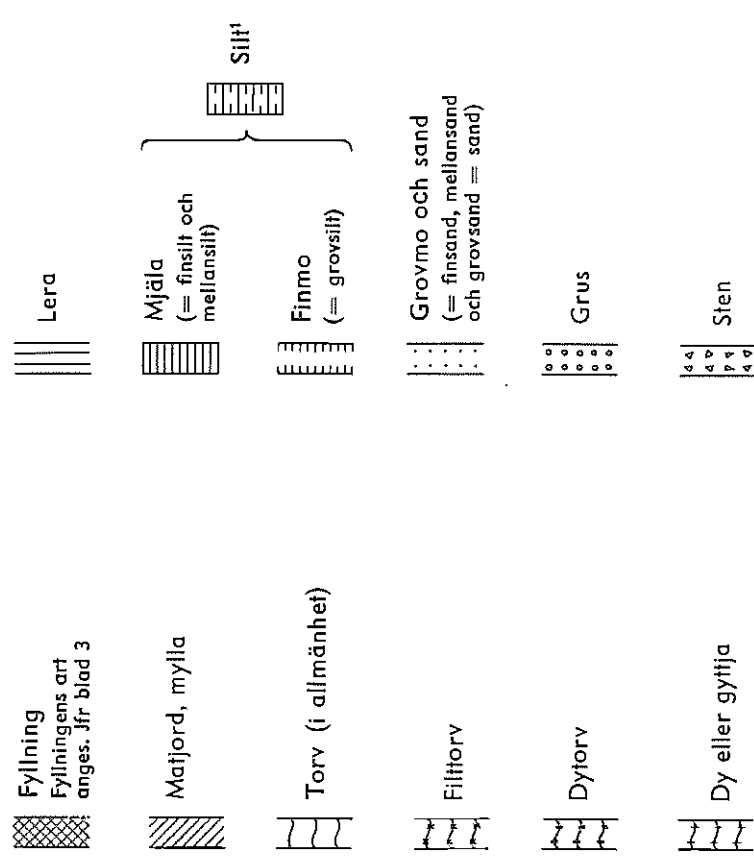
I berg borrarat djup anges inom parentes efter bokstaven B. I exemplet ligger sålunda bergytan på 6,8 m djup och borrhållningen har skett 4 m ned i berget, dvs. till 10,8 m djup.

Vid enkel redovisning utsätts endast borrhålsnumret.

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

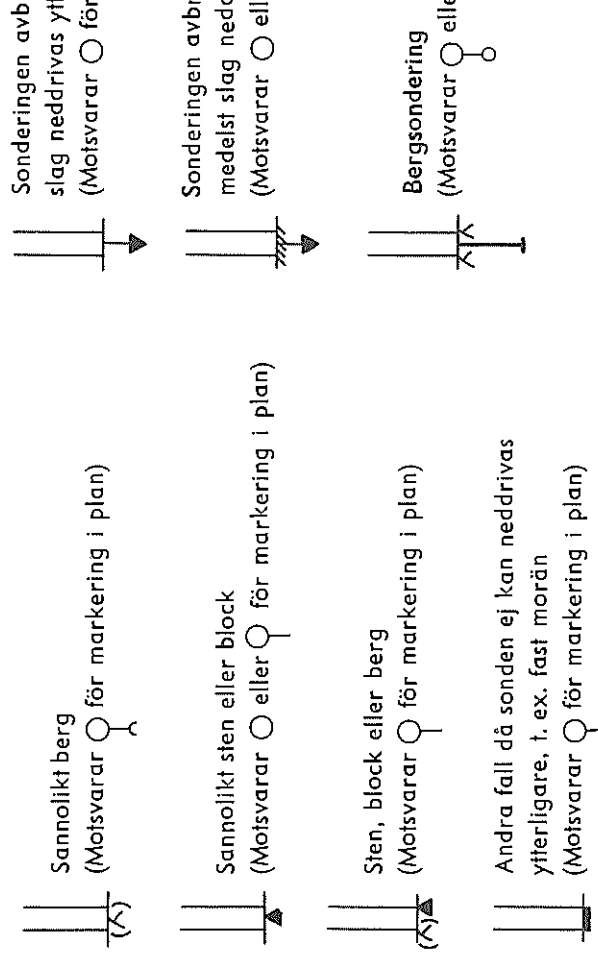
JORDARTER VID PROVTAGNING

Beträffande bedömda jordarter vid sondering se blad 4



Vid blandjordarter kombineras tecknen. Ny beteckning som skall ersätta mjåla och finmo. Begreppen mjåla och mo utgår därvid och grovmo ersätts med finsand.

SONDERINGSHÅLS AVSLUTANDE



Sannolikt berg (Motsvarar för markering i plan)

Sannolikt sten eller block (Motsvarar för markering i plan)

Sten, block eller berg (Motsvarar för markering i plan)

Andra fall då sonden ej kan neddrivas ytterligare, t. ex. fast morän (Motsvarar för markering i plan)

FÖRKORTNINGAR

Jordarter

B	berg				
Br	rösberg				
Bl	block	bl	blockig		
St	sten	st	stenig	<u>st</u>	stenskikt
Gr	grus	gr	grusig	<u>gr</u>	grusskikt
S	sand	s	sandig	<u>s</u>	sandskikt
M	mo	m	moig	<u>m</u>	moskikt
M _s	grovmo	m _s	grovmoig	<u>m_s</u>	grovmoskikt
M _r	finmo	m _r	finmoig	<u>m_r</u>	finmoskikt
Mj	mjäla	mj	mjälig	<u>mj</u>	mjälskikt
Si	silt	si	siltig	<u>si</u>	siltskikt
L	lera	l	lerig	<u>l</u>	lerskikt
Dy	dy	dy	dyig	<u>dy</u>	dyskikt
G	gyttja	g	gyttjig	<u>g</u>	gyttjeskikt
T	torv	t	torvig	<u>t</u>	torvskikt
Dt	dytorv	dt	dytorvig	<u>dt</u>	dytorvskikt
Ft	filttorv	ft	filttorvig	<u>ft</u>	filttorvskikt
Mn	morän				
Mnl	moränlera				
Sk	snäckskal	sk	med snäckskal	<u>sk</u>	snäckskalskikt
Skgr	skalgrus	skgr	skalgrusig	<u>skgr</u>	skalgrusskikt
My	matjord, mylla	my	mullhaltig	<u>my</u>	mullskikt
<hr/>					
Vx	växtdelar (trärester)	vx	med växtdelar	<u>vx</u>	växtdelskikt
G/L	kontakt, gyttja överst, lera underst	()	något exempelvis (s) = något sandig	()	tunna skikt
F	fyllning (jfr blad 2)	v	varvig		
t	(efter huvudord) torr- skorpa, se Anm. nedan				

Vid angivande av en blandjordart skall adjektiven placeras före substantivet och så, att den kvantitativt större fraktionen sätts efter den mindre. Skiktangivelsen sätts efter substantivet. Exempel: sisL (si) = siltig, sandig lera med tunna siltskikt.

Sammanfattande jordartsförkortningar

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

Anm Om man vill ange de i en torrskorpa
ingående jordarterna, används beteckningar
såsom Lt och Sit. Kan jordarten ej bedö-
mas, används beteckningen Xt.

¹ Typ av bormaskin anges.

² Placeras före förkortning för redskap,
t. ex. zFo = djupt foliekärnbormprov.

Sondering

Hf	hejarsond, med förtjockad spets
Ho	hejarsond, utan förtjockad spets
Jb	jord-bergsondering ¹
Slb	slagbormmaskin ¹
Sti	sticksond
Tr	trycksond ¹
Vi	viktsond

Provtagning

Fo	foliekärnborr
Grk	gruskannborr
Js	jalusiborr
K	kannborr
Kv	kolvborr
Skr	skruvborr
Sp	spadborr
U	ostört (prov)
D	stört (prov)
C	kontinuerligt (prov)
y	ytligt (prov) ²
z	djupt (prov) ²

Provning in situ

Pp	portryckmätare
Vb	vingborr

Speciella metoder

Ikl	inclinometermätning
Rt	rotationsbörning
Rs	rördrivning med slutna rör (spets)
Rö	rördrivning med öppna rör
Se	seismik
Vfm	vattenförlustmätning

Övriga förkortningar

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

BETECKNINGAR FÖR GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

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

Viktsondering



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

Betecknar bedömd kohesionär jordart*

Betecknar bedömd sandig eller grusig jordart*
Då beteckning i sonderingshål ej inritats, har jordarten ej bedömts (jfr hejarsondering).

Som komplement till jordartsbedömning kan jordartskarakter, t. ex. sandigt, anges med små bokstäver inom blockparentes.

Förekomst av sten (sonden hugger)

Flera sonderingsförsök (jfr hejarsondering)

Snedstreckning i diagrammet anger att sonden neddrivits med slag.

* Bedömningen gjord vid fältundersökning med ledning av främst ljudet i sondstängan

mer placeras ovanför hålet inom cirkel.

borrhålet anger belastning på sonden i kg. När vridning förekommer, alltid 100 kg. Diagrammet (till vänster eller höger om borrhålet) anger svar (hv) för 20 cm sjunkning av sonden (vid 100 kg belastning). Antalet vid sjunkningens undre gräns. Sjunkning mindre än 20 cm anges genom antalet halvvarv/sjunktningenslängd, t. ex. 105/10 eller 40/0.

ann schematiseras enligt alternativet till vänster, varvid

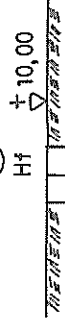
markeras med ett grovt streck

» » två grova »

» » tre » »

i exemplet begränsats till 40 hv/20 cm.

Hejarsondering

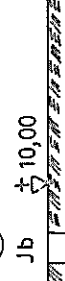


Diagrammet anger antalet slag (sl) för 20 cm sjunkning av sonden och upp-ritas såsom blockdiagram, aningen detaljerat såsom nedst i exemplet eller schematiserat (överst i exemplet). Vid schematiseringen slopas de horisontella strecken för mätgränserna, och antalet slag som ligger inom nedan angivna gränsvärden inritas med ungefärlig medellinje:

Gränsvärden	Medellinjen inritas vid
fri sjunkning	0 sl/20 cm
1— 10 sl/20 cm	5 »
11— 20 »	15 »
21— 50 »	35 »
51—100 »	75 »

Diagrammet har i exemplet begränsats till 200 sl/20 cm. I de fall flera försök gjorts att tränga ned med sonden, anges erhållna borrstopp vid sidan av borrhålet. Alternativt kan hänvisas till särskild detaljritning.

Jord-bergsondering



Diagrammet anger antalet sekundär-ritas som blockdiagram med ett jämnt streck för att det skall kunna skiljas från diagram.

Schematisering kan utföras analogt med följande gränsvärden och medellinjer:

1— 20 sek/20 cm	10
21— 50 »	35
51—100 »	75
101—150 »	125

Diagrammet har i exemplet begränsats till 100 sek/20 cm. Använd typ av bormaskin, matarmedium (ev. spolpump) anges.

Avvikelse från normalt borringssystem och orsaker till avvikelse skall anmärkas och stopp i borrhålet skall användas vid varje blockparentes, XYZ, kedjematarn, fyrskärskrona, Genomborrat block

* Stopp i spolkanal

Snabb eller fri sjunkning under diskontinuitet i berget i form av parentes har angetts sjunkningens

Sannolikt enstaka större sprickor i

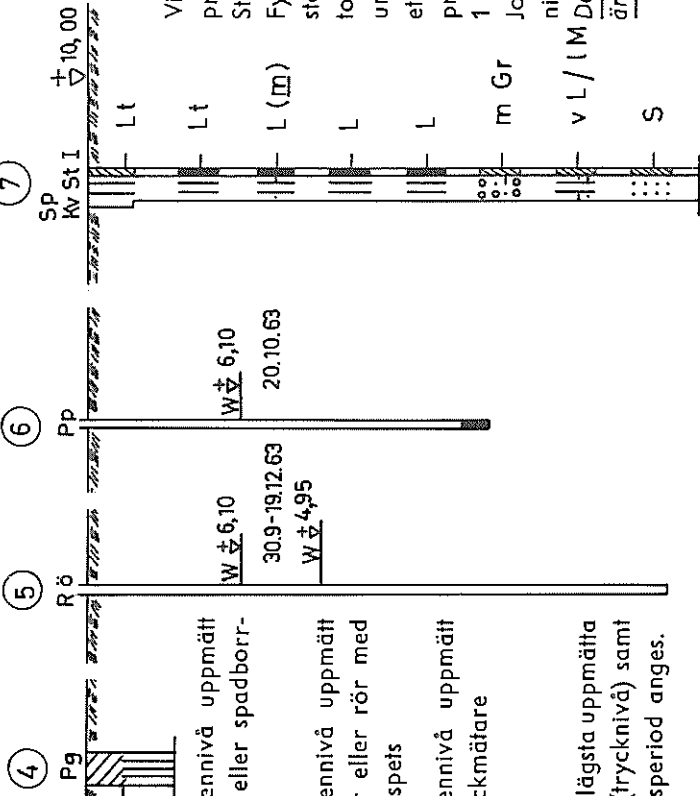
Sträcka med enstaka större sprickor

Mycket sprickigt berg

Har diskontinuiteter eller sprickor let, markeras detta med plusstecken i hålet (för att ange att markering e

Har diskontinuiteter eller sprickor ib anges detta med ib vid sidan av bo

Provtagning i jord



Vidgning av borrhålet 1 mm åt vänster anger att t. ex. provgrop eller spadborrhål upptagits.

Stapel till höger om borrhålet anger provtagning.

Fyllt stapel anger ostört prov. Sireckad stapel anger

stört eller omrört prov. Stapelns längd motsvarar den

totala benämnda provlängden. Provdjupet, dvs. i regel

underkanten på mellersta provhylsan, markeras med

ett horisontellt streck. I exemplet är det översta ostörda

provet taget på 1,5 m djup och de övriga proverna på

1 m inbördes avstånd.

Jordarten i borrhålet anges med de jordartsbeteck-

ningar som visas på blad 2.

Dessa beteckningar får dock endast användas när jordarten

är bestämd genom provtagning.

Diagramskala vid motorlagsondering (maskin av typ exempelvis Cobra eller P

Schematisering kan utföras analogt med ring med följande gränsvärden och med

1— 5 sek/20 cm	3 sek/20 cm
6—15 »	10 »
16—25 »	20 »
26—50 »	35 »

6—15 »

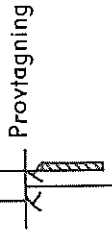
16—25 »

26—50 »

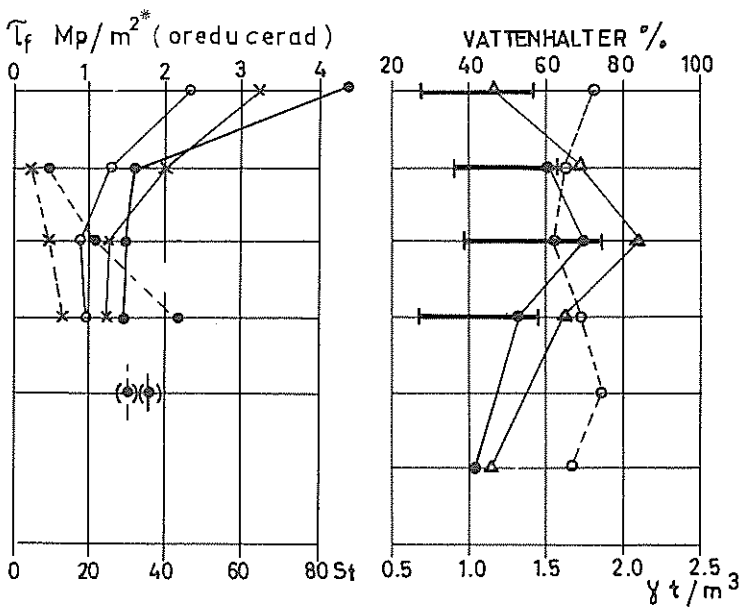
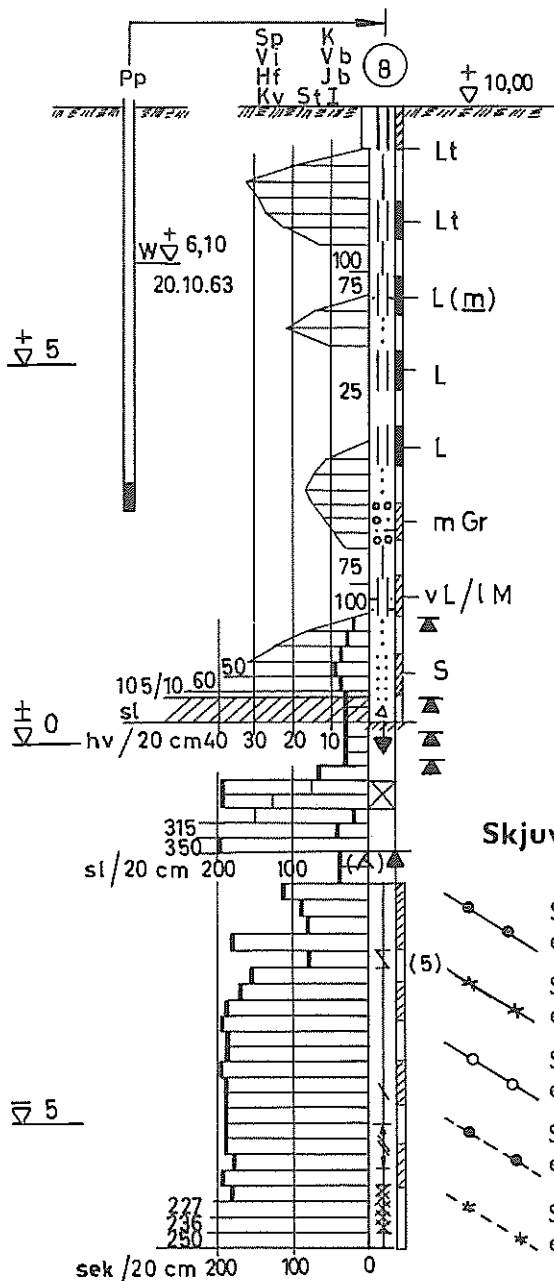
Provtagning i berg



Provtagning av bergkärna vid diamantborrning



Kombinerad sondering, provtagning och portryckmätning



Beteckningar i

Skjuvhållfasthetsdiagram

Vattenhaltsdiagram

- Skjuvhållfasthet (τ_f) enl konmetoden**
- Skjuvhållfasthet (τ_f) enl vingborr
- Skjuvhållfasthet (τ_f) enl tryckprov
- Sensitivitet (S_t) enl konmetoden
- Sensitivitet (S_t) enl vingborr

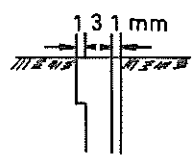
- Naturlig vattenhalt (w) (vikt-% av torrsubstans)
- Flytgräns (w_L)
- Plasticitetsgräns (w_P) (utrullningsgräns)
- Skrymdensitet (γ)

() Anger att värdet ej är helt representativt, t. ex. på grund av viss störning av provet.

Anm. I undantagsfall kan diagram ersättas med siffror i t. ex. tabellform.

* Enheten kN/m^2 kan även användas ($1 \text{ Mp/m}^2 \approx 10 \text{ kN/m}^2$)
 ** Utvärderad efter SGF:s provisoriska rekommendationer till tolkning av fallkonprov (jan 1962)

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




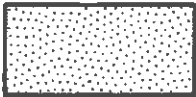



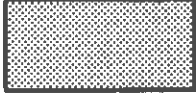



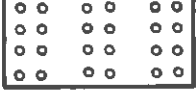
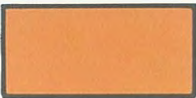




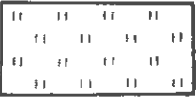

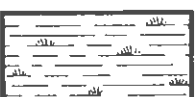

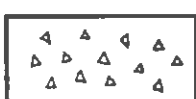

Vid sondering och provtagning från t. ex. is markeras vattendjupet med en linje i hålets mitt från vattenytan till sjöbotten.

Genomgående referensnivålinje uppritats. (Använt höjdsystem anges.)

Längdmätning utsätts vid behov.

BETECKNINGAR FÖR GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR
 REDOVISNING I SEKTION AV SONDERING, PROVTAGNING, GRUNDVATTEN-OBSERVATION, VINGBORRNING I FÄLT OCH VISSA LABORATORIERESULTAT

JORDARTSBETECKNINGAR I PLAN

Färg	Linjering	
/304/ 		BERG, MORÄN
/102/ 		BERG
/103/ 		MORÄN
/303/ 		MORÄNLERA
/104/ 		STEN, GRUS, SAND ¹
/201/ 		SAND ¹
/101/ 		LERA, SILT ²
/309/ 		GYTTJELERA
/204/ 		TORV, GYTTJA, DY
		FYLLNING ³
		Rikblockighet⁴ i markytan
		FINBLOCKIG (0,2—0,6 m)
		GROVBLOCKIG (>0,6 m)

Gränser



Gräns för berg. Linjen ca dubbelt så bred som gräns för jordart.



Gräns för jordart. Heldragen linje som tydligt avviker från höjdkurvor o. a.



Gräns för vatten. Markering inom vattenområde.

Jordartsbeteckningarna redovisar ytliga jordarter om ej annat anges. Ytliga jordlager med mäktighet understigande ca 0,5 m markeras ej, med undantag för ytlager av torv, gyttja och dy. Genom kombination av grundtecken för olika jordarter kan även vissa lagerföljder redovisas. Grundtecknen i dessa beteckningar kombineras i intervaller om tre. Två lika grundtecken visar den överlagrande jordarten och det tredje den underlagrande jordarten. Ett utelämnat grundtecken visar att underlagrande jordart är okänd. Alternierande grundtecken anger samlingsbeteckning för flera jordarter eller växellagring. Linjeringen i beteckningsbladet är i modulen 3 mm. Det är önskvärt att denna modul används som standard oberoende av redovisningsskala. Berg markeras oberoende av bergart. Gränsen dras mellan kalt berg och jord. Jordlager med mindre mäktighet än ca 0,5 m inom begränsningslinjen för berg markeras ej. Där bergets beskaffenhet är av betydelse för den planerade byggnadsverksamheten bör detta anges. Särskild textanmärkning bör göras för sedimentära bergarter.

Jordartsbeteckningarna på blad 5 visar enbart ytliga jordarter. Dessa huvudbeteckningar är i princip avsedda för översiktskartor. Redovisning kan här ske på tre sätt, nämligen med enbart linjering, med enbart färg eller med färg och linjering i kombination. Beteckningsbladet bör användas så, att för varje karta utväljs de beteckningar som behövs och sammanställs till en teckenförklaring på kartan. Gemensamt för alla redovisningssätt är att jordartsbeteckningarna antingen kan täcka hela den karterade ytan eller endast redovisas i anslutning till jordartsgränserna.

ANMÄRKNINGAR

/000/ anger nummer i Svensk Standard SIS 03 14 11 Märkfärger.

- 1) benämningen sand innefattar också grovmo (finsand).
- 2) benämningen silt används för mjäla och finmo.
- 3) fyllningens art anges med text eller geoteknisk förkortning. Om underlagrande jordart är känd redovisas den med jordartsbeteckning enligt detta blad.
- 4) Normalblockig och blockfattig yta betecknas ej.

BETECKNINGAR FÖR GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR
PLANREDOVISNING. HUVUDBETECKNINGAR FÖR YTLIGA JORDARTER.

DARTSBETEKNINGAR I PLAN

Färg +
Linjering

Linjering



BERG, MORÄN



BERG



MORÄN



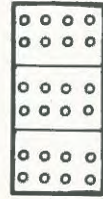
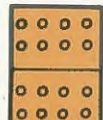
MORÄNLERA



STEN, GRUS, SAND¹
på berg, morän



SAND^{1, 4}
på berg, morän



STEN, GRUS, SAND¹
på lera, silt²



SAND¹
på lera, silt²



LERA⁶
genomgående torrskorpa



LERA^{5, 6}



SILT^{2, 5, 6}



LERA, SILT^{5, 6}



VÄXELLAGRING AV
LERA, SILT, SAND, GRUS^{5, 7}



LERA PÅ SILT^{5, 7}



SILT PÅ LERA^{5, 7}



GYTTJELERA

Jordartsbeteckningarna redovisar yttliga jordarter om ej annat anges. Yttliga jordlager med mäktighet understigande ca 0,5 m markeras ej, med undantag för ytlager av torv, gyttja och dy. Genom kombination av grundtecken för olika jordarter kan även vissa lagerföljder redovisas. Grundtecknen i dessa beteckningar kombineras i intervaller om tre. Två lika grundtecken visar den överlagrande jordarten och det tredje den underlagrande jordarten. Ett utelämnat grundtecken visar att underlagrande jordart är okänd. Alternierande grundtecken anger samlingsbeteckning för flera jordarter eller växellagring. Linjeringen i beteckningsbladet är i modulen 3 mm. Det är önskvärt att denna modul används som standard oberoende av redovisningsskala. Berg markeras oberoende av bergart. Gränsen dras mellan kalt berg och jord. Jordlager med mindre mäktighet än ca 0,5 m inom begränsningslinjen för berg markeras ej. Där bergets beskaffenhet är av betydelse för den planerade byggnadsverksamheten bör detta anges. Särskild textanmärkning bör göras för sedimentära bergarter.

Jordartsbeteckningarna på blad 6 visar såväl yttliga jordarter som vissa lagerföljder. Dessa beteckningar är främst avsedda för detaljkartor. Redovisning kan här ske på två sätt, nämligen med enbart linjering eller med färg och linjering i kombination. Beteckningsbladet bör användas så, att för varje karta utväljs de beteckningar som behövs och sammanställs till en teckenförklaring på kartan.

Gemensamt för alla redovisningssätt är att jordartsbeteckningarna aningen kan täcka hela den karterade ytan eller endast redovisas i anslutning till jordartsgränserna.

ANMÄRKNINGAR

- 1) /000/ anger nummer i Svensk Standard SIS 03 14 11 Märkfärger.
- 2) benämningen sand innefattar också grovmo (finsand).
- 3) benämningen silt används för mjåla och finmo. Fyllningens art anges med text eller geoteknisk förkortning. Om underlagrande jordart är känd redovisas den med jordartsbeteckning enligt detta blad.
- 4) vid okänt underlag utelämnas var tredje kolumn. Färgen ersätts med 201.

- 5) i områden med genomgående linjering och färg 301 (endast gäller samtliga kohesionära jordarter)
- 6) jordarten underlagras av sten
- 7) Vid okänt underlag utelämnas
- 8) jordarten underlagras av sten normalblockig och blockfattig

Färg +
Linjering

Linjering



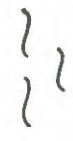
TORV, GYTTJA
underlagras



TORV, GYTTJA
på sten, grus



TORV, GYTTJA
på lera, silt



TORV, GYTTJA
mäktighet <



FYLLNING³



Rikblockig



FINBLOCKIG

GROVBLOCKIG

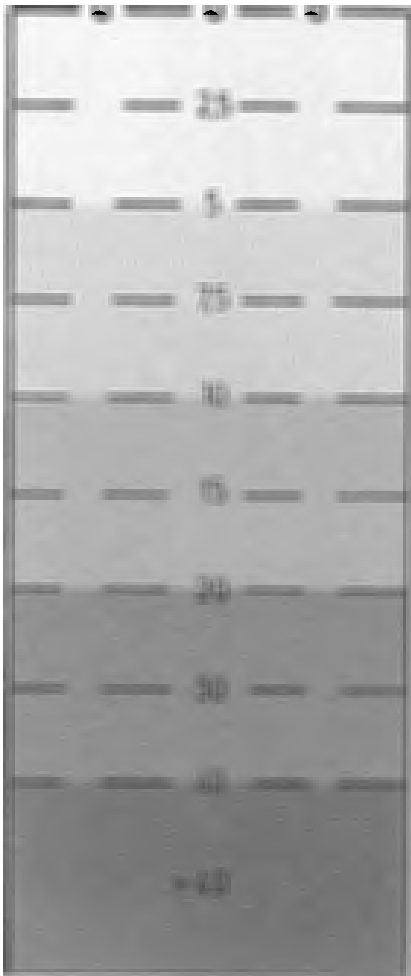
Gränser

Gräns för berg
så bred som
Gräns för
linje som t
höjdkurvor
Gräns mellan
sionära jord
gående och
torrskorpa.
Gräns mellan
sionära jord
torrskorpa.
placeras in
saknar torrs
Gräns för va
vattenområd



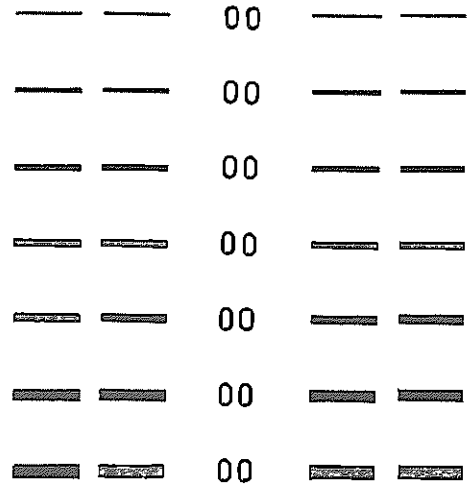
JORDDJUPSBETECKNINGAR I PLAN

Färgbeteckningar för redovisning av djup



Jorddjup i meter

Exempel på linjetjocklekar vid redovisning av djup med enbart djupkurvor.



— o — o — o —

Gräns för område med redovisat jorddjup.

— — 00 — —

Djupkurva för redovisning av minerogena jordlagers undre begränsning.

— ~ — 00 — ~ —

Djupkurva för redovisning av organiska jordlagers undre begränsning.

— ^ — 00 — ^ —

Djupkurva för redovisning av bergytans läge.

ANMÄRKNING

Färgbeteckningarna utgör nyanser av färg nr 205 i Svensk Standard SIS 03 14 11 Märkfärger.

För redovisning av jorddjup används antingen djupkurvor eller nivåkurvor för det aktuella jordlagrets undre begränsning. Djupkurvorna kan kombineras med färgbeteckningar. Jorddjupsbeteckningar kan också användas samtidigt som jordartsbeteckningar. När man använder färger för att beteckna jorddjup utgår dock jordartsbeteckningarnas färger inom det djupzonerade området.

Där enbart djupkurvor används kan de utföras med en för tilltagande djup ökande linjebredd. Tjockleken på linjerna är ej knuten till vissa djup på samma sätt som färgbeteckningarna. När man använder färgbeteckningar för att ange jorddjup kan jorddjupskurvorna utföras med konstant linjebredd. Teckenschemats serie av djupkurvor kan kompletteras med valfria djupkurvor inom respektive intervall. Färgnyanserna inom intervallen 0—5, 5—10, 10—20, 20—40 och >40 m bör dock bibehållas. Om ingen djupkurva redovisas inom ett föreslaget intervall, använder man färgen för närmast djupare intervall.

BETECKNINGAR FÖR GEOTEKNISKA UNDERSÖKNINGAR

PLANREDOVISNING. BETECKNINGAR FÖR YTLIGA JORDARTER, VISSA LAGERFÖLJDER SAMT JORDDJUP.

Utredningsmetod och metodens tillförlitlighet

Jordartskartan har framställts genom geobildtolkning. I detta begrepp inryms geologiska studier av det aktuella området, inventering av befintliga borrhningar, flygbildstolkning, fältkontroll med sticksond och ytlig provtagning.

Flygbildstolkningen utförs i spegelstereoskop. De olika jordartsgrupperna åtskiljs i flygbilderna med hjälp av indikationer t.ex. variationer i ytform, gråton och vegetation.

Vid fältkontrollen bestäms jordarterna inom sådana ytor, som varit svårtolkade eller omöjliga att tolka. Dessa ytor utgörs främst av tätt bevuxna ytor, varför en bedömning av jordartsförhållandena med ledning av fältresultaten görs inom likartade ytor.

Med geobildtolkning erhålls i första hand en översiktlig bild av de ytligt liggande jordarterna. Vid fältkontrollen bestäms jordarter i huvudsak på 0,5 m djup. Genom borrhningar kan man dock få en viss uppfattning om jordartsförhållandena på större djup. De redovisade jordartsgränserna är på grund av utredningsmetodens översiktliga karaktär mindre exakt bestämda inom vissa partier.

Generellt gäller att jordartsgränsernas identifiering i flygbilderna underlättas i öppen och starkt kuperad terräng och försvåras i skogbevuxen och flack terräng. I skogklädd terräng kan avvikelserna uppgå till flera tiotal meter.

Avgränsning av berg (berg i dagen samt berg med jordtäckning <1 m) kan göras med mycket god noggrannhet där branta bergsluttningar möter jord, och sålunda en distinkt brytningslinje kan urskiljas. Vid gränsdragning inom områden med flack bergtopografi och successiv över-

gång till jord blir noggrannheten betydligt mindre. I uppodlad terräng kan även relativt små berghällar karteras med god säkerhet eftersom impedimentet bryter kraftigt mot den odlade ytan.

Begränsning av morän, sten, grus och sand mot finsediment kan göras med relativt god noggrannhet där avlagringarna har distinkta ytformer. I flack skogsmark blir gränserna mer osäkert bestämda, och likaså där övergången mellan finsediment och de grövre jordarna är successiv, genom att finsedimenten ligger som ett uttunnande täcke på dessa.

Där morän eller grovsediment utsatts för svallning och gränser mot finsediment föreligger risk att det utsvallade materialet underlagras av finsediment.

Silt och lera kan avgränsas med god noggrannhet inom uppodlade partier. I flack skogklädd terräng är det däremot mycket svårt att lokalisera dessa jordartsgränser.

Begränsningar av organisk jord är ofta väl bestämda på grund av den organiska jordens starka indikationer. Dock förekommer svårtolkade partier, där den organiska jorden är skogbevuxen och där den successivt tunnar ut.



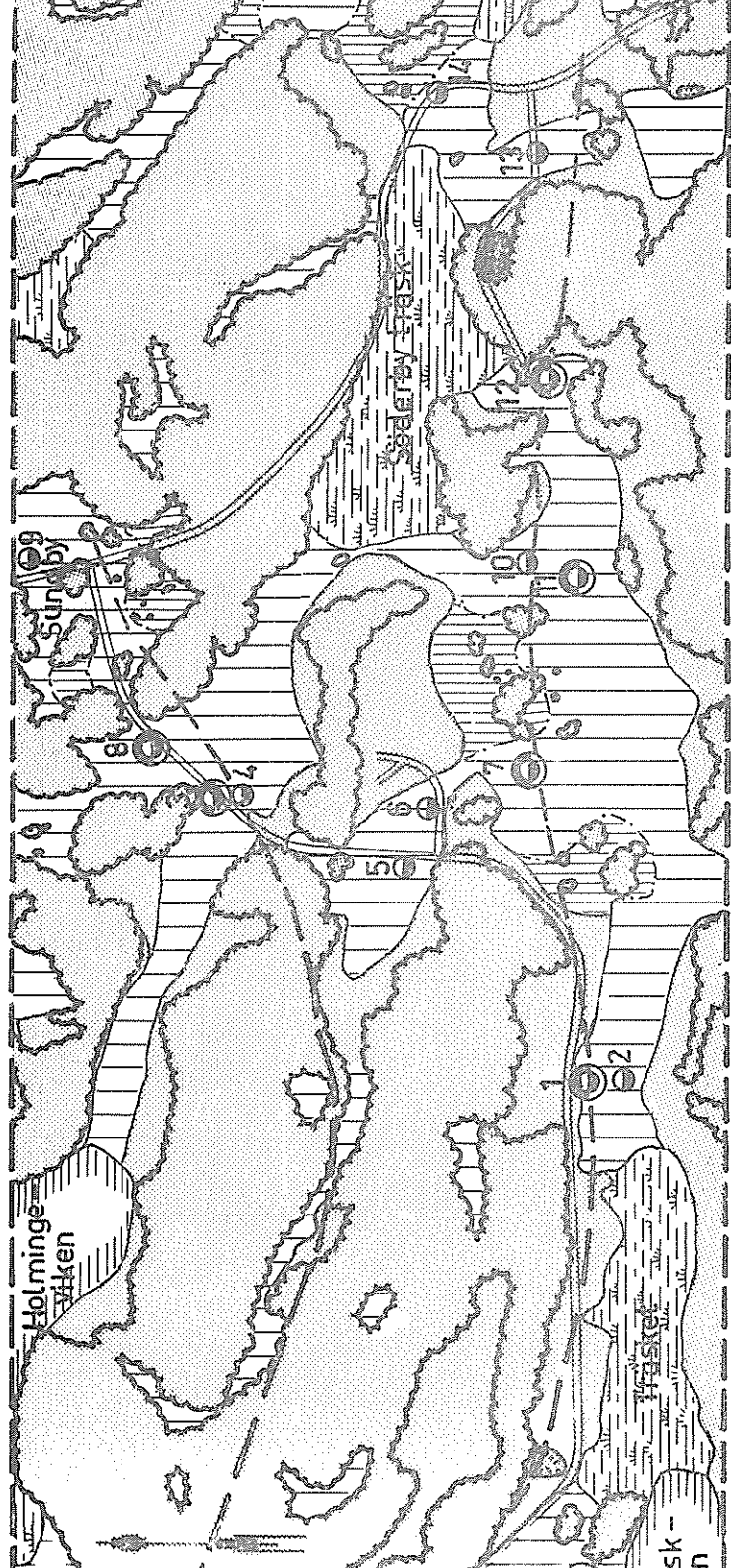
RA VÄRTAN

Askrikefjärden

LIDINGÖ

Lidingön








Högg




Ritningskala

0

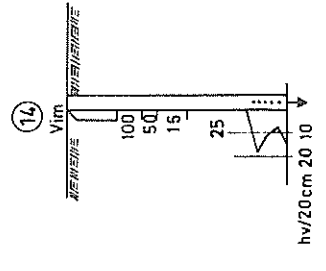
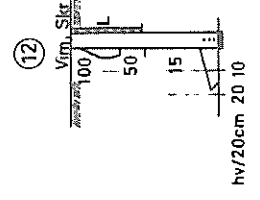
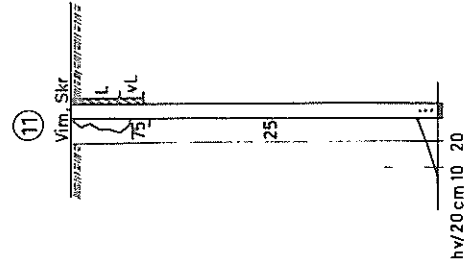
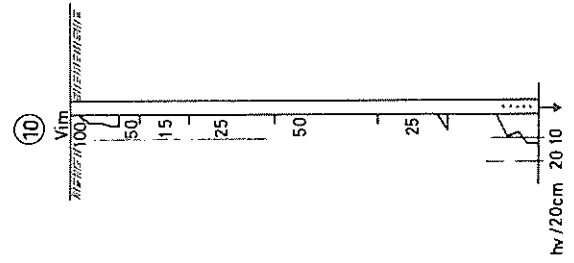
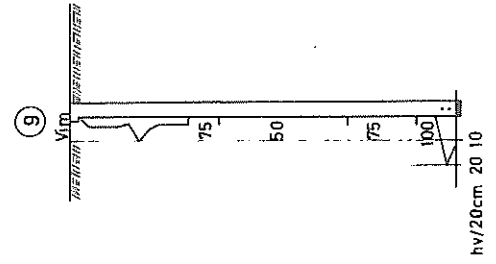
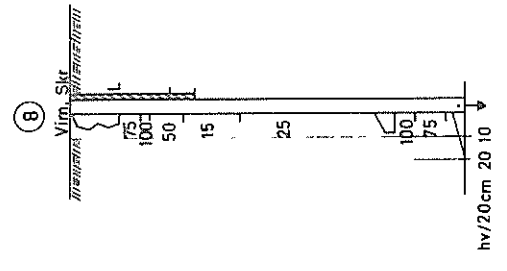
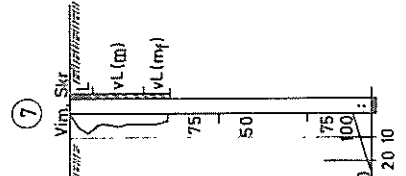
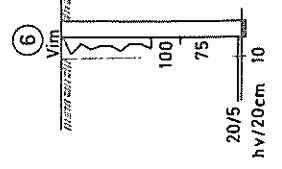
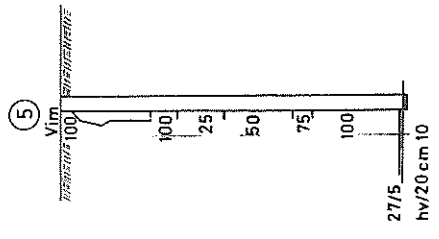
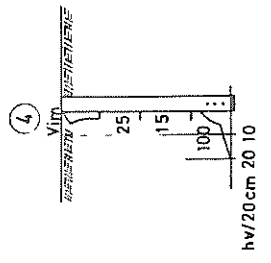
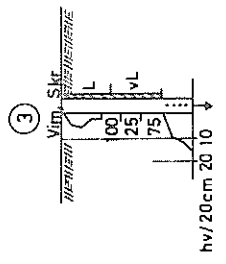
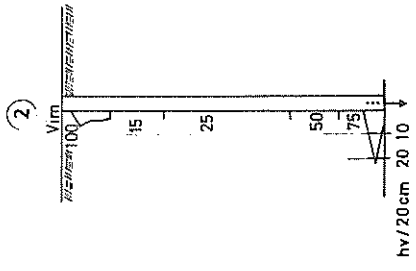
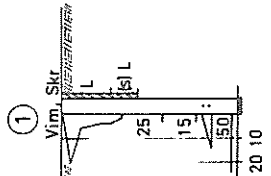
TECKNINGAR


-  Vatten
-  Berg
-  Grustag
-  Friktionsjord
-  Torrkorpelera, mo, sand
-  Lera
-  Organisk jord


 STATENS
 GEOTEKNISKA
 INSTITUT
 Banérgatan 16
 Stockholm NO
 Tel. 09/67 00 90

ÖVERSIKTLIG JORDARTSKART
 FÖR
 LADVIKSOMRÅDET, ÅKERSBERGA

Skala	Godkänd 2/6 1971	Fältarb. K.H.L.; B.F.	Handlägg. K. HELLMAN - LUTTI	Uppdr. K970
1: 13000	<i>Kerstin Hellman - Lutti</i>	Ritarb. S.J.		Pl. 1



 STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT Beckingatan 16 Stockholm NO Tel. 08397610	LADVIKSOMRÅDET ÅKERBERGA ÖVERSIKTLIG JORDARTSKARTERING VIKTSONDERING OCH PROVTAGNING	
	Skala 1:100	Geoteknisk Z1/6 1971 <i>Knut Hällman-Sak</i>

Sektion/borrhål Djup/nivå	Benämning	Densitet		Vattenhalt		Finlektal		Sensitivitet enl. konprov		Skjuvhållfasthet (reducerad)		Övriga undersökningar**)
		γ t/m ³	w %	w _F %	U _F %	St	T _f kN/m ² *)	Tryckprov	Konprov			
<u>Bh 1</u>												
0,0-0,5	Gråbrun lera, rostfläckig, enstaka gruskorn											
0,5-1,0	Brungrå lera, rostfläckig											
1,0-1,5	Grå lera, ngt sandig											
<u>Bh 3</u>												
0,0-0,5	Gråbrun lera, rostfläckig											
0,5-1,0	Brungrå lera											
1,0-1,5	Brungrå, varvig lera											
1,5-2,0	Brungrå, varvig lera											
<u>Bh 7</u>												
0,0-0,5	Brungrå lera											
0,5-1,0	Brungrå, varvig lera med tunna moskikt											
1,0-1,5	Brungrå, varvig lera med mycket tunna moskikt, rostfläckig											
1,5-2,0	Brungrå, varvig lera med tunna finmoskikt											

*) Underströkning av värden anger att skjuvhållfastheten bör reduceras. Rekommenderade korrektionsfaktorer anges i ledig kolumn eller i bilaga
Enheten kN/m² kan även användas (1 Mp/m² ≈ 10 kN/m²)

Lediga kolumner är avsedda för resultat av specialundersökningar, t. ex. Atterbergs gränser, glödningsförlust, kapillartel, tjälåfärdighet, permeabilitet.

**) Övriga undersökningar (se bilagor)
skj = direkta skjuvförsök
komp = kompressionsförsök
korn = kornstorleksfördelning

Sektion/borrhål: Djup/nivå	Benämning	Densitet γ t/m ³	Vatten- halt w %	Finleks- tal wF %	Sensiti- vitets enl. konprov S _t	Stjärnhållfasthet (reducerad) T _f Mp/m ² *)		Övriga under- sök- ningar**)
						Tryckprov	Konprov	
<u>Bh 8</u>								
0,0-0,5	Brungrå lera, rostfläckig							
0,5-1,0	Brungrå lera, rostfläckig							
1,0-1,5	Grå lera							
1,5-2,0	Grå lera							
<u>Bh 11</u>								
0,0-0,5	Grå lera							
0,5-1,0	Brungrå lera							
1,0-1,5	Brungrå, varvig lera							
<u>Bh 12</u>								
0,0-0,5	Brungrå lera							
0,5-1,0	Brungrå lera Grå lera med enstaka gruskorn							
1,0-1,5								

*) Underströkning av värden anger att skjuvhållfastheten bör reduceras. Rekommenderade korrektionsfaktorer anges i ledig kolumn eller i bilaga
Enheten kN/m² kan även användas (1 Mp/m² ≈ 10 kN/m²)

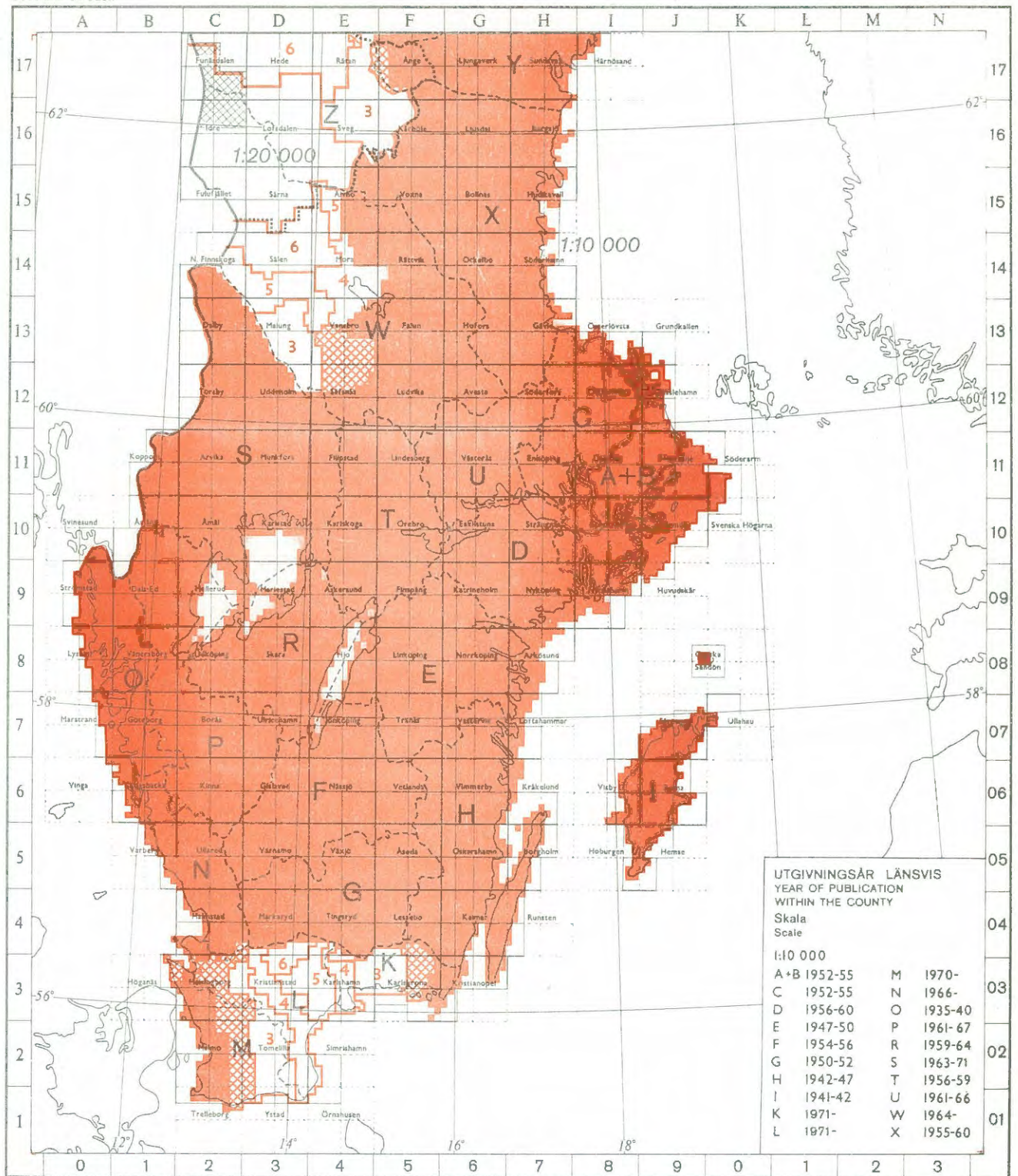
Lediga kolumner är avsedda för resultat av specialundersökningar, t. ex. Atterbergs gränser, glödgningsförlust, kapilläritet, tjälfarfighet, permeabilitet.

**) Övriga undersökningar (se bilagor)
skj = direkta skjuvförsök
komp = kompressionsförsök
kom = komstorleksförändring

KARTÖVERSIKTER

EKONOMISKA KARTAN. Utgivning
ECONOMIC MAP. Publishing

Södra Sverige
Southern Sweden



UTGIVNINGÅR LÄNSVIS YEAR OF PUBLICATION WITHIN THE COUNTY	
Skala Scale	
1:10 000	
A+B 1952-55	M 1970-
C 1952-55	N 1966-
D 1956-60	O 1935-40
E 1947-50	P 1961-67
F 1954-56	R 1959-64
G 1950-52	S 1963-71
H 1942-47	T 1956-59
I 1941-42	U 1961-66
K 1971-	W 1964-
L 1971-	X 1955-60

Rikets allmänna kartverk
Geographical Survey Office of Sweden

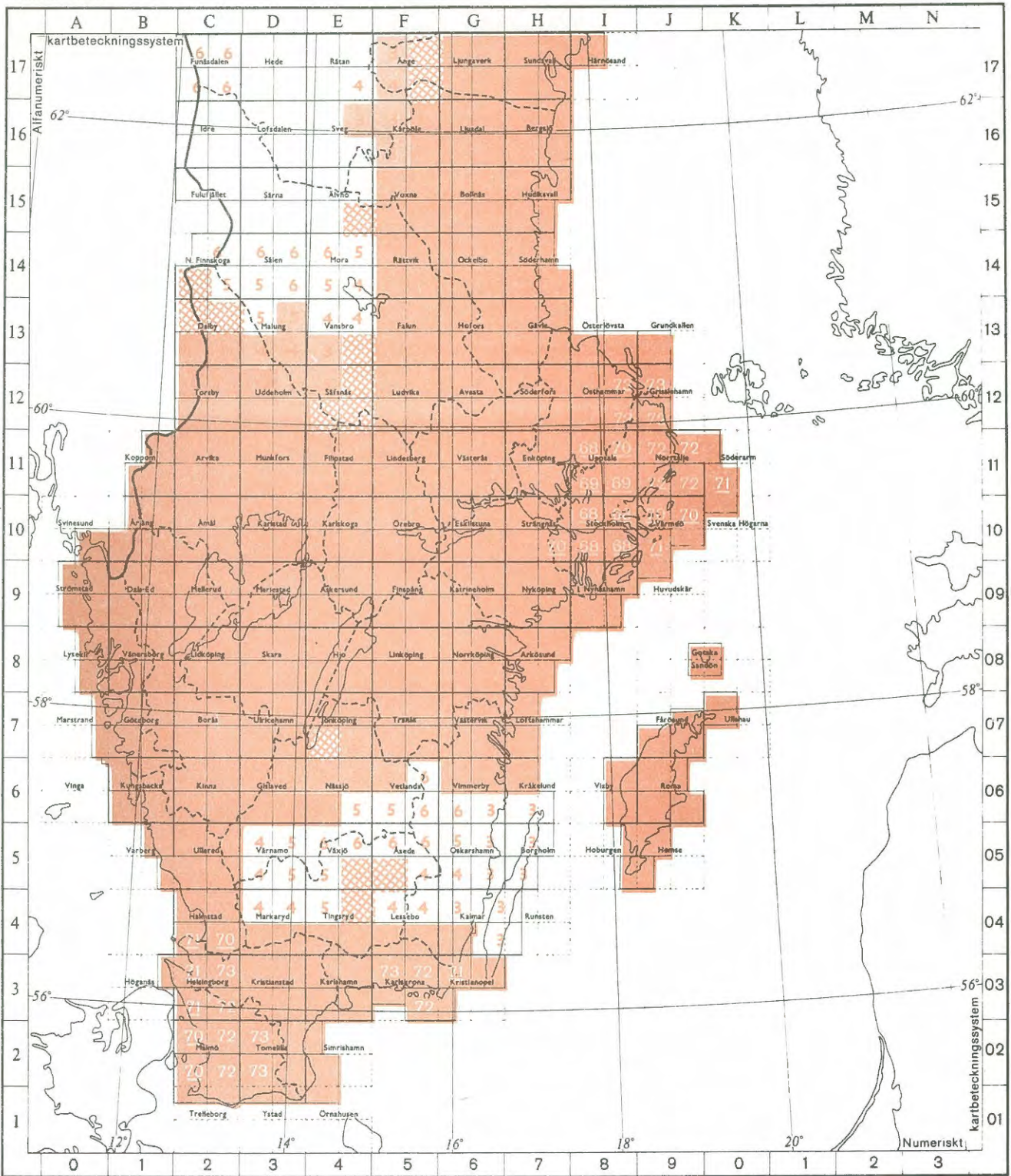
Planeringsläge

- Planerad utgivning 1972
Publishing planned 1972
- Planerad utgivning 1973 (4 = 1974 osv)
Publishing planned 1973 (4 = 1974 etc)
- Utgivna blad t o m 31.12. 1971
Maps published before 31.12. 1971
- Gräns mellan olika utgivningsskalor
Boundary between 1:10 000 and 1:20 000 mapping areas
- Ingen ekonomisk kartläggning
No economic mapping







För enskilda blad eller områden kan ett halvårs avvikelse från planen normalt förekomma
Deviations up to six months in the time plan can occur for separate sheets or areas

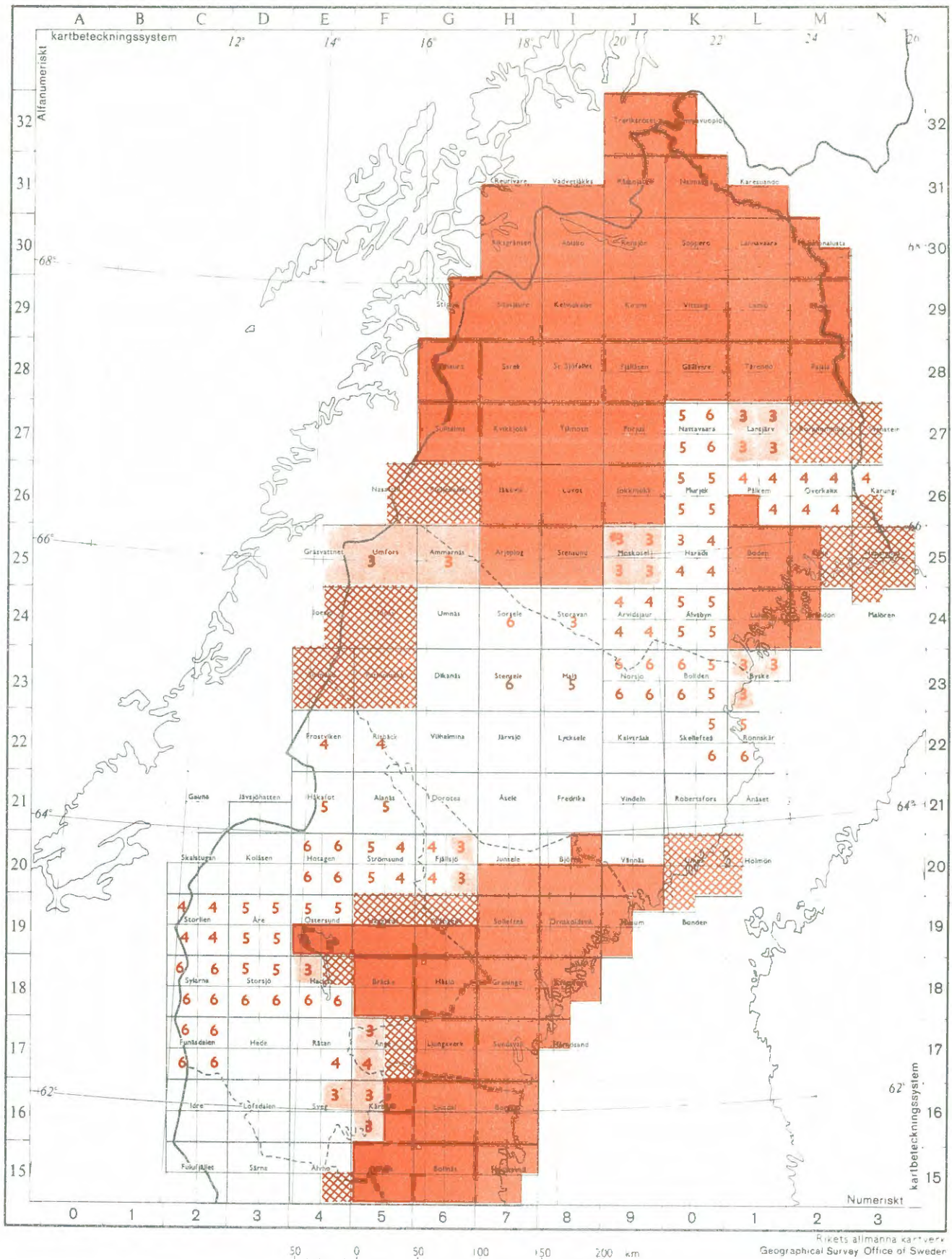
TOPOGRAFISKA KARTAN. Utgivning
TOPOGRAPHIC MAP. Publishing

Södra Sverige
Southern Sweden

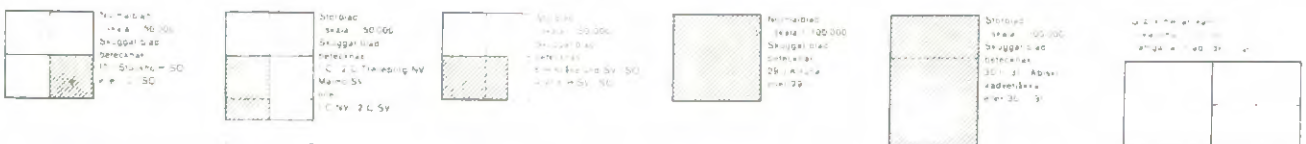


Rikets allmänna kartverk
Geographical Survey Office of Sweden

- | | | |
|--|---|--|
|  Planerad utgivning 1972
Publishing planned 1972 |  Fältarbete utfört
Field work completed |  Utgivna reviderade blad t o m 31.12. 1971
Revised maps published before 31.12. 1971 |
|  Planerad utgivning 1973 (4 = 1974 osv)
Publishing planned 1973 (4 = 1974 etc) |  Utgivna blad t o m 31.12. 1971
Maps published before 31.12. 1971 |  Planerad utgivning av reviderade blad
Publishing planned for revised maps |

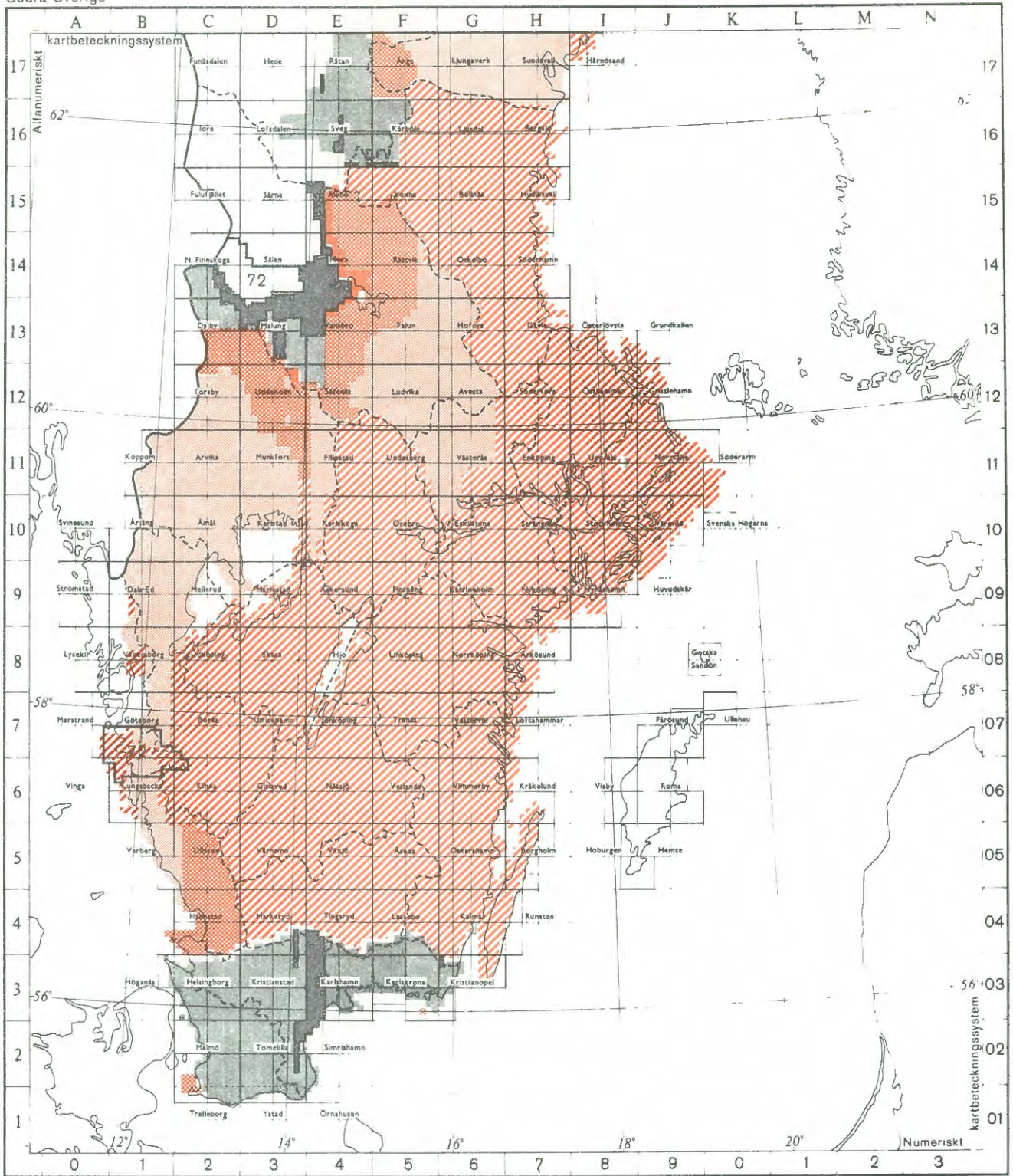


EXEMPLER PÅ BLADBETECKNINGAR



FOTOKARTAN OCH ANDRA UNDERLAGSKARTOR. Framställning

Södra Sverige



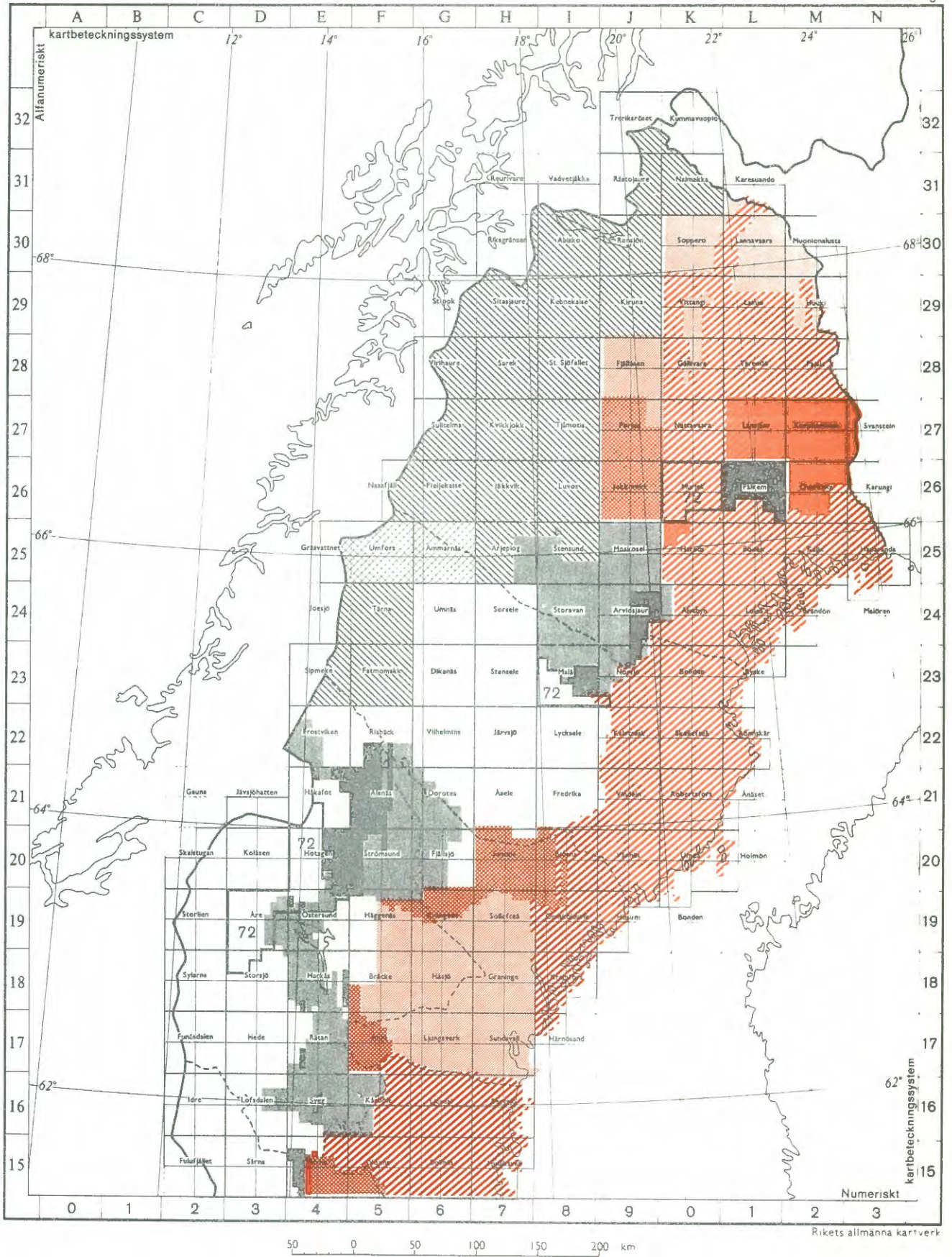
Fotokarta sammansatt av flygbilder huvudsakligen från år:

- 1959 och tidigare
- 1960 - 1964
- 1965 - 1969
- 1970 -
- För 1972 planerade områden
- 1971 och tidigare
- För 1972 planerade områden

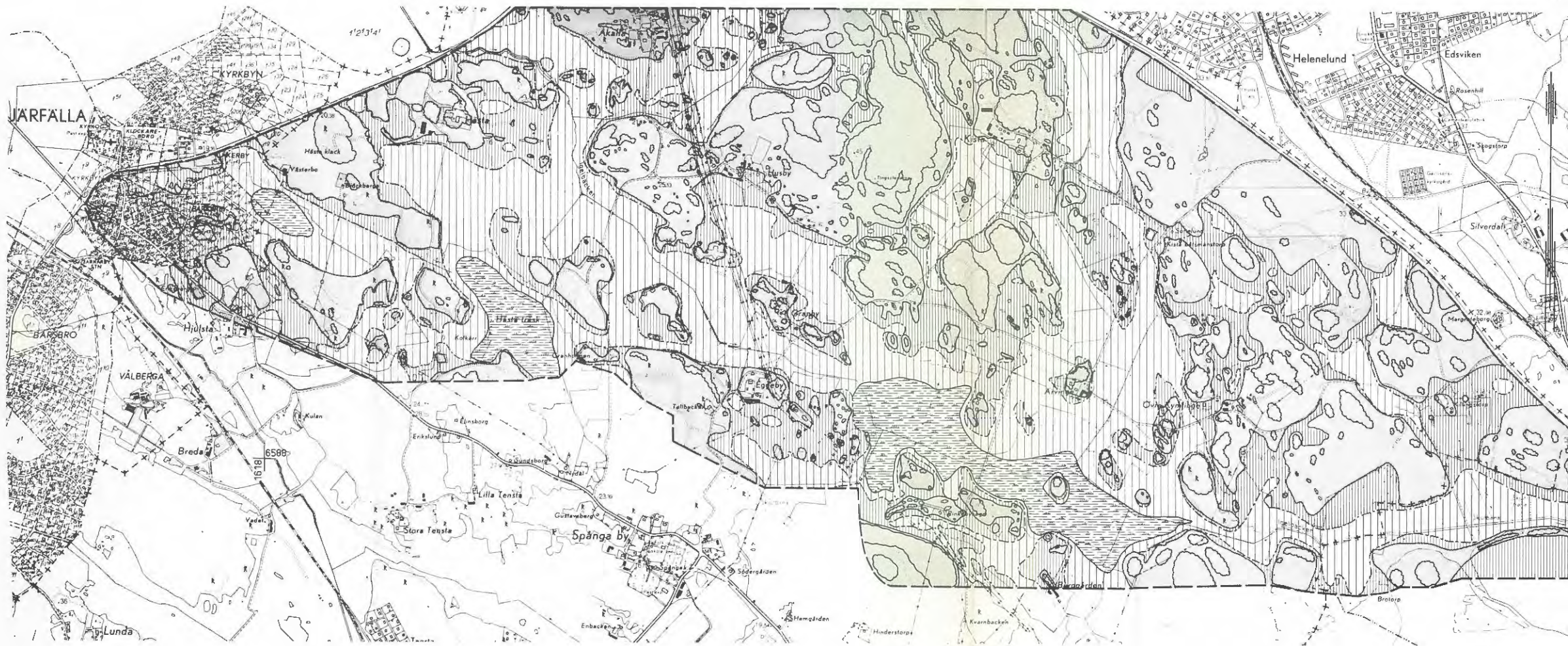
Svart betecknar ortofotokartor
 Redovisning av äldre fotokarteframställning bortfaller allt efter som nykartläggning skett.
 Orange betecknar manuellt sammansatta fotokartor

Redovisningen avser produktionsläget den 31 12 1971

Norra Sverige










REDOVISNINGSEXEMPEL






BETECKNINGAR

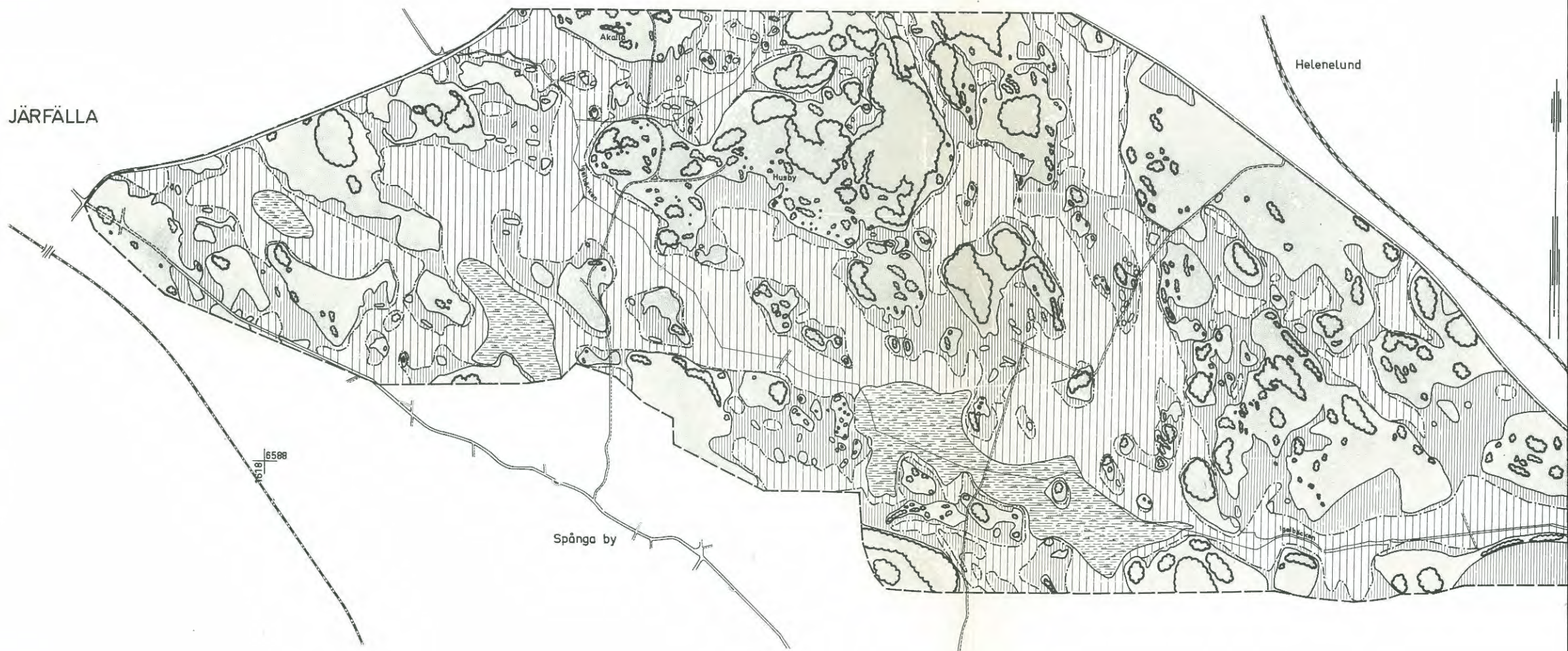
-  Berg
-  Morän
-  Lera med liten mäktighet
-  Lera
-  Gyttja, dy, torv
-  Gräns mellan lerområden med liten och stor mäktighet
-  Gräns för karterat område

Ritningsskala



 <p>STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT Sandgråvan 14 Stockholm NO Tel. 08/67 90 90</p>	<p>GEOBILD TOLKNING REDOVISNINGSEXEMPEL</p>
<p>Karttyp : Ekonomisk karta Originalskala : 1:10 000 Redovisningssätt: Linjering</p>	

JÄRFÄLLA










Helenelund

Spånga by

6588

1618


BETECKNINGAR

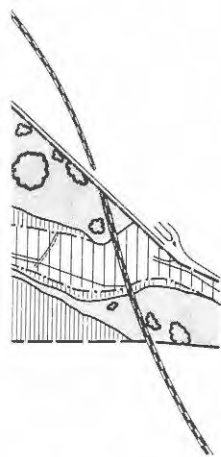
	Berg
	Morän
	Lera med liten mäktighet
	Lera
	Gyttja, dy, torv
	Gräns mellan lerområden med liten och stor mäktighet
	Gräns för karterat område

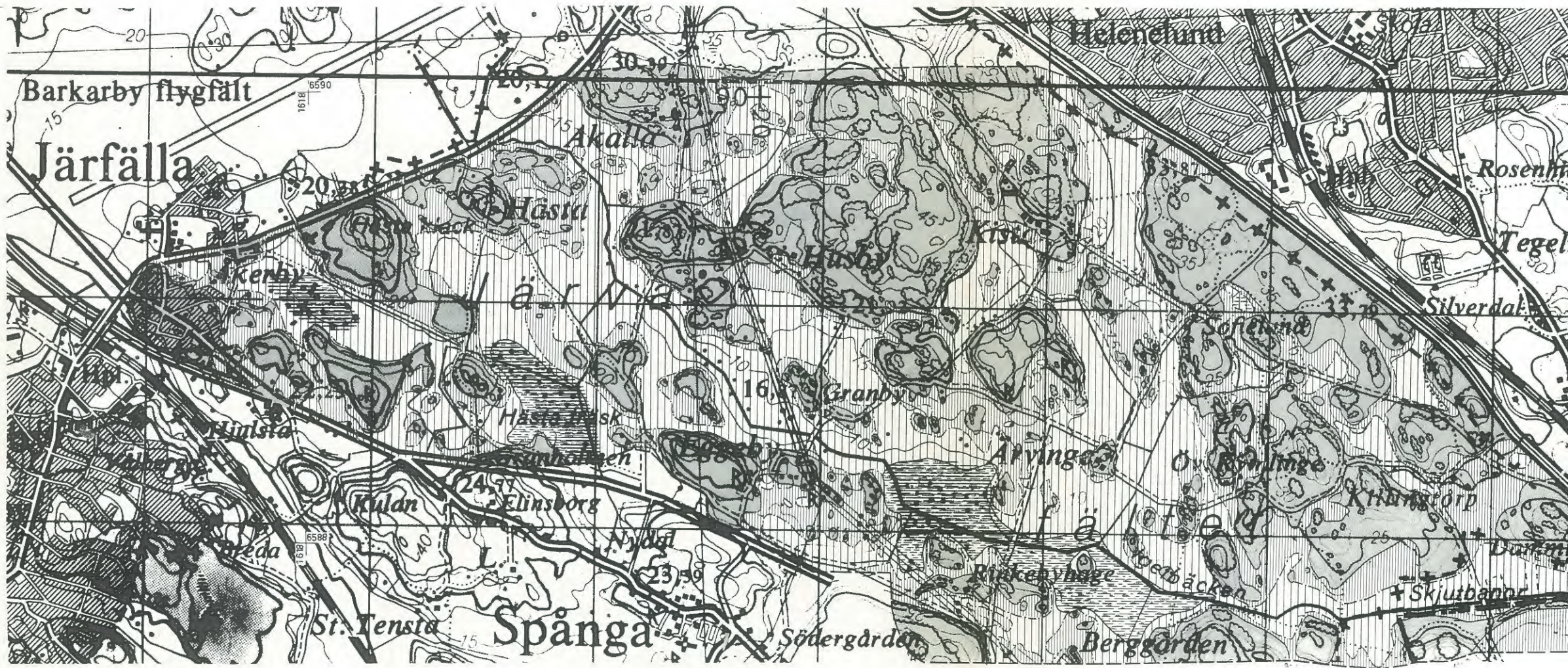
1624 | 6586

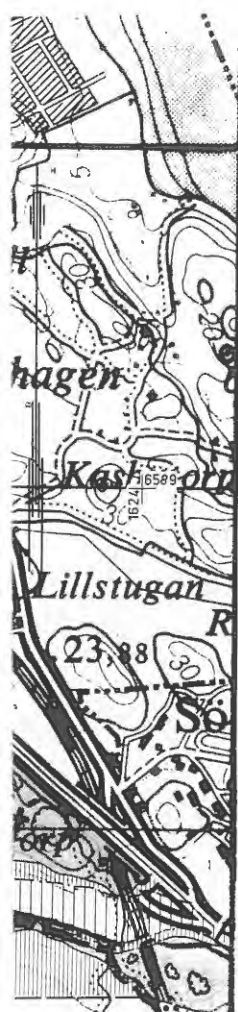
Ritningsskala

0 500 1000 m








 STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT Barrögatan 16 Stockholm NO Tel. 08/67 00 90	GEOBILDOLKNING REDOVISNINGSEXEMPEL
	Karttyp : Ritad karta Originalskala : 1:10 000 Redovisningssätt : Linjering



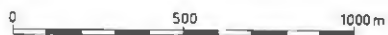





BETECKNINGAR

-  Berg
-  Morän
-  Lera med liten mäktighet
-  Lera
-  Gyttja, dy, torv
-  Gräns mellan lerområden med liten och stor mäktighet
-  Gräns för karterat område

Ritningskala



 <p>STATENS GEOTEKNISKA INSTITUTET Bergsgatan 16 Stockholm NO Tel: 08/670090</p>	<p>GEOBILD TOLKNING REDOVISNINGSEXEMPEL</p>
<p>Karttyp : Förstorad topografisk karta (1:50 000 → 1:10 000) Originalskala : 1:10 000 Redovisningssätt : Linjering</p>	



B



0

K
O
R

TECKNINGAR



Berg



Morän



Lera med liten mäktighet



Lera



Gyttja, dy, torv



Gräns mellan lerområden med liten och stor mäktighet



Gräns för karterat område

Ritningskala

500

1000 m



STATENS
GEOTEKNISKA
INSTITUT
Banérgatan 16
Stockholm NO
Tel. 08/67 08 98

GEOBILD TOLKNING
REDOVISNINGSEXEMPEL

arttyp : Förstorad flygbild
originalskala : 1:10 000
redovisningssätt : Linjering

STATENS GEOTEKNISKA INSTITUT
Swedish Geotechnical Institute

SÄRTRYCK OCH PRELIMINÄRA RAPPORTER

Reprints and preliminary reports

No.		Pris kr. (Sw. crs.)
		Out of print
1.	Views on the Stability of Clay Slopes. <i>J. Osterman</i>	1960
2.	Aspects on Some Problems of Geotechnical Chemistry. <i>R. Söderblom</i>	1960
3.	Contributions to the Fifth International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Paris 1961. Part I.	1961
	1. Research on the Texture of Granular Masses. <i>T. Kallstenius & W. Bergau</i>	
	2. Relationship between Apparent Angle of Friction — with Effective Stresses as Parameters — in Drained and in Consolidated-Undrained Triaxial Tests on Saturated Clay. Normally-Consolidated Clay. <i>S. Odenstad</i>	
	3. Development of two Modern Continuous Sounding Methods. <i>T. Kallstenius</i>	
	4. In Situ Determination of Horizontal Ground Movements. <i>T. Kallstenius & W. Bergau</i>	
4.	Contributions to the Fifth International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Paris 1961. Part II.	1961
	Suggested Improvements in the Liquid Limit Test, with Reference to Flow Properties of Remoulded Clays. <i>R. Karlsson</i>	5:—
5.	On Cohesive Soils and Their Flow Properties. <i>R. Karlsson</i>	1963
6.	Erosion Problems from Different Aspects.	1964
	1. Unorthodox Thoughts about Filter Criteria. <i>W. Kjellman</i>	
	2. Filters as Protection against Erosion. <i>P. A. Hedar</i>	
	3. Stability of Armour Layer of Uniform Stones in Running Water. <i>S. Andersson</i>	
	4. Some Laboratory Experiments on the Dispersion and Erosion of Clay Materials. <i>R. Söderblom</i>	
7.	Settlement Studies of Clay.	1964
	1. Influence of Lateral Movement in Clay Upon Settlements in Some Test Areas. <i>J. Osterman & G. Lindskog</i>	
	2. Consolidation Tests on Clay Subjected to Freezing and Thawing. <i>J. G. Stuart</i>	
8.	Studies on the Properties and Formation of Quick Clays. <i>J. Osterman</i>	1965
9.	Beräkning av pålar vid olika belastningsförhållanden. <i>B. Broms</i>	1965
	1. Beräkningsmetoder för sidobelastade pålar.	
	2. Brottlast för snett belastade pålar.	
	3. Beräkning av vertikala pålars bärförmåga.	
10.	Triaxial Tests on Thin-Walled Tubular Samples.	1965
	1. Effects of Rotation of the Principal Stress Axes and of the Intermediate Principal Stress on the Shear Strength. <i>B. Broms & A. O. Casbarian</i>	
	2. Analysis of the Triaxial Test—Cohesionless Soils. <i>B. Broms & A. K. Jamal</i>	
11.	Något om svensk geoteknisk forskning. <i>B. Broms</i>	1966
12.	Bärförmåga hos pålar slagna mot släntberg. <i>B. Broms</i>	1966
13.	Förankring av ledningar i jord. <i>B. Broms & O. Orrje</i>	1966
14.	Ultrasonic Dispersion of Clay Suspensions. <i>R. Pusch</i>	1966
15.	Investigation of Clay Microstructure by Using Ultra-Thin Sections. <i>R. Pusch</i>	1966
16.	Stability of Clay at Vertical Openings. <i>B. Broms & H. Bennermark</i>	1967

No.		1967	Pris kr. (Sw. crs.)
17.	Om påslagning och pålbärighet.	1967	5: -
	1. Dragsprickor i armerade betongpålar. <i>S. Sahlin</i>		
	2. Sprickbildning och utmattning vid slagning av armerade modellpålar av betong. <i>B-G. Hellers</i>		
	3. Bärighet hos släntberg vid statisk belastning av bergspets. Resultat av modellförsök. <i>S-E. Rehnman</i>		
	4. Negativ mantelfriktion. <i>B. H. Fellenius</i>		
	5. Grundläggning på korta pålar. Redogörelse för en försöksserie på NABO-pålar. <i>G. Fjellner</i>		
	6. Krokiga pålars bärförmåga. <i>B. Broms</i>		
18.	Pålgruppers bärförmåga. <i>B. Broms</i>	1967	10: -
19.	Om stoppslagning av stödpålar. <i>L. Hellman</i>	1967	5: -
20.	Contributions to the First Congress of the International Society of Rock Mechanics, Lisbon 1966.	1967	5: -
	1. A Note on Strength Properties of Rock. <i>B. Broms</i>		
	2. Tensile Strength of Rock Materials. <i>B. Broms</i>		
21.	Recent Quick-Clay Studies.	1967	10: -
	1. Recent Quick-Clay Studies, an Introduction. <i>R. Pusch</i>		
	2. Chemical Aspects of Quick-Clay Formation. <i>R. Söderblom</i>		
	3. Quick-Clay Microstructure. <i>R. Pusch</i>		
22.	Jordtryck vid friktionsmaterial.	1967	30: -
	1. Resultat från mätning av jordtryck mot brolandfäste. <i>B. Broms & I. Ingelson</i>		
	2. Jordtryck mot oeftergivliga konstruktioner. <i>B. Broms</i>		
	3. Metod för beräkning av sambandet mellan jordtryck och deformation hos främst stödmurar och förankringsplattor i friktionsmaterial. <i>B. Broms</i>		
	4. Beräkning av stolpfundament. <i>B. Broms</i>		
23.	Contributions to the Geotechnical Conference on Shear Strength Properties of Natural Soils and Rocks, Oslo 1967.	1968	10: -
	1. Effective Angle of Friction for a Normally Consolidated Clay. <i>R. Brink</i>		
	2. Shear Strength Parameters and Microstructure Characteristics of a Quick Clay of Extremely High Water Content. <i>R. Karlsson & R. Pusch</i>		
	3. Ratio c/p' in Relation to Liquid Limit and Plasticity Index, with Special Reference to Swedish Clays. <i>R. Karlsson & L. Viberg</i>		
24.	A Technique for Investigation of Clay Microstructure. <i>R. Pusch</i>	1968	22: -
25.	A New Settlement Gauge, Pile Driving Effects and Pile Resistance Measurements.	1968	10: -
	1. New Method of Measuring in-situ Settlements. <i>U. Bergdahl & B. Broms</i>		
	2. Effects of Pile Driving on Soil Properties. <i>O. Orrje & B. Broms</i>		
	3. End Bearing and Skin Friction Resistance of Piles. <i>B. Broms & L. Hellman</i>		
26.	Sättningar vid vägbyggnad.	1968	20: -
	Föredrag vid Nordiska Vägtekniska Förbundets konferens i Voksenåsen, Oslo 25-26 mars 1968.		
	1. Geotekniska undersökningar vid bedömning av sättningar. <i>B. Broms</i>		
	2. Teknisk-ekonomisk översikt över anläggningsmetoder för reducering av sättningar i vägar. <i>A. Ekström</i>		
	3. Sättning av verkstadsbyggnad i Stenungsund uppförd på normalkonsoliderad lera. <i>B. Broms & O. Orrje</i>		
27.	Bärförmåga hos släntberg vid statisk belastning av bergspets. Resultat från modellförsök. <i>S-E. Rehnman</i>	1968	15: -

No.			Pris kr. (Sw. crs.)
28.	Bidrag till Nordiska Geoteknikermötet i Göteborg den 5-7 september 1968.	1968	15:—
	1. Nordiskt geotekniskt samarbete och nordiska geoteknikermöten. <i>N. Flodin</i>		
	2. Några resultat av belastningsförsök på lerterräng speciellt med avseende på sekundär konsolidering. <i>G. Lindskog</i>		
	3. Sättningar vid grundläggning med plattor på moränlera i Lund. <i>S. Hansbo, H. Bennermark & U. Kihlblom</i>		
	4. Stabilitetsförbättrande spontkonstruktion för bankfyllningar. <i>O. Wager</i>		
	5. Grundvattenproblem i Stockholms city. <i>G. Lindskog & U. Bergdahl</i>		
	6. Aktuell svensk geoteknisk forskning. <i>B. Broms</i>		
29.	Classification of Soils with Reference to Compaction. <i>B. Broms & L. Forssblad</i>	1968	5:—
→ 30.	Flygbildstolkning som hjälpmedel vid översiktliga grundundersökningar.	1969	10:—
	1. Flygbildstolkning för jordartsbestämning vid samhällsplanering 1-2. <i>U. Kihlblom, L. Viberg & A. Heiner</i>		
	2. Identifiering av berg och bedömning av jorddjup med hjälp av flygbilder. <i>U. Kihlblom</i>		
31.	Nordiskt sonderingsmöte i Stockholm den 5-6 oktober 1967. Föredrag och diskussioner.	1969	30:—
32.	Contributions to the 3rd Budapest Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Budapest 1968.	1969	10:—
	1. Swedish Tie-Back Systems for Sheet Pile Walls. <i>B. Broms</i>		
	2. Stability of Cohesive Soils behind Vertical Openings in Sheet Pile Walls. Analysis of a Recent Failure. <i>B. Broms & H. Bennermark</i>		
33.	Seismikdag 1969. Symposium anordnat av Svenska Geotekniska Föreningen den 22 april 1969.	1970	20:—
34.	Något om geotekniken i Sverige samt dess roll i planerings- och byggprocessen. Några debattinlägg och allmänna artiklar.	1970	15:—
	<i>T. Kallstenius</i>		
	1. Geoteknikern i det specialiserade samhället. <i>B. Broms</i>		
	2. Diskussionsinlägg vid konferens om geovetenskaperna, 7 mars 1969.		
	3. Geoteknik i Sverige — utveckling och utvecklingstendenser.		
	4. Geotekniska undersökningar och grundläggningsmetoder.		
	5. Grundläggning på plattor — en allmän översikt.		
35.	Piles — a New Force Gauge, and Bearing Capacity Calculations.	1970	10:—
	1. New Pile Force Gauge for Accurate Measurements of Pile Behavior during and Following Driving. <i>B. Fellenius & Th. Haagen</i>		
	2. Methods of Calculating the Ultimate Bearing Capacity of Piles. A Summary. <i>B. Broms</i>		
36.	Påslagning. Materialegenskaper hos berg och betong.	1970	10:—
	1. Bergets bärförmåga vid punktbelastning. <i>S.-E. Rehnman</i>		
	2. Deformationsegenskaper hos slagna betongpålar. <i>B. Fellenius & T. Eriksson</i>		
37.	Jordtryck mot grundmurar.	1970	10:—
	1. Jordtryck mot grundmurar av Lecablock. <i>S.-E. Rehnman & B. Broms</i>		
	2. Beräkning av jordtryck mot källarväggar. <i>B. Broms</i>		
38.	Provtagningsdag 1969. Symposium anordnat av Svenska Geotekniska Föreningen den 28 oktober 1969.	1970	25:—

No.		1970	1971	1972	Pris kr. (Sw. crs.)
39.	Morändag 1969. Symposium anordnat av Svenska Geotekniska Föreningen den 3 december 1969.	25:—			
40.	Stability and Strengthening of Rock Tunnels in Scandinavia. 1. Correlation of Seismic Refraction Velocities and Rock Support Requirements in Swedish Tunnels. <i>O. S. Cecil</i> 2. Problems with Swelling Clays in Norwegian Underground Constructions in Hard-Rocks. <i>R. Selmer-Olsen</i>		25:—		
41.	Stålpålars bärförmåga. Resultat av fältförsök med lätta slagdon. <i>G. Fjelkner</i>		30:—		
42.	Contributions to the Seventh International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Mexico 1969.		15:—		
43.	Centrally Loaded Infinite Strip on a Single-Layer Elastic Foundation — Solution in Closed Form According to the Boussinesq Theory. <i>B-G. Hellers & O. Orrje</i>		20:—		
44.	On the Bearing Capacity of Driven Piles. 1. Methods Used in Sweden to Evaluate the Bearing Capacity of End-Bearing Precast Concrete Piles. <i>B. Broms & L. Hellman</i> 2. Discussions at the Conference, Behaviour of Piles, London 1970. <i>B. Fellenius, B. Broms & G. Fjelkner</i> 3. Bearing Capacity of Piles Driven into Rock. With Discussion. <i>S-E. Rehnman & B. Broms</i> 4. Bearing Capacity of Cyclically Loaded Piles. <i>B. Broms</i> 5. Bearing Capacity of End-Bearing Piles Driven to Rock. <i>S-E. Rehnman & B. Broms</i>		20:—		
45.	Quality in Soil Sampling. 1. Secondary Mechanical Disturbance. Effects in Cohesive Soil Samples. <i>T. Kallstenius</i> 2. Sampling of Sand and Moraine with the Swedish Foil Sampler. <i>B. Broms & A. Hallén</i>		10:—		
46.	Geoteknisk flygbildstolkning. En undersökning av metodens tillförlitlighet. <i>L. Viberg</i>			1972	1)
47.	Some Experiments on Hollow Cylinder Clay Specimens. <i>A. K. Jamal</i>		10:—	1972	
48.	Geobildtolkning vid vägprojektering. Rapport från försöksverksamhet 1969—71. <i>U. Kihlblom, L. Viberg, A. Heiner & K. Hellman-Lutti</i>			1972	20:—

1) Distribution: AB Svensk Byggtjänst