

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50000

Serie Ae · Nr 20

HANS MÖLLER

BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN  
ENKÖPING SO

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP  
ENKÖPING SO



STOCKHOLM 1977

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

---

JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50 000

Serie Ae · Nr 20

HANS MÖLLER

**BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN**

**ENKÖPING SO**

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP

ENKÖPING SO

STOCKHOLM 1977

ISBN 91-7158-123-5

Textkartorna är ur sekretessynpunkt godkända för spridning.  
Statens lantmäteriverk 1977-04-25.

*Länstryckeriet - Nyköping 1977*

## INNEHÅLL

|  |        |
|--|--------|
| ALLMÄN DEL. Metodik och jordartsindelning .....        | 5      |
| Inledning .....  | 5      |
| Kartunderlag .....                                     | 5      |
| Karteringsmetodik .....                                | 5      |
| Generalisering .....                                   | 6      |
| Mäktighetsuppgifter .....                              | 7      |
| Berggrunden .....                                      | 7      |
| Kvartära bildningar .....                              | 7      |
| Jordarternas indelning .....                           | 8      |
| Indelning efter bildningssätt och bildningsmiljö ..... | 8      |
| Indelning efter kornstorleksfördelning .....           | 8      |
| Glaciala bildningar .....                              | 10     |
| Morän .....  | 10     |
| Isälvsavlagringar .....                                | 12     |
| Glaciala finkorniga sediment .....                     | 14     |
| Postglaciala bildningar .....                          | 15     |
| Postglaciala minerogena sediment .....                 | 15     |
| Svallsediment .....                                    | 15     |
| Finkorniga havs- och sjösediment .....                 | 16     |
| Älv- och svämsediment .....                            | 16     |
| Eologiska sediment .....                               | 16     |
| Postglaciala organogena avlagringar .....              | 17     |
| Torv .....   | 17     |
| Gyttja .....   | 18     |
| Övriga kvartära bildningar .....                       | 18     |
| <br>SPECIELL DEL av Hans Möller .....                  | <br>19 |
| Inledning .....  | 19     |
| Berggrund .....  | 19     |
| Kvartära bildningar .....                              | 21     |
| Räfflor .....  | 21     |
| Morän .....  | 23     |
| Moränens sammansättning .....                          | 23     |
| Mäktighet och ytformer .....                           | 25     |
| Läsidesmoräner .....                                   | 26     |
| Ändmoräner .....                                       | 27     |
| Isälvsavlagringar .....                                | 29     |
| Uppsalaåsen .....                                      | 30     |
| Övriga isälvsavlagringar .....                         | 44     |
| Glacial lera .....                                     | 48     |
| Postglaciala minerogena sediment .....                 | 52     |
| Svallsediment .....                                    | 52     |
| Havs- och sjöleror .....                               | 53     |
| Svämsediment .....                                     | 56     |
| Kalktuff .....   | 56     |
| Postglaciala organogena avlagringar .....              | 57     |
| Källor .....   | 58     |
| Sammanställningar och tabeller .....                   | 59     |
| Mäktighetsuppgifter .....                              | 59     |
| Beskrivning av räffelokaler .....                      | 59     |
| Kornstorleksanalyser .....                             | 62     |
| Summary .....  | 66     |
| Litteratur .....                                       | 68     |

## ALLMÄN DEL

### METODIK OCH JORDARTSINDELNING

#### Inledning

Jordartskartorna i skala 1:50 000 (SGU serie Ae) visar i princip de olika jordarternas och bergets utbredning i ytan. Berg i dagen eller nära markytan (på högst 0.3—0.5 m djup) redovisas med en enhetlig beteckning eller i vissa fall med en enkel differentiering i t. ex. urberg och yngre sedimentbergarter. Inom jordtäckta områden kartläggs jordarterna närmast under det av markvittring eller odling förändrade ytskiktet, dvs. i regel på 0.3—0.5 m djup, under förutsättning att jordarten 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».)

#### KARTUNDERLAG

Underlaget till de geologiska kartbladen utgörs av »Topografisk karta över Sverige» i skala 1:50 000. På de geologiska kartorna 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 det topografiska underlaget, främst avseende större vägar.

Av den topografiska kartans markslagsbeteckningar har den blå linjetonen för »sank mark, tidvis vattenfylld» medtagits på jordartskartorna 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.

Den topografiska kartans markeringar för »grustag, dagbrott o. dyl.» har medtagits på jordartskartorna i samma färg som höjdkurvorna och är i vissa fall reviderade.

På jordartskartorna är, liksom på de topografiska kartorna, ett urval av märkligare fasta fornlämningar markerade. Uppgifter om de olika fornlämningarnas art kan erhållas från riksantikvarieämbetet.

#### KARTERINGSMETODIK

Som arbetskartor i fält används ekonomiska kartor (1:10 000) 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 (lertag, grustag etc.). Prover av jordarter insamlas dels för kontroll av kartläggningen, dels för exemplifiering av materialet i beskrivningarna till kartbladen.

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 tidigare kartor och grundundersökningar. De geologiska kartorna redovisar icke förändringar som skett genom schaktningar och utfyllningar för gator och 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 indelningen 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 bredd 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.

Exempel på generalisering:

I områden med tät liggande små berghällar kan de minsta hållarna utelämnas, så att plats lämnas för markering av mellanliggande jordarter. En grupp av två eller flera tät liggande 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 hällar inom hållfattiga områden förstoras, så att den faktiska förekomsten av berg i dagen blir redovisad.

Isolerade små moränytor 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 hällar, moränytor, 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 hällar.

#### MÄKTIGHETSUPPGIFTER

De på kartorna utsatta mäktighetsuppgifterna har i regel erhållits genom borrhningar utförda av SGU eller genom insamling av borrhuppgifter. Uppgifterna gäller endast för de markerade punkterna och avser främst att underlätta bedömningen av djupet till »fast botten» inom sedimentområden. I vissa fall redovisas även jorddjup till berg och olika jordlagers mäktighet i lagerföljden.

### Berggrunden

På jordartskartorna i serie Ae redovisas berggrunden med en enhetlig beteckning eller i vissa fall med en enkel differentiering i t. ex. urberg och yngre sedimentbergarter. Berggrundskartor i skala 1:50 000 utges i en särskild serie, SGU serie Af.

### Kvartära bildningar

Jordlagren i Sverige har bildats under den yngsta perioden i jordens utvecklingshistoria, kvartärtiden, och med få undantag under den sista kvartära nedisningen och den därpå följande postglaciala tiden. Kvartära bildningar är också sådana företeelser som räfflor och jättegrytor. En all-

män redogörelse för de kvartära bildningarna lämnas i läroböcker i geologi, exempelvis »Sveriges geologi» (Nils H. Magnusson — G. Lundqvist — Gerhard Regnéll, 4:e uppl., Stockholm 1963) eller »Berg och jord i Sverige» (Per H. Lundegårdh — Jan Lundqvist — Maurits Lindström, 4:e uppl., Uppsala 1974), till vilka hänvisas.

### Jordarternas indelning

På jordartskartorna i serie Ae indelas jordarterna dels efter bildningssätt och bildningsmiljö, dels efter kornstorleksfördelning. Härigenom kan man ur kartbilden både erhålla upplysningar om sannolik lagerföljd på djupet och utläsa vissa drag i jordarternas fysikaliska egenskaper.

I följande allmänna redogörelse för jordarternas indelning på de geologiska kartorna upptas icke vissa lokalt eller enbart inom begränsade regioner uppträdande bildningar såsom rasavlagringar (talus), kemiska sediment och vittringsjordar. I förekommande fall behandlas sådana bildningar i kartbladsbeskrivningarnas speciella del.

#### INDELNING EFTER BILDNINGSSÄTT OCH BILDNINGSMILJÖ

Jordarterna indelas i två huvudgrupper: *glaciala* och *postglaciala*. De glaciala jordarterna har avsatts direkt av landisen eller dess smältvatten, de postglaciala genom omlagring och nybildning efter landisens avsmältning från respektive områden. Termerna glacial och postglacial, som de här används, anger alltså bildningssätt och bildningsmiljö men ej kronologiskt fixerade skeden.

Beträffande torvjordarternas indelning hänvisas till »Postglaciala organogena avlagringar».

#### INDELNING EFTER KORNSTORLEKSFÖRDELNING

Till grund för indelningen efter kornstorleksfördelning ligger Atterbergs korngruppskala (tabell A). Jordarterna benämns i princip efter den dominerande fraktionen. Kornstorleken vid siktanalys motsvaras av den minsta fria maskvidd som kornet kan passera, och vid sedimentationsanalys diametern hos den sfär av samma material som faller med samma hastighet som kornet (ekvivalentdiameter). Med hänsyn till lerhalten indelas jordarterna enligt tabell B.

TABELL A. Atterbergs korngruppskala

| Grovindelning | Finindelning | Kornstorlek (mm) |
|---------------|--------------|------------------|
| Block         | —            | >200             |
| Sten          | —            | 200—20           |
| Grus          | Grovgrus     | 20—6             |
|               | Fingrus      | 6—2              |
| Sand          | Grovsand     | 2—0.6            |
|               | Mellansand   | 0.6—0.2          |
| Mo            | Grovmo       | 0.2—0.06         |
|               | Finmo        | 0.06—0.02        |
| Mjåla         | Grovmjåla    | 0.02—0.006       |
|               | Finmjåla     | 0.006—0.002      |
| Ler           | —            | <0.002           |

Finmo och mjåla sammanslås i geotekniska sammanhang ofta under benämningen silt.

TABELL B. Jordarternas indelning och benämning med hänsyn till lerhalt

Lerhalten anges i viktprocent av allt material med mindre kornstorlek än 20 mm.

| Lerhalt % | Benämning                            |
|-----------|--------------------------------------|
| <5        | Lerfria eller svagt leriga jordarter |
| 5—15      | Leriga jordarter                     |
| 15—25     | Grovleror                            |
| >25       | Finleror                             |

Finlerorna kan vid behov underindelas i mellanlera (lerhalt ca 25—40 %) och styv lera (lerhalt >40 %).

Nya metoder för kornstorleksanalyser synes i många fall ge något högre lerhalter för grov- och finleror. Härav föranledda modifieringar av tabellens procentvärden anges i förekommande fall i beskrivningarnas speciella del.

När lerhalten i en jordart är mindre än 15 % anges detta vanligen icke på kartorna. Undantag utgör lerig morån samt vissa större och mäktiga förekomster av leriga sediment.

I beskrivningarna kan utöver de på kartorna använda jordartsbenämningarna förekomma utförligare benämningar enligt följande regler: En

sorterad jordart (dominerad av en korngrupp) benämns med ett substantiviskt huvudord och med adjektivbestämningar. Om lerhalten är mindre än 15 %, väljs huvudordet efter den kvantitativt största fraktionen, t. ex. blockjord, grus, grovsand, finmo. Om ytterligare någon fraktion ingår i sådan mängd, att den har väsentlig betydelse för jordartens karaktär, anges denna fraktion genom adjektivbestämning, t. ex. sandig mo. Är jordarten lerig (se tabell B), anges detta, t. ex. lerig mo. Om flera adjektiv används, sätts de kvantitativt större fraktionerna efter de mindre, t. ex. grusig sandig mo. För moränjordar används morän som huvudord föregånget av en eller flera adjektivbestämningar enligt ovan, t. ex. grusig sandig morän, lerig moig morän.

### Glaciala bildningar

#### MORÄN

Landisen upptog och bearbetade dels äldre jordlager, dels material som bröts loss från berggrunden. Materialet avsattes efter hand som en sorterad jordart — *morän*. Moränen utgörs av varierande mängder block, sten, grus, sand, mo, mjåla och ler. I morän förekommer ofta skikt eller linser av sorterade jordarter. Vanligen ligger moränen direkt på berggrunden. Morän kan dock stundom vara underlagrad av sorterade jordarter, vanligast isälvssediment. Sådana lagerföljder markeras på kartorna och kommenteras i beskrivningarnas speciella del.

Fraktionerna mindre än 20 mm, dvs. grus till ler, utgör moränens grundmassa. På jordartskartorna indelas morän efter grundmassans sammansättning i *grusig-sandig*, *sandig-moig* och *moig morän* samt *moränlera* (fig. 1). Anges en morän som t. ex. grusig-sandig innebär detta att den domineras av grus och sand. Morän med en lerhalt av 5—15 % (räknat på allt material mindre än 20 mm) betecknas dessutom som *lerig*, t. ex. lerig sandig-moig morän. Morän med en lerhalt överstigande 15 % benämns moränlera. Denna kan i vissa fall uppdelas ytterligare. I beskrivningarnas speciella del kan en mer detaljerad indelning förekomma, enligt vilken huvudordet morän föregås av en eller flera adjektivbestämningar enligt regler under rubriken »Jordarternas indelning». Block- och stenhalten inne i moränen anges som hög, måttlig eller låg. Moränens blockhalt i markytan anges på kartorna enligt nedan:

*Storblockig*. Inom storblockiga moränytor täcker blocken minst ca hälften av markytan. De domineras av block större än 1 m<sup>3</sup>. Ett enskilt tecken representerar en storblockig yta av minst ca 1000 m<sup>2</sup>. Inom en

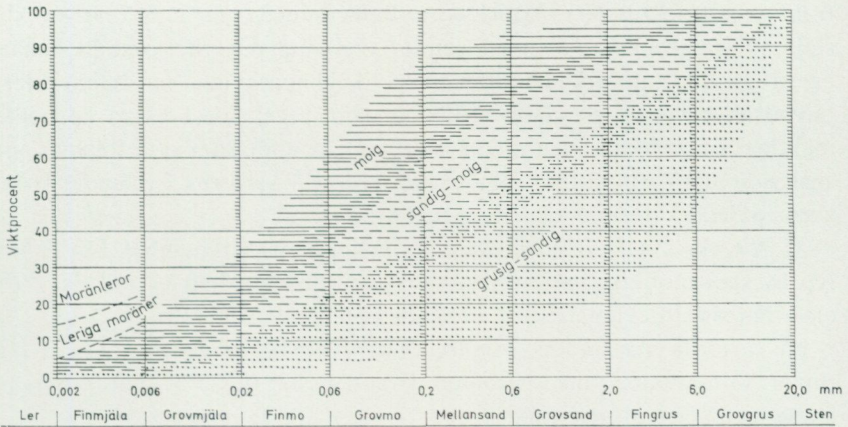


Fig. 1. Diagram över grundmassans sammansättning i olika moräntyper. Respektive moräntypers kornfördelningskurvor faller inom de markerade zonerna.

Diagram showing the grain size distribution of the matrix in different types of till (gravelly, sandy, silty to fine sandy, till with a clay content of 5–15 per cent and boulder clay).

större, sammanhängande storblockig moränyta utsatts tecknen med 1 mm genomsnittligt mellanrum. Om tecknen placeras glesare, avses att mellanliggande ytor ej är storblockiga.

**Blockrik.** Inom blockrika moränbyter är frekvensen av små och medelstora block så hög att blocken täcker minst ca 3/4 av markytan. Ett enskilt tecken representerar en blockrik yta av minst ca 1000 m<sup>2</sup>. Inom en större, sammanhängande blockrik moränyta utsatts blocktecknen med 1 mm genomsnittligt mellanrum. Om tecknen placeras glesare, avses att mellanliggande ytor ej är blockrika.

**Normalblockig.** Normalblockiga moränbyter har strödda, allmänt förekommande små och medelstora block.

**Blockfattig.** Blockfattiga moränbyter saknar eller har endast ett och annat block.

**Block på annan jordart än morän.** Beteckningen används t. ex. för block på isälvsavlagring eller för relativt talrika, på lerbält uppstickande block.

**Enstaka stora block** avser fritt liggande, mycket stora block, s. k. flyttblock. De kan markeras såväl på morän som på andra jordarter.

**Morän med svallat ytskikt.** Inom moränområden under högsta kustlinjen (HK) har ytskiktet under landhöjningen utsatts för vågors och brännings påverkan (svallning). Därvid har en stor del av moränens finare

fraktioner (mo till ler) sköljts bort. Beteckningen används, när en klar skillnad framträder mellan ett genom svallning påverkat ytskikt och en underliggande opåverkad morän, men likväl markytans moränkaraktär i huvudsak bevarats. Svallade ytskikt är som regel högst några decimeter mäktiga. I moränområden med svallat ytskikt uppträder ofta fläckvis små svallsedimentförekomster, vilka ej redovisas på kartorna (jfr under rubrikerna »Generalisering» och »Svallsediment»).

*Moränrygg* avser ryggformade moränavlagringar i allmänhet. För en viss typ av små moränrygg, som avsatts vid isfronten och i regel parallellt med dennas sträckning i stort, används benämningen *ändmorän*.

På kartorna markerade *israndbildningar* utgörs av ryggformade avlagringar, som avsatts utmed isfronten. I regel består dessa av morän omväxlande med sorterat material.

#### ISÄLVSÄVLAGRINGAR

Isälvsavlagringar utgörs av sorterade jordarter, isälvssediment, som transporterats, sorterats och avsatts av smältvatten från landisen. Isälvsedimenten kännetecknas av att materialet är sorterat efter kornstorlek i olika skikt och lager med endast en eller ett fåtal kornstorlekar samt att partiklarna i allmänhet är avrundade (»rullstenar», »rullstensgrus»). Övergångstyper till morän förekommer. De kännetecknas av lägre sorteringsgrad och dåligt utbildad skiktning.

Smältvattnet samlades i isen till isälvar i större eller mindre tunnlar (i vissa fall sprickor eller kanaler), som ledde ut till landisens front. I isotunneln eller utanför dess mynning avsattes det grövre materialet (block, sten, grus och sand). Det finkornigaste materialet, mo, mjåla och ler, avsattes på större avstånd från isälvarnas mynningar. (Se »Glaciala finkorniga sediment».)

Genom iskantens successiva tillbakavikande (recession) avsattes i många fall en serie åskullar till en mer eller mindre sammanhängande, ryggformad isälvsavlagring, s. k. rullstensås. Isälvsavlagringar kan också ha avsatts som utbredda fält, deltan, lateralterrasser, sandurfält etc.

Kärnpartierna i stora isälvsavlagringar under högsta kustlinjen (HK) ligger vanligen direkt på berg, manteln och perifer delar antingen på morän eller berg. Isälvsavlagringar belägna över HK ligger ofta direkt på morän.

På jordartskartorna indelas isälvsavlagringarna efter sammansättning i isälvsgrus, isälvssand och isälvsgrövmå samt isälvsavlagring i allmän-

het. Morfologiskt framträdande ryggar av isälvs-material benämns *isälvsavlagring med ryggform* eller *rullstensås*. Dessa ryggar har ofta en starkt växlande materialsammansättning. De erhåller som särskild överbeteckning en punktrad, vilken markerar krönet. Entydiga regler för isälvsavlagringarnas indelning enligt detta system kan ej uppställas. Olika faktorer, såsom isälvarnas vattenföring, isrecessionens förlopp, områdets morfologi och andra lokala förhållanden är bestämmande för avlagringsformer, inre byggnad och sedimenttyp. Dessa faktorer påverkar klassifikationen i varje enskilt fall.

*Isälvsgrus* är en sammanfattande beteckning för det grövsta isälvs-materialiet, grus jämte sten och block.

*Isälvs sand* domineras av sandfraktionerna. Såväl grövre som finare fraktioner kan ingå i underordnade mängder.

*Isälvs grovmo* domineras av grovmofractionen. Lerskikt saknas. I detta avseende skiljer sig isälvs grovmo från varvig mo med lerskikt. (Se »Glaciala finkorniga sediment».)

Beteckningarna isälvsgrus, isälvs sand och isälvs grovmo används i de fall, då en avlagring konstaterats bestå huvudsakligen av respektive jordart. Dessa beteckningar kan ibland även användas, då enbart en bedömning av ytlagrens sammansättning ligger till grund för klassifikationen av avlagringen.

Beteckningen *isälvsavlagring i allmänhet* används för isälvsavlagringar med växlande eller ofullständigt känd sammansättning.

Isälvsavlagringar belägna under HK har under landhöjningen i växlande grad omlagrats genom svallning. Det omlagrade materialet, svallsedimenten, förekommer både ovanpå orört isälvs-material och utanför de ursprungliga avlagringarna. Genom omlagringen har de ursprungliga formerna vanligen flackats ut, och bl.a. av denna orsak är sådana isälvsavlagringar svåra att avgränsa på kartorna, främst mot omgivande svallsediment. I princip utritas i sådana fall isälvsavlagringarnas konturer efter morfologiskt framträdande gränser. Isälvsavlagringar under HK har dock ofta en större utbredning än den på kartorna markerade och utbreder sig då under omgivande yngre jordlager.

Svallsediment som täcker isälvsavlagringar, avgränsade enligt ovan, markeras icke på kartorna. Svallsediment kan överlagra lera, som avsatts på isälvsavlagringar, t. ex. på åsslutningar och i åsgropar. Ett ur praktisk synpunkt viktigt förhållande är därför, att lerlager täckta av svallsediment kan förekomma inom ytor markerade som isälvsavlagring.

## GLACIALA FINKORNIGA SEDIMENT

Dessa sediment utgörs av det finkornigaste materialet från isälvarna: mo, mjåla och ler. Detta fördes bort från isälvsmyningarna med strömmar och avsattes efter hand på havs- eller sjöbotten. Dessa sediment kännetecknas i stora delar av landet av en regelbunden växellagring mellan skikt av mo, mjåla och lera. Skiktningen betingas av i huvudsak årstidsbundna variationer i isälvarnas vattenföring. De under ett år avsatta skikten bildar tillsammans ett varv. Varvtjockleken är vanligen störst i lagerföljdens undre delar och avtar uppåt liksom den genomsnittliga kornstorleken. Varvtjocklek och kornstorlek avtar också i riktning ut från isälvsavlagringarna. Ofta utgörs varven i sin helhet av lera. Varvigheten kan då framtråda genom färgväxling mellan ljusare undre skikt och ett mörkare övre skikt i varje varv.

I vissa områden av landet kan varvighet saknas eller vara otydligt utbildad. Den glaciala lera särskiljs då från övriga lertyper om möjligt på andra grunder, t. ex. avvikande färg.

I isälvsavlagringarnas närhet kan glaciala finkorniga sediment underlagras av isälvs sediment. På större avstånd från isälvsavlagringarna ligger de på morån eller, ibland, direkt på berg.

De glaciala finkorniga sedimenten indelas i:

*Glacial finmo.* Finmo dominerar, lerskikt är helt underordnade eller saknas.

*Glacial mjåla.* Mjåla dominerar, lerskikt är helt underordnade eller saknas.

*Varvig mo och/eller mjåla med lerskikt.* Varviga sediment, i vilka lerskikten upptar mindre än hälften av volymen.

*Varvig lera med mo- och mjålaskikt.* Varviga sediment, i vilka lerskikten upptar mer än hälften av volymen.

*Varvig lera* utgörs helt av lera.

*Varvig lera med mo- och mjålaskikt* samt *varvig lera* sammanfattas ofta på kartorna under beteckningen *glacial lera*.

För icke varviga glaciala finkorniga sediment med en lerhalt  $> 15\%$  används benämningarna glacial grovlera och glacial finlera (se tabell B). På kartorna erhåller dessa lertyper samma beteckningar som varvig mo och mjåla med lerskikt respektive varvig lera.

## Postglaciala bildningar

### Postglaciala minerogena sediment

De postglaciala minerogena sedimenten indelas i fyra huvudgrupper: svallsediment, finkorniga havs- och sjösediment, älv- och svämsediment samt eoliska sediment (vindavlagringar).

#### SVALLSEDIMENT

Vid landhöjningen utsattes tidigare avsatta jordlager för vågornas påverkan (svallning) med en mer eller mindre genomgripande omlagring som följd. Det utsvallade materialet avlagrades vid och närmast utanför stränderna som *svallgrus*, *svallsand* och *grovmo* (svallgrovmo) i princip med utåt från stranden avtagande kornstorlek.

Svallsedimentens mäktighet är starkt växlande beroende på läge i terrängen och tillgång på material. Vid kartläggningen är det ofta svårt att utskilja och avgränsa svallgrus från morän med svallat ytskikt enär alla övergångsformer kan förekomma mellan dessa jordarter. (Se »Morän med svallat ytskikt».)

Svallsedimenten är ofta underlagrade av lera men kan också vara täckta av yngre leror. Sådana lagerföljder kartläggs enligt de i inledningen nämnda allmänna reglerna för kartläggning av jordarter.

*Klapper* utgörs av block och sten, som frisköljts ur jordlager samt avrundats och anhopats.

*Svallgrus* är en sammanfattande beteckning för grövre svallsediment med mycket växlande sammansättning. I dessa ingår förutom grus, oftast sand och sten samt ibland även block och grovmo.

*Svallsand* och *grovmo* domineras av sand- respektive grovmofraktionerna och är i motsats till svallgrus vanligen väl sorterade.

*Skaljord* består huvudsakligen av skal och skalrester av mollusker m.m. Materialet har av vågor och strandströmmar ibland anhopats till avlagringar av betydande storlek.

Inlagringar av skal i andra jordarter kan markeras med en särskild överbeteckning, i förekommande fall differentierad för havs- och insjömollusker.

Beteckningen svallsediment på kartorna kan i vissa fall även inrymma en del äldre älv- och svämsediment (grus, sand och grovmo). Se även »Älv- och svämsediment».

## FINKORNIGA HAVS- OCH SJÖSEDIMENT

De finkornigaste omlagringsprodukterna av äldre jordarter (jordlager) har avsatts på bottnen av fjärdar, vikar och sjöar som postglaciala havs- och sjösediment.

*Finmo och mjåla* utgör ofta distala svallsediment, avsatta långt ut från stranden.

*Postglaciala leror* indelas efter lerhalten i postglacial grovlera respektive finlera (se tabell B) samt gyttjelera. De saknar i allmänhet tydlig skiktning. Postglaciala leror underlagras i regel av glacial lera.

*Gyttjelera* avsätts i grunda bäcken och vikar som det yngsta ledet av postglaciala leror. Gyttjelera innehåller 2—6 viktprocent organiskt material, främst gyttjesubstans. Vid torkning spricker gyttjelera sönder i små korn och kallas ofta grynlera. På grund av ursprunglig hög halt av järnsulfider har ytliga delar av gyttjeleran ofta en starkt sur reaktion.

*Lergyttja* innehåller 6—30 viktprocent organiskt material. För denna jordart, som endast undantagsvis går i dagen, används på kartorna samma beteckning som för gyttjelera.

## ÄLV- OCH SVÄMSSEDIMENT

Älv- och svämsediment har bildats utmed vattendrag. Älvsediment är ofta väl sorterade samt fattiga på organiskt material. Svämsediment är vanligen ofullständigt sorterade och i växlande grad uppblandade med organiskt material, främst växtrester.

På kartorna redovisas med särskild beteckning de i nutiden bildade (recenta och subrecenta) älv- och svämsedimenten. Äldre älv- och svämsediment ingår däremot i övriga postglaciala och glaciala sediment.

*Grus* är en sammanfattande benämning på de grövsta sedimenten bestående av grus med växlande halt av sten, ibland även block. Sådant grus har avsatts i stridare delar av vattendragen som bankar och revlar (*älvgrus*).

*Sand* — *grovmo* och *finmo* — *lera* har avsatts vid lägre strömhastighet, dels som älvsediment, dels som svämsediment.

## EOLISKA SEDIMENT (VINDAVLAGRINGAR)

Eoliska sediment utgörs i huvudsak av mellansand, grovmo och finmo. På kartorna markeras flygsand, dyner och flygmo med särskilda överbeteckningar på underliggande jordart.

*Flygsand* är en mycket väl sorterad jordart bestående av mellansand och grovmo i varierande mängder. Flygsanden bildar ofta kullar eller ryggar (*dyner*).

*Flygmo* utgörs huvudsakligen av grovmo med viss halt av finmo och förekommer vanligast som tunna ytlager.

### Postglaciala organogena avlagringar

#### TORV

Torvavlagringar bildas dels vid igenväxning av öppet vatten, dels vid försumpning av förut torr mark. På de geologiska kartorna indelas torvavlagringarna i *tunt torvlager* med torvmäktighet högst 0.3—0.5 m och torvmarker med större mäktighet. Tunt torvlager markeras med särskilt tecken på beteckningen för underliggande jordart.

Torvmarkerna indelas på jordartskartorna i kärr, mossar och blandmyrar. Inom vissa regioner kan en ytterligare uppdelning av kärren företas, nämligen i rikkärr och fattigkärr. Utdikade och odlade torvmarker betecknas efter sin ursprungliga beskaffenhet med ledning av torvslag och läge i terrängen. Efter förmultningsgraden kan torvslagen benämnas höghumifierade eller låghumifierade.

*Kärr* kännetecknas av olika slag av gräs och halvgräs (starr), vass, fräken och fuktighetsälskande örter. I bottenskiktet överväger s. k. brunmossor. Kärr kan även vara bevuxna med viden, al, björk och gran. Kärren uppbyggs av olika kärrtorvslag, t. ex. starrtorv, lövkärrtorv eller kärrdy. Kärren har ofta bildats genom igenväxning av sjöar. Kärrtorven underlagras då av gyttja och lera. Fattigkärr (s. k. starrmossar) kännetecknas av starrarter och andra halvgräs i ett bottenskikt av icke tuvbildande vitmossor. Denna vegetation bildar starr-vitmosstorv.

*Mossar* kännetecknas framför allt av ett slutet täcke av vitmossor med tuvbildande arter och en i övrigt ganska artfattig flora sammansatt av olika ris, såsom ljung, skvattram, odon, kråkris m. fl. samt tuvdun. Mossarna kan vara bevuxna med tall. Mossarnas yta är plan eller välvd (s. k. högmossar). Mossarnas vegetation ger upphov till mossetorv av olika typer, t. ex. vitmosstorv. Mossarna har oftast utvecklats från kärr. Mossetorven ligger i dessa fall på kärrtorv.

*Blandmyrar* kännetecknas av omväxlande kärr-, fattigkärr- och mossepartier. I blandmyrarna ingår olika kärr- och mossetorvslag.

## GYTTJA

*Gyttja* avsätts i öppet vatten och utgörs av mer eller mindre finfördelade rester (detritus) av högre växter, alger, plankton och andra organismer. Ren *gyttja* har grön, ibland brun färgton. *Gyttja* är ej plastisk och konsistensen är vanligen lös. Där *gyttja* bildar ytlager har den i regel kommit i dagen vid sjösänkningar.

Med högre halt av minerogena partiklar, främst ler men även mo och mjåla, uppkommer en serie övergångsformer till lera, vilka betecknas som *leryttja* och *gyttjelera*. (Se »Postglaciala minerogena sediment».)

## Övriga kvartära bildningar

*Räfflor*. Moränmaterialen i landisens bottenzon slipade och repade berg-hällarna. Reporna, räfflorna, visar landisens rörelseriktning. De markeras på kartorna med en pil (spetsen på observationsplatsen). I områden med talrika räffellokalerna redovisas endast ett begränsat urval. Räffelriktningar anges i allmänhet avrundade till helt 5-tal grader.

*Jättegrytor* är ursvarvningar i berg. Dessa har bildats genom att block eller stenar satts i rotation av strömmande vatten.

*Källor*. På kartorna markeras orörda eller exploaterade källor med bräddavlopp och mera betydande avrinning.

*Fyllning*. Beteckningen innebär att den ursprungliga markytan täcks av främmande material (schaktmassor, byggnadsavfall, gråberg och sligavfall vid gruvor etc.). Beteckningen kan kombineras med geologiska beteckningar enligt följande regler.

Där underlaget är känt, t. ex. genom äldre kartor, läggs beteckningen för fyllning över den geologiska beteckningen. Enbart beteckningen för fyllning används dels där underlaget är okänt, dels där berg eller jordlager bortförts och utfyllning skett, t. ex. i större stenbrott och tegelgravar. Strandfyllning markeras på samma sätt. Fyllning markeras vanligen icke inom tätbebyggda områden. Det topografiska underlagets tecken för sluten bebyggelse får i sådana fall symbolisera att ytlagren flerstädes utgörs av påfört material. Strandfyllning, vars utbredning är känd, betecknas dock även inom sådana områden.

## SPECIELL DEL

AV

HANS MÖLLER

**Inledning**

Underlaget till jordartskartan Enköping SO utgörs av 1970 års upplaga av topografiska kartbladet 11 H Enköping SO, som rekognoscerades år 1956. Vissa ändringar och kompletteringar av underlaget har skett. Bl.a. har den nya sträckningen av väg E 18 öster om Bålsta inlagts på jordartskartan. För den geologiska kartbildens läsbarhet har vissa namn och i sammanhanget oviktiga uppgifter borttagits från det topografiska underlaget.

Rekognosceringen för jordartskartan utfördes under åren 1969—1972. Som arbetskartor har använts ekonomiska kartor (skala 1:10 000), varifrån den geologiska bilden överförts manuellt till publiceringsskalan. Kartläggningen har skett med biträde av Per Isaksson, Jan-Olov Svedlund, Karl Axel Malmsten, Bo Eklindh samt extrageologerna Rolf B. Bergström, Sven Björnbom, Birgitta Ericsson, G. E. Gunnarsdóttir, Anders Olsson och Martin Petterson.

Vid den geologiska kartläggningen har följande blad i SGU:s äldre serie kombinerade berg- och jordartskartor varit till viss ledning och hjälp: Aa 7 Enköping (O. F. Kugelberg 1863), Aa 8 Fånö (A. E. Törnebohm 1863), Aa 10 Ängsö (J. O. Fries och V. Karlsson 1864) samt Aa 16 Sigtuna (O. Gumælius och C. W. Paijkull 1865).

Lokalangivelser i texten kompletteras i allmänhet med siffra och bokstav inom parentes enligt den bladindelning, som återfinns i kartans yttre ram.

**Berggrund**

Nedanstående översikt har lämnats av Göran Stålhös, som svarat för berggrundskarтерingen inom kartbladet Enköping SO.

Berggrunden inom kartområdet är uppskattningsvis mellan 2 000 och 1 750 millioner år gammal. Figur 2 ger en schematiserad bild av de olika bergarternas fördelning inom området. Äldst är de på jordytan bildade gnejserna av sedimentärt ursprung samt med dessa växellagrande basiska leptiter av vulkanogent ursprung. Yngre är magmabergarter en gång intruderade och utkristalliserade på stora djup i jordskorpan i samband med bergskedjeveckningen (s.k. djupbergarter). Bland dessa dominerar gnejs-

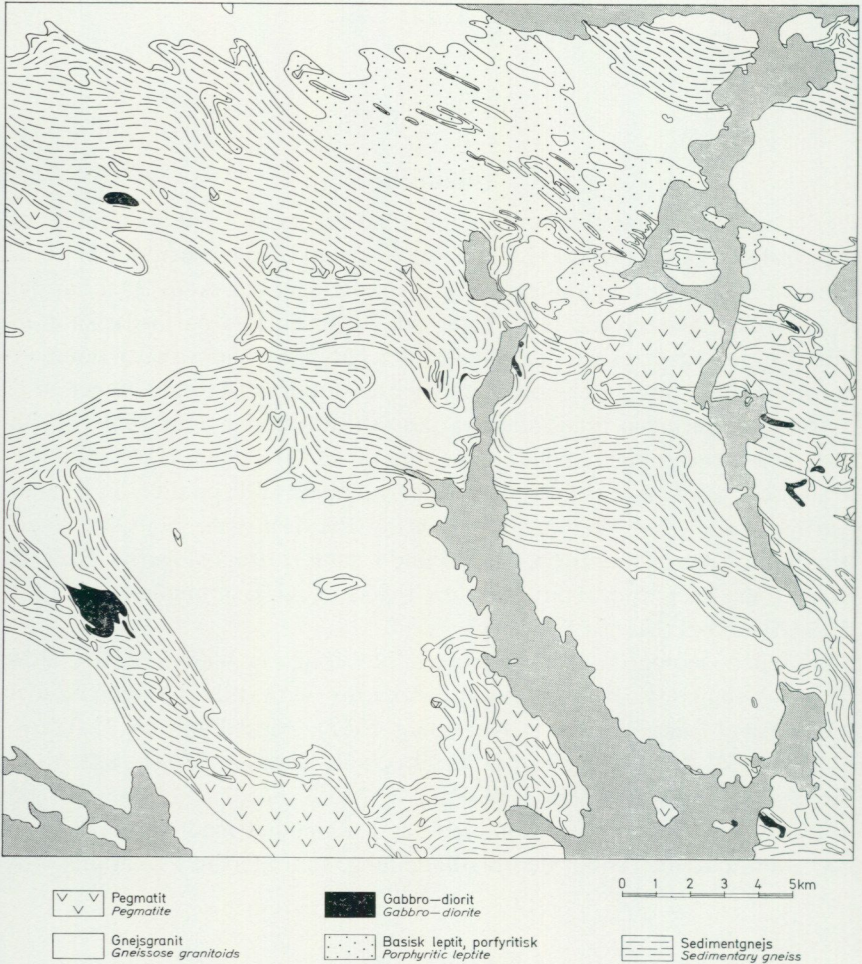


Fig. 2. Översiktlig berggrundskarta. Förenklad efter SGU Af 110.

*Simplified map of the solid rocks.*

graniter, en sammanfattande beteckning för mer eller mindre förskiffrade bergarter av kvartsdioritisk, granodioritisk och granitisk sammansättning. Samhöriga med gnejsgraniterna men något äldre än dessa är sparsamt uppträdande massiv av diorit och gabbro. Yngst bland djupbergarterna är pegmatit med lokala inslag av granit.

Sedimentgnejserna är finkorniga och utgörs av fältspatkvartsiter och glimmerskiffrar i växellagring. En viss kvartsfältspatådring förekommer lokalt speciellt i de glimmerrika leden. De basiska leptiterna är finkorniga mörka bergarter med enskilda större strökorn av fältspat (plagioklas). Sådana bergarter kallas porfyriter och har vanligen ett vulkaniskt ursprung.

Bland omtalade gnejsgraniter överväger en grå homogen, mestadels medel- och jämnkornig bergart av kvartsdioritisk sammansättning. Denna påminner om de välbekanta, grå urgraniterna av Uppsalatyp. Till skillnad från de senare har gnejsgraniterna inom kartbladet Enköping SO en lätt planförskiffring och/eller mineralstänglighet. En grovt porfyrisk, vitgrå gnejsgranit vanligen benämnd Arnögranit dominerar helt inom kartområdets sydvästra del. Ögonen är rektangulära, vanligtvis från 2 till 5 cm långa.

Gabbro och diorit uppträder i några små massiv. Dessa utgörs av svarta till mörkgrå, homogena bergarter med en lätt skiffrig struktur.

Pegmatiterna slutligen är massformiga, grovkristallina kvartsfältspatbergarter med vitgrå eller rödlätta färgtoner. Ett underordnat inslag av medel- och finkorniga yngre graniter har också iakttagits inom pegmatitområdena. Både pegmatiterna och graniterna är helt fria från förskiffring.

Gångar av diabas (ej redovisade i fig. 2) utgör kartområdets yngsta bergartselement. De är uppskattningsvis 1200 millioner år gamla. Fler-talet av dessa vanligtvis meterbreda gångar uppträder inom triangeln Litslena—Ekolsund—Hällby.

## Kvartära bildningar

### Räfflor

Räfflor förekommer relativt rikligt inom kartområdet, särskilt i sydvästra delen (fig. 3).

På 16 lokaler har åldersförhållandet mellan olika räffelsystem kunnat helt eller delvis utredas. Dessa lokaler beskrivs på s. 59—61 och är numererade även på fig. 3.

Den i Stockholmsregionen äldsta påvisade isrörelsen var riktad mot OSO (Möller bl.a. 1965). Spåren efter denna isrörelse utgörs dels av räfflor, dels av erosionsrester av en relativt finkornig, lerig morän. En liten erosionsrest av sådan morän, som eventuellt avlagrats under denna isrörelse, har observerats i en skärning 250 m SSO om Lillkyrka kyrka. Räff-

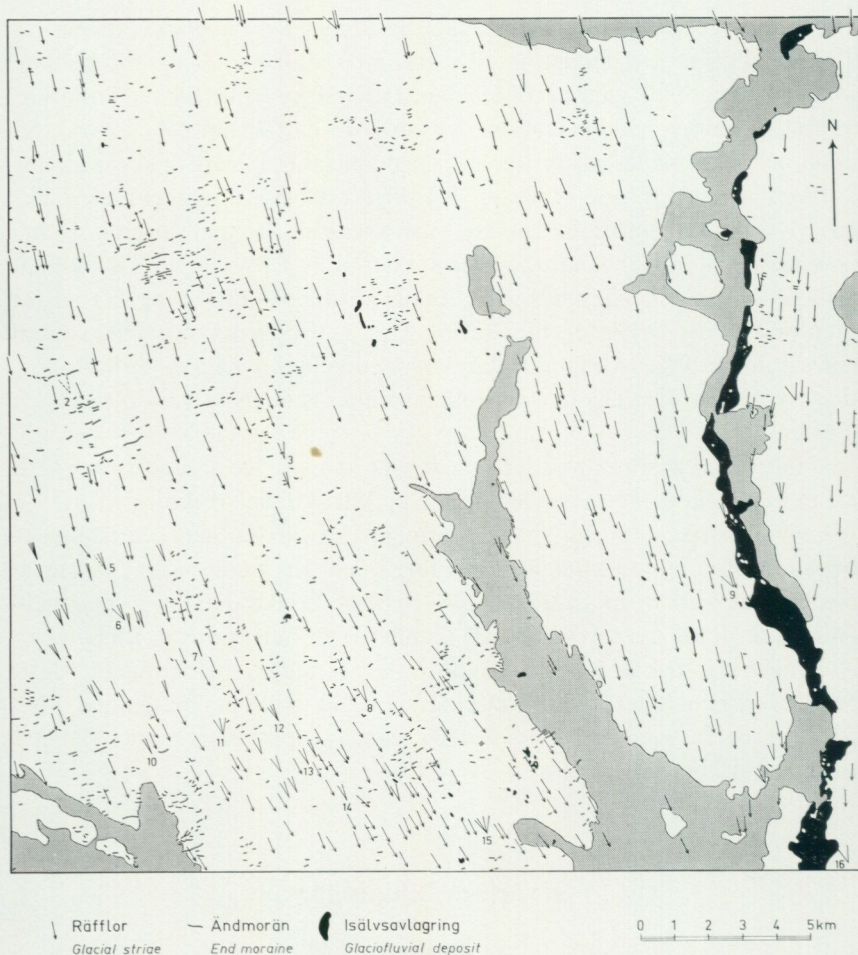


Fig. 3. Räfflor, ändmoräner och isälvsavlagringar på kartbladet Enköping SO. Nummerade lokaler beskrivs på s. 59—61.

*Glacial striae, end moraines and glaciofluvial deposits on the map sheet Enköping SO. Numbered localities are described on pp. 59—61.*

lor med riktningen VNV—OSO har däremot icke påträffats inom detta kartblad.

I ett senare skede under den sista nedisningen var isrörelsen över kartområdet sannolikt riktad mot SO. Äldre räfflor med riktningen NV—SO

har påträffats tillsammans med yngre räfflor på lokalerna 1, 2, 6, 9 och 15. Räfflor i N 45° V i läläge för nordligare isrörelser har också observerats på en lokal 900 m NNV om Veckholms kyrka.

De yngre isrörelserna inriktades först mot SSO. Inom större delen av kartområdet ändrades isrörelsen därefter ytterligare i riktning mot S 15° O och S 10° O. I sydvästra delen blev den mot SSO riktade rörelsen i stort sett bestående även under slutskedet. I denna del av området påträffas här och var enstaka räfflor i N 15° V och N 10° V (bl.a. på lokalerna 8, 12, 13 och 14). Dessa tyder på att isrörelsen under slutskedet även i detta område, ehuru endast delvis och kortvarigt, inriktats mot S 15° O och S 10° O.

Under slutskedet dominerade således en isrörelse mot SSO i sydvästra delen av kartområdet och en isrörelse mot S 15° O och S 10° O inom större delen av området i övrigt. I östligaste delen, öster om Uppsalaåsen, hade isrörelsen ändrats ytterligare, så att den dominerande riktningen under slutskedet var ungefär N—S. De dominerande isrörelserna under slutskedet torde i stort sett ha varit riktade ungefär vinkelrätt mot den tillbakavikande isfronten och således ge en bild av dennas utsträckning i stora drag inom olika delar av kartområdet.

Här och var påträffas räfflor, som tydligt uppkommit vid mer eller mindre lokalt begränsade avvikelser från de under slutskedet dominerande isrörelserna. Exempel på sådana räfflor finns bl.a. på lokalerna 3, 11 och 15.

## Morän

### Moränens sammansättning

Med hänsyn till grundmassans sammansättning är moränen inom kartområdet huvudsakligen av sandig-moig typ (jfr fig. 1). Proverna 1—17 i tabellen på s. 62 representerar den vanligaste typen, i vilken sand och mo tillsammans klart dominerar över samtliga andra fraktioner. Några av dessa prover (10, 11 och 13) visar relativt höga grushalter och kan sägas representera en övergångsform mellan sandig-moig morän och grusig-sandig morän. Proverna 1, 2 och 7 representerar en övergångsform mot lerig sandig-moig morän och prov 12 en övergångsform mot moig morän.

Här och var påträffas lokala inslag av sandig-moig morän, i vilken grovmofraktionen är särskilt hög och dominerar (proverna 18—19). En sannolikt mera sällsynt variant av sandig-moig morän med särskilt hög



Fig. 4. Skärning i en moränsluttning på sydsidan av en berghäll 1 000 m norr om Eneby (0h). Materialet är mera sorterat och grus- och stenhaltan är högre än i traktens normala morän. Till vänster om blocket syns ett inslag av rent grus. Foto förf. 1971.

*Section in a till slope south of a bedrock outcrop 1 000 m north of Eneby (0h). The material is more sorted and the content of gravel and stone is higher than in the normal till of the map area. To the left of the boulder there is a lense of sorted gravel.*

halt av både grovmo och finmo representeras av proverna 20 och 21.

Andra moräntyper förekommer endast i små lokala förekomster, som ej kan utskiljas på kartan. Några exempel har medtagits i tabellen på s. 62 (proverna 22—24). Inslag av grusig-sandig morän kan vara relativt vanliga på berghöjdernas sydsidor, d.v.s. i lälägen samt i de övre delarna av morän med blockrik eller storblockig yta.

Små inslag (linser) av sorterat material (grus, sand och mo) påträffas ofta i moränen, särskilt i lälägen, t.ex. på höjdernas sydsidor (jfr fig. 4). I anslutning till isälvsstråk kan större inslag av sorterat material sannolikt förekomma i moränen.

Moränens ytskikt har en mycket varierande sammansättning. De är mer eller mindre förändrade genom svallning. Skillnaden mot den underliggande opåverkade moränens sammansättning är i regel dock icke så stor. Beteckningen morän med svallat ytskikt har därför icke använts på detta kartblad, men förekommer här och var inom vissa högt belägna områden. (Den på s. 12 angivna regeln för användning av beteckningen morän med svallat ytskikt tillämpas numera strängare. På tidigare utgivna kartblad i denna serie, t.ex. i Stockholmsregionen, har sådana moränytor, som här föreligger, benämnts morän med svallat ytskikt.) I vissa exponerade lägen har svallningen av moränytorna varit kraftigare och genom omlagring har svallsediment bildats (s. 52). Större sådana förekomster har markerats på kartan. Inom moränytorna finns ofta svallsedimentförekomster som är för små att markeras på kartan.

Moränens block- och stenhalt är mycket växlande men kan mestadels betecknas som måttlig. Block och sten tillsammans utgör vanligen minst en fjärdedel och högst hälften av moränmaterialets volym. Stenhalten är oftast högre än blockhalten. Morän med högre block- och stenhalt kan ställvis förekomma i begränsad omfattning, bl.a. på berghöjdernas sydsidor. Där berggrunden utgörs av äldre graniter—gnejsgraniter (jfr fig. 2) är hög stenhalt i moränen sannolikt vanligare än i övriga områden. Som exempel kan nämnas att morän med hög stenhalt observerats i ett flertal små skärningar inom ett område omkring 1—2 km SSO om Segersta (2i). Ett annat exempel är att en skärning 600 m öster om St. Bärby (4h) visade morän med mycket hög stenhalt.

Moränytorna är mestadels normalblockiga. Små inslag av blockfattiga ytor är dock vanliga. Blockrika och i några fall storblockiga moränytor märks främst inom de ekonomiska kartbladen 0f (sydvästra delen), 0i—0j (SV om Kalmar kyrka), 4i (mellan Kulla kyrka och Fittja kyrka, jfr s. 28) samt 4j (östra delen).

#### Mäktighet och ytformer

Där moränen går i dagen ligger berggrunden i stort sett relativt nära under ytan. I sluttningar mot berghällar uppträder moränen som uppåt uttunnande täcken. Moränens mäktighet i sluttningarna är vanligen ringa och uppgår sällan till mer än några få meter. Inom moränområdena i övrigt är

moränens mäktighet mycket varierande, men torde i allmänhet vara högst 5 m. I större sänkor och dalstråk, där moränen är täckt av yngre jordlager, är dess mäktighet säkerligen också mycket varierande, men föga känd. Moränens mäktighet kan i vissa sådana lägen sannolikt vara mer än 10 m.

För området Grillby (2g)—Öv. Rickeby (2f)—Ekorrbacken (3f)—Grillby må följande särdrag noteras. Berggrundsytan är där av allt att döma relativt flack och moränen till större delen sannolikt av ringa mäktighet. Berghällarna höjer sig mestadels högst någon meter över omgivningen, ofta endast 0.5—1 m. Här och var finns små kullar, vilka har en relativt hög blockhalt i ytan (normalblockig—blockrik) och som sannolikt innehåller en kärna av berg.

Med vissa undantag saknar moränen i stort sett egna ytformer. Den utfyller delvis depressionerna i berggrundsytan, men i övrigt återspeglar moränytorna, särskilt på sluttningarna, underlagets ytform. Till undantagen hör främst ändmoräner (s. 27) och i viss mån läsidesmoräner.

#### Läsidesmoräner

I anslutning till berghällarnas sydsidor (läsidor) förekommer ofta mer eller mindre tydliga ryggar, som är utsträckta i isrörelseriktningen, s.k. läsidesmoräner. En sådan rygg innehåller åtminstone i den närmast hällen belägna delen en kärna av berg. Höjd och bredd avtar i isrörelseriktningen. Läsidesmoräner är vanliga inom kartområdet, särskilt inom sydvästra delen.

På några ställen förekommer ryggar med enbart morän i ytan, vilka också är utsträckta i isrörelseriktningen och som i huvudsak utgörs av läsidesmoräner. I sådana fall innehåller ryggen av allt att döma också en kärna av berg, som är helt dold av dels en läsidesmorän, dels en relativt mindre mängd morän på stötsidan.

Läsidesmoränernas storlek varierar. I vissa områden förekommer rikligt med små läsidesmoräner vars yta ej är tillräckligt stor för att återges i kartskalen. Relativt stora och väl utbildade läsidesmoräner förekommer bl.a. i trakten sydost om Hacksta kyrka (0h). Dessa ryggar är upp till ett par meter höga, bredden är i storleksordningen några tiotal meter och längden är i ett flertal fall 100—200 m. Sådana ryggar finns t.ex. omkring 500 m SSO om Unnesta (0i).

I vissa fall kan isälvsmaterial förekomma i sydligaste (distala) delen av utpräglade läsidesmoräner. Sådana förekomster av isälvsmaterial (grus och sand) med några meters mäktighet har t.ex. påträffats i de sydligaste



Fig. 5. Ändmorän 550 m SV om St. Norrhammar (0g). Foto förf. 1971.

*End moraine 550 m SW of St. Norrhammar (0g).*

delarna av tre ca 200 m långa läsidesmoräner omkring 700 m SV om Unsta (0i). Från ca 900 m väster om Unsta utgår mot SSO en ca 200 m lång läsidesmorän. Den är 40—50 m bred och 2—4 m hög. I sydligaste delen finns två gropar efter husbehovstäkt i isälvs-material. Den ena visade minst 3 m stenig, grusig sand, den andra (sydligaste) ca 2 m sandigt grus. En skärning i en annan större bildning av läsidesmoränkaraktär 1 000 m väster om Unsta (0i) visade överst ca 0.5 m hårt packad normal sandigmoig morän och därunder sand.

#### Ändmoräner

Ändmoränerna inom kartområdet är av den typ som blivit känd främst genom G. De Geer (t.ex. 1932). Fig. 5 visar ett exempel på sådana ändmoräner. De kan i korthet beskrivas som ryggar eller vallar av morän, uppbyggda på det allmänna moräntäcket och vanligen utsträckta vinkel-

rätt mot sista isrörelseriktningen, d.v.s. parallellt med isfronten. De höjer sig vanligen 1—3 m över omgivningen. Längden varierar mestadels mellan ca 25 m och 300 m och basbredden mellan ca 10 och 50 m. Längre, helt sammanhängande ändmoräner märks främst omkring Savlinge (3f) och i trakten av Stabyfjärden (0f och 0g) samt mellan Grillby (2g) och kartgränsen i väster. I de nämnda områdena finns flera 500—700 m långa ändmoräner och en del som är 5—8 m höga. Flertalet av ändmoränerna är i huvudsak raka, men bågformade, slingrande eller vinklade vallar förekommer också. I undantagsfall förekommer moränryggar av ändmoräntyp, som ansluter i mer eller mindre rät vinkel till en ordinär ändmoräns distala eller proximala sida. Även läsidesmoräner (s. 26) kan ibland ansluta i mer eller mindre rät vinkel till ändmoräner.

Ändmoränerna är till största delen vanligen uppbyggda av den i trakten normala sandig-moiga moränen. I de inre delarna förekommer ibland inslag av sorterat material (grus, sand och mo). Även inslag av grövre morän har observerats. En skärning i distalsidan av en ändmorän 300 m VSV om Lönnebo (3f) visade bl.a. grusig-sandig morän med hög block- och stenhalt och därunder en grovmolins, ca 1.5 m u. y.

I vissa områden har ändmoränerna betydligt högre halt av ytliga block än omgivande moränytor. I många fall är ändmoränernas yta helt eller delvis blockrik eller storblockig, särskilt på distalsidan. I området mellan Kulla kyrka och Fittja kyrka (4i) är flertalet ändmoräner av denna typ. I detta område förekommer blockrik och storblockig morän också på små ytor mellan ändmoränerna och delvis i stråk som kan sägas representera eller ersätta ändmoräner. I några fall utgörs ändmoränen helt eller delvis av enbart block. En del ändmoräner med blockrik eller storblockig yta samt enstaka sådana, som delvis utgörs av blockvallar, finns även NV om Hjalsta kyrka (3h), i trakten väster om Grillby (2g) samt i sydvästligaste delen av kartområdet. Fig. 6 visar en sträng av storblockig morän belägen i en sydostslutning. Blocksträngen bildar icke någon egentlig vall men motsvarar dock en ändmorän.

Ändmoräner förekommer främst och i stor mängd inom västra delen av kartområdet (jfr fig. 3). Många av dessa är mer eller mindre täckta av lerlager och därför endast delvis synliga. I vissa områden finns säkerligen flera ändmoräner som är helt dolda av lerlager. I östra delen av kartområdet märks ändmoräner främst i trakten nordväst om Kulla kyrka (4i) samt omkring Häggeby kyrka (3j).

Inom relativt högt belägna områden, t.ex. sydväst om Ekolsund (2i)



Fig. 6. Ändmorän i form av storblockig morän 1 200 m söder om Fittja kyrka (4i).  
Foto jörf. 1970.

*End moraine with high frequency of large boulders 1 200 m south of Fittja church (4i).*

samt stora områden i östra delen av kartområdet saknas ändmoräner. Detta kan bero på att sådana bildats där s.k. kalvning förekommit vid isfronten och att vattendjupet i förhållande till isens tyngd (is + moränlast) icke varit tillräckligt för kalvning i de aktuella områdena (jfr Möller 1962).

Ändmoränerna är tillsammans med de dominerande isrörelserna under slutskedet i isavsmältningen (räfflor s. 23) ett hjälpmedel vid rekonstruktion av isfrontens sträckning. Ändmoränerna och räfflorna (fig. 3) visar bl.a. att den tillbakavikande isfronten i sydvästra delen av kartområdet var utsträckt i ungefär VSV—ONO. Inom större delen av området i övrigt var riktningen närmare V—O (omkring  $S75^{\circ}V$ — $N75^{\circ}O$ ). I östligaste delen, öster om Uppsalaåsen, var frontriktningen V—O, delvis med dragning mot VNV—OSO.

### Isälvsavlagringar

De största isälvsavlagringarna bildar ett framträdande stråk i kartområdets östligaste del, mellan Låssa kyrka i söder och Arnöhuvud i norr. Med konventionell benämning utgör detta stråk en del av Uppsalaåsen. Mindre isälvsavlagringar förekommer på flera ställen, främst i trakten söder om

Hacksta kyrka och i området mellan Litslena kyrka och Hjälstaviken (s. 44).

#### Uppsalaåsen

Uppsalaåsen sträcker sig på kartområdet utmed det stora dalstråk, som intas av sjösystemen mellan Kalmarviken (0j) och Gorran (4j). Utmärkande för Uppsalaåsen inom kartområdet är bl.a. att den följer det nämnda dalstråket samt att isälvsavlagringarna till största delen är belägna på dalsidorna.

Kartområdet är beläget under högsta kustlinjen (HK) och de stora isälvsavlagringarna har under landhöjningen utsatts för kraftig svallning så att de nu till stor del täcks av omlagrat material, d.v.s. svallsediment, som icke markerats på kartan (jfr s. 52). Dessa svallsediment har en mycket varierande mäktighet. I vissa lägen, särskilt i isälvsavlagringarnas sluttningar, kan svallsedimentens mäktighet vara i storleksordningen 10—20 m. Det bör särskilt framhållas att lerlager ofta förekommer under svallsedimenten (jfr s. 32 och 36).

I det följande behandlas de olika avsnitten av Uppsalaåsen i den ordning de uppträder från söder mot norr.

Väster om Låssa kyrka (0j) framträder en stor höjdrygg med flackt krön. Isälvsavlagringen är här sannolikt mycket mäktig. Borrningar (Hagconsult AB) i nedre delen av den västra sluttningen, ca 600 m VSV om Lövåker och i nedre delen av nordsluttningen, ca 150 m OSO om Lövåker har påvisat isälvsmaterial till minst 18 m respektive 27 m djup. I en relativt liten grop efter gammal grustäkt 300 m SO om Lövåker finns stenigt grus till ca 8 m djup. I ett område utmed den östra sluttningen, sydväst om Säbyholm, har svallsand markerats på kartan. Isälvsedimenten utbreder sig eventuellt på djupet även inom detta område. (En borrning ca 600 m VNV om Låssa kyrka visade ca 10 m sand och därunder berg.)

På den högsta, flackt utbredda delen av den nämnda höjdryggen, väster om Låssa kyrka, finns ett flertal strandvallar. 1 200 m VNV om Låssa kyrka finns två tydligt framträdande strandterrasser. Svallningen har varit mycket kraftig, särskilt på västra sidan. I västsluttningen finns flerstädes rikligt med block, som ansamlats i ytan vid svallningen.

Mellan den nämnda höjdryggen och de morfologiskt framträdande höjderna väster om Toresta (0j) utbreder sig också mäktiga lager av sand och grus. I flera punkter inom den flacka delen väster om Fagerlind har borrningar (Hagconsult AB) och seismiska mätningar (SGU) visat sand och grus med en mäktighet av minst 20 m.

Med ledning av seismiska mätningar har även området omkring 1 km VSV om Lövåker räknats till isälvsavlagringen. Relativt mäktiga sandlager (5—10 m) finns i detta område.

De framträdande höjderna omkring 700 m respektive 1 200 m väster om Toresta är uppbyggda av isälvsmaterial, vilket bl.a. framgår av seismiska mätningar (Hagconsult AB). När dessa, delvis mer än 30 m mäktiga, isälvsavlagringar bildades var den nuvarande sänkan, Djupdal, sannolikt fylld av is. I slutningarna 700 m VNV om Toresta samt 100 m väster om Toresta har grus tagits ned till ca 15—20 m djup inom relativt små arealer. Svallningen har varit kraftig i området och ytlagren på toppen av den östra höjden utgörs delvis av klapper. I slutningarna finns ett flertal strandvallar.

I området sydost om Ruddammen (0j), där isälvsgrus markerats på kartan, har man vid äldre täktverksamhet tagit minst 5 m av isälvsavlagringens övre del så att markytan nu i stort sett ligger på samma nivå som angränsande lerfält.

På udden SSV om Ruddammen och vid stranden 300 m NNV om Ruddammen finns relativt små, men ca 10 m djupa gropar efter gammal grustäkt.

Vid Ruddammen, 250 m NNO därom samt på flera ställen i området omkring 700 m VSV om Björklunda (0j) finns små sänkor, som intagits av is (dödisgropar) när isälvsavlagringen bildades. Dessa sänkor är nu delvis fyllda av lera.

Utmed Kalmarvikens strand, 700 m väster om Björklunda bildar isälvs-materialet en smal, 3—5 m hög rygg. I det större åsavsnittet nordväst om Björklunda pågår grus- och sandtäkt i stor skala. Från ca 500 m NV om Björklunda har mäktiga sandlager (>10 m) och delvis grus tagits inom ett område, som sträcker sig ca 300 m mot söder. Den centrala delen av isälvsavlagringen väster och nordväst om Björklunda är omkring 20—30 m mäktig (seismiska mätningar, Hagconsult AB). Lera har observerats under de ytliga svallsedimenten, bl.a. 500 m NV om Björklunda (1 m postglacial lera täckt av ca 5 m svallsediment) samt 500 m VNV om Björklunda (ca 1 m glacial lera och några decimeter postglacial lera täckt av ca 2 m svallsediment). Mindre uttag av grus och sand har tidigare gjorts 350 m NNV om Björklunda (djup ca 5 m) samt 450 m norr om Björklunda. I området norr om järnvägen är gränsen mellan isälvsavlagringen och omgivande svallsediment svår att fastställa. Den på kartan inlagda gränsen är därför något osäker. Isälvsmaterial (sand) kan eventuellt

också förekomma utmed Kalmarvikens östra strand i det avsnitt som markerats som svallsand på kartan.

Mellan Kalmarvikens nordöstra strand och Lillsjön (1j) förekommer relativt mäktigt sandlager som bedöms tillhöra isälvsavlagringen. De ytliga delarna är omlagrade och ett flertal strandhak och någon strandvall förekommer i sluttningarna. Den på kartan markerade gränsen mellan isälvs-sand och svallsand sydost om Lillsjön är något osäker. Närmast Lillsjöns sydöstra del torde isälvsavlagringen vara minst 10 m mäktig. Vid järnvägen söder därom är mäktigheten minst 5 m.

När isälvs materialet avlagrades låg det sannolikt dödis i Lillsjöns sänka och eventuellt delvis också i den smala sänka, som nu sträcker sig mellan Lillsjön och Kalmarviken. För uppkomsten av de nuvarande ytformerna kan även erosion ha medverkat. Den delvis branta sluttningen öster om den nämnda sänkan tyder också på att sandtäkt tidigare har förekommit i området.

I det på kartan markerade täktområdet invid järnvägen söder om Lillsjön (1j) har grus och sand tidigare tagits till 10—15 m djup. Mindre uttag till ca 10 m djup har gjorts dels 350 m SSV, dels 400 m SV om Lillsjöns sydspets. Den lilla mossen 200 m väster om denna är belägen i en s.k. dödisgrop. Till denna ansluter en några meter djup och mot SSV utsträckt ca 150 m lång sänka, som också torde ha innehållit dödis.

Öster om Kalmarsand hpl. (1j) finns ett stort täktområde (jfr kartan). I södra och mellersta delen har uttag av grus och sand skett till 25—30 m djup. I nordligaste delen har uttagen nått ca 10 m djup. Täktverksamheten har nu upphört i den större mellersta delen av området. Seismiska mätningar (Hagconsult AB) i en ca 300 m lång profil mot NNV från en punkt ca 200 m NNV om Lillsjöns sydspets visar, att isälvsavlagringen i detta avsnitt är mycket mäktig. I södra delen av profilen visar dessa mätningar en mäktighet av ca 65 m, i den norra ca 50 m. Mindre uttag har tidigare gjorts också på västra sidan om järnvägen omkring 250 m SO om Kalmarsand hpl.

På flera ställen inom det nämnda stora täktområdet öster om Kalmarsand hpl. har lera påträffats under svallsediment av varierande mäktighet. En skärning i den östra sluttningen ca 300 m ONO om Kalmarsand hpl. visade ca 10 m svallgrus på ca 1 m glacial lera och därunder isälvsgrus. På västra sidan av åsens centrala del ONO om Kalmarsand hpl. har skärningar visat ett ca 2 m mäktigt lager av postglacial lera med skalrester (blåmussla, *Mytilus edulis*) överlagrat av flera meter mäktiga svallsedi-



Fig. 7. Skärning i Uppsalaåsen omkring 200 m ONO om Kalmarsand hpl. (1j). Till höger om bildens mitt syns ett litet avsnitt av ett 2 m mäktigt lager (överst mörkfärgat) av postglacial lera, som varit överlagrad av mäktiga svallsediment.  
Foto förf. 1972.

*Section in the Uppsala Esker about 200 m ENE of Kalmarsand hpl. (1j). To the right of the centre of the picture there is a layer of postglacial clay (2 m thick, dark coloured in the upper part) which has been covered by redeposited gravel and sand (beach sediments).*

ment (fig. 7). I en av skärningarna, utsträckt i V—O, låg detta lerlager i stort sett horisontellt utsträckt på en sträcka av ca 75 m. I västra delen fanns också ett vertikalt lager av varvig glacial lera. I en annan skärning, ca 50 m söder om den sistnämnda, framträdde samma lager av postglacial lera men här med en stupning av ca 20° mot öster, d.v.s. in mot åsens centrala del. De nämnda lerlagren ONO om Kalmarsand hpl. underlagras av isälvsediment och har tydligen avsatts i en s.k. dödisgrop eller dödisgrav, som sedan täckts av svallsediment när stora delar av åsen omlagrades.

De ovan beskrivna täktområdena söder och väster om Lillsjön är belägna där ursprungligen två separata kullar varit framträdande inom isälvsavlagringen. Öster om Bålsta (1j) framträder ett stort avsnitt, som sträcker sig från landsvägen norr om Kalmarsand hpl. till Grantorpet (1j) ca 3 km längre mot NNV. Ett framträdande drag för detta och följande åsavsnitt utmed fjärdarna på sträckan upp till Varpsund (2j) är de mycket branta sluttningarna mot öster i kontrast mot de mera långsluttande västra sidorna. Detta torde främst bero på att åsavsnitten är belägna på den västra



Fig. 8. Strandvallen uppe på Uppsalaåsen 700 m VNV om Lugnet (1j).  
Foto förf. 1969.

*A beach ridge on the Uppsala Esker 700 m WNW of Lugnet (1j).*

sidan av det stora dalstråket, d.v.s. på ett underlag som i stort sett stupar mot öster. Norr om Varpsund där åsavsnitten är belägna på östra sidan av det stora dalstråket är det i vissa avsnitt ett omvänt förhållande med branta sluttningar mot väster (jfr kartan).

Den asymmetriska tvärprofilen i åsavsnittet öster om Bålsta är särskilt framträdande med en lång svag sluttning mot väster. En bidragande orsak till detta är att svallningen sannolikt varit kraftigast från väster (jfr s. 35).

Väster om L. Ullfjärdens södra del utgörs åsavsnittets krön av en flack och ca 300 m bred yta, med ett flertal strandvallar i olika riktningar. Sydvästra delen av detta plan begränsas av en ca 5 m hög terrassbrant (strandterrass) omkring 700 m VNV om Lugnet (1j). Fig. 8 visar en strandvall uppe på planet ovanför denna strandterrass. Strandvallar och strandhak är vanliga i hela sydvästsluttningen mellan Kalmarsand och Bålsta stn.

Begränsningen av isälvsavlagringen i den nämnda sydvästsluttningen kan diskuteras. Den på kartan inlagda gränsen är i stort sett morfologiskt tydligt framträdande. Svallsanden väster därom begränsas i sydväst delvis också av en morfologiskt framträdande gräns. Eftersom isälvsavlagringen sannolikt delvis utbreder sig på djupet även under denna svallsand skulle åsavsnittets gräns eventuellt flyttas till den sistnämnda gränsen (jfr s. 13). Isälvs sediment förekommer bl.a. också under lerlagren ute i dalen om-



Fig. 9. Strandterrasser i Uppsalaåsens östra sluttning 300 m NV om Lugnet (1j).  
Foto förf. 1969.

*Beach-terraces in the eastern slope of the Uppsala Esker 300 m NW of Lugnet (1j).*

kring 1 km SSO om Bålsta stn (jfr kartans mäktighetsuppgifter). Vid borrhningar för grundundersökningar (K-konsult) i detta område har artesiskt grundvatten påträffats i ett flertal borrhål. Enligt uppgifter från borrhningarna finns tydligen sand och grovmo under 4—12 m varvig lera. Vid två borrhningar ca 500 m väster om Aronsborg (0j) påträffades också artesiskt grundvatten. Från en av dessa borrhningar uppges ca 4 m sorterade friktionsjordarter förekomma under ca 24 m kohesionsjordarter.

Som nämnts har åsavsnittet öster om Bålsta sannolikt utsatts för den kraftigaste svallningen från väster. Detta innebär inte att spår efter svallning och omlagring saknas i den branta östra sluttningen. I sluttningen 300 m NV om Lugnet (1j) fanns t.ex. tre tydligt utbildade strandterrasser (fig. 9).

På några meters djup under dessa fanns ett tunt lerlager. Observationer i de stora grus- och sandtagen har också visat att lerinlagringar är vanliga i den nämnda sluttningen (se nedan).

På sträckan mellan Drageborg och Sjöända finns flera stora grus- och sandtag (jfr kartan). Den stora tåkten i sydöstra delen, väster om Drage-



Fig. 10. Grus- och sandtaget i Uppsalaåsen vid Lugnet (1j), sett från sydost. Mossen i förgrunden intar en stor dödisgrop invid åsen. Foto förf. 1972.

*A large gravel pit in the Uppsala Esker at Lugnet (1j). The peat bog is situated in a large kettle close to the esker.*

borg når drygt 25 m djupt. I nordöstra delen av denna, 400 m väster om Drageborg, fanns år 1970 1—2 m mäktiga lager av glacial och postglacial lera under 10—15 m svallgrus. Motsvarande lagerföljder observerades på flera ställen i hela den inre, västra väggen, delvis med något mäktigare lager av glacial lera samt här och var även postglaciala skalrester.

Söder om Lugnet (1j) finns ett annat stort och drygt 30 m djupt grus- och sandtag (fig. 10). I den västra väggen nära intill åsens krön visade skärningar år 1970 ca 1 m svallgrus överst och därunder isälvsgrus i primärt läge. Längre ned i sluttningen mot nordost fanns tunna skikt av glacial lera på ca 10 m djup under svallgrus. Senare (1972) har en mäktigare inlagring av varvig glacial lera påträffats i norra delen av grustaget (fig. 11—12). På större djup i mellersta delen, ca 100 m SV om Lugnet, observerades då också ett mot öster stupande, 2 dm mäktigt skikt av postglacial lera (fig. 11).

Omkring 300 m VSV om L. Ullfjärdens sydvästra hörn har också stora uttag gjorts i åsen. Täkten har där nått 20—30 m djupt.

I anslutning till de nämnda täkterna har seismiska mätningar (Hagconsult AB) utförts i åsavsnittets centrala del väster om Drageborg och

Lugnet. I större delen av en 400 m lång profil mot SV från ca 100 m SO om triangelpunkten väster om Drageborg visade mätningarna 40—50 m mäktiga gruslager. I sydvästligaste delen av denna profil var mäktigheten omkring 35 m. I en annan profil från nämnda triangelpunkt visade mätningarna inom en sträcka av 400 m mot NV i stort sett 30—40 m mäktiga gruslager. I vissa avsnitt var djupet till berggrunden mindre. I profilens fortsättning mot nordväst ytterligare 400 m avtar djupet till bergunderlaget från 30 m till 10 m i nordvästligaste delen. Sistnämnda profil visar, att bergunderlaget ligger högt (ca 10 m under markytan) i varje fall i övre delen av västsluttningen i området omkring 500 m väster om Lugnet (markytan 40—50 m ö.h.).

Seismiska mätningar (Hagconsult AB) i en 300 m lång profil utsträckt i ungefär V—O och med centrum ca 500 m öster om Bålsta stn visar, att bergunderlaget där stiger mot öster. Enligt mätningarna är isälvsavlagringen (inklusive svallsediment) i nämnda profil 10—15 m mäktig.

I åsavsnittet öster om Bålsta har också mindre uttag gjorts till ca 5 m djup dels 700 m VSV om L. Ullfjärdens sydvästra hörn (gammal täkt) dels 250 m NO om Bålsta stn. 200 m norr om Bålsta stn finns i anslutning till östra sidan av en håll en grusförekomst som får antagas tillhöra isälvsavlagringarna.

Mossen sydost om Lugnet (1j) är belägen i en relativt stor dödisgrop (fig. 10). Norr om Lugnet fanns en annan sådan, som nu är utfylld och dränerad för den nya motorvägen. Denna anläggs nedschaktad till några meters djup i åsens östra sluttning. Vid Grantorpet (1j) där åsavsnittet avslutas finns en dödisgrop, delvis fylld av lera.

I sydligaste delen av avsnittet mellan Grantorpet och Edevi (2j) är åsen delad i två grenar. Mellan dessa finns tre 10—15 m djupa dödisgropar omkring 400 m SSO om Grans gård. I den nordligaste av dessa, som är en lämplig exkursionslokal, finns en mosse. 500 m söder om Grans gård har grus tidigare tagits till ca 5 m djup på en sträcka av ca 100 m utmed den gamla landsvägens östra sida.

Seismiska mätningar (Hagconsult AB) i en 650 m lång profil utmed ås-krönet på sträckan mellan Grans gård och Lillstugan visar att isälvsavlagringens underlag höjer sig mot norr. Enligt dessa undersökningar kan isälvs- materialets direkta underlag där eventuellt utgöras av mäktiga morän- lager. Inom det högsta området öster om Grans gård är isälvsavlagringen dock minst 25 m mäktig. Bergnivån, som där ligger ca 50 m under markytan, höjer sig norrut till ca 10 m under markytan öster om Lillstugan.



Fig. 11. Grustaget vid Lugnet (1j) sett från söder. Materialet är till stora delar om-  
lagrat (svallsediment) och inlagringar av lera förekommer på stort djup i åsens  
sluttningar. Vid A syns ett kvarlämnat parti (med spetsig topp) innehållande glacial  
lera (jfr fig. 12). Vid B fanns ett skikt av postglacial lera. Foto förf. 1972.

*The gravel pit at Lugnet (1j). A great deal of the esker is redeposited. Layers of clay  
covered by beach sediments occur in the lateral parts. At A there was glacial clay  
(cf. Fig. 12), at B there was postglacial clay.*

Som framgår av kartan går berget också i dagen på flera ställen mellan Lillstugan och Edevi.

400 m VSV om Yttergran kyrka (2j) finns en liten tallbevuxen höjd med grovmo i ytan. Detta är sannolikt en isälvsavlagring med större utbredning på djupet under de omgivande lerorna.



Fig. 12. Glacial varvig lera inne i det kvarlämnade partiet i grustäkten vid Lugnet, A i fig. 11. Foto förf. 1972.

*Glacial varved clay in the relict of gravel at A in Fig. 11.*

Norr om Yttergran kyrka ansluter isälvsavlagringen i väster mot en större berghöjd. Öster därom bildar isälvsavlagringen en rygg utsträckt i V—O. Denna "tvärås" mellan L. Ullfjärden och St. Ullfjärden är skyddad som naturreservat. Isälven har där tydligen avlänkats mot öster till följd av att berggrunden ligger högt omkring Edevi och nordväst därom. Man får också räkna med att de av sjöarna nu intagna sänkorna norr och söder om tväråsen var fyllda av is när åsen bildades.

Närmast norr om den nämnda tväråsen bildar isälvsavlagringen ett flackt avsnitt som i stort sett sluttar mot öster. Inom detta område, som i

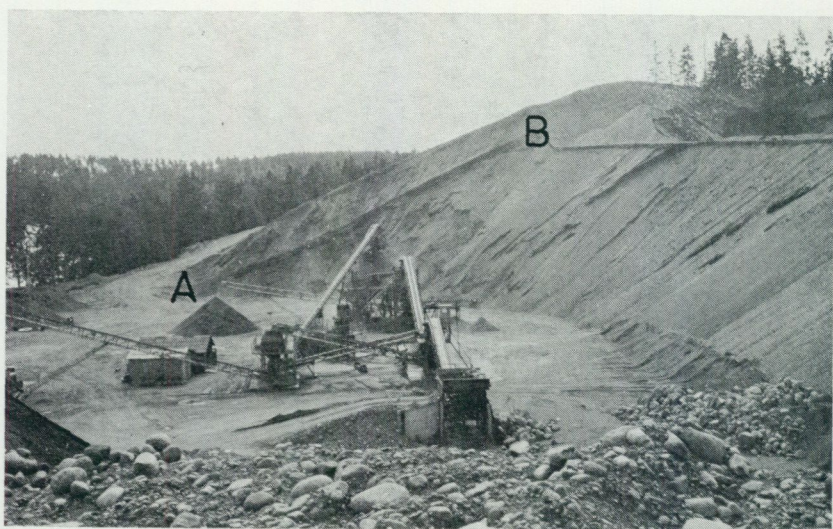


Fig. 13. Skärning i Uppsalaåsens östra sluttning omkring 500 m öster om Ekilla (2j). Mellan A och B syns ett lager av postglacial lera överlagrad av ca 5 m mäktiga svallsediment. Foto förf. 1971.

*Section in the eastern slope of the Uppsala Esker 500 m east of Ekilla (2j). Between A and B there is a layer of postglacial clay covered by beach sediments about 5 m in thickness.*

väster begränsas av berghöjden sydost om Ekillalund (2j), utgörs de ytliga lagren av sand, som delvis är täckt av lera. En kontrollborrning ca 250 m öster om Ekillalund visade 1 m lera underlagrad av minst 5 m sand.

Mellan Ekillalund och St. Ullfjärden har bäcken eroderat ned i isälvsavlagringen. Bäckravinen är upp till ca 10 m djup. Väster om den gamla dammen vid f.d. Ekilla kvarn (500 m OSO om Ekilla) finns några meter mäktiga svallsediment (sand och grovmo) i ravinens botten. Öster om dammen är ravinen nedskuren i isälvsand.

I sydligaste delen av det stora åsavsnittet mellan Ekilla och Varpund bedrivs en omfattande grus- och sandtäkt öster om Ekilla (jfr kartan). Åskränet är beläget ca 40 m ö.h. och uttagen når ned till ca 3 m ö.h. Fig. 13 visar ett tvärsnitt i östsluttningen med ca 5 m svallsediment (sand och grus) underlagrade av ett några decimeter mäktigt lager av postglacial lera med samma stupning mot öster som sluttningen. I norra delen av nämnda täktområde fanns ett snitt i V—O, som visade nästan horisontella



Fig. 14. Skärning i V—O i Uppsalaåsens östra sluttning 600 m ONO om Ekilla (2j). Foto förf. 1971.

*Section in W—E in the eastern slope of the Uppsala Esker 600 m ENE of Ekilla (2j).*

lager av isälvsgrus och isälvssand i primärt läge i sluttningens yttre del (fig. 14). Skärningar visade, att lagerserien var delvis täckt av tunna skikt av glacial lera och svallsediment samt avsatt utanför (öster om) men i anslutning till den av grövre isälvs-material uppbyggda centrala delen av åsen (åskärnan). Förekomsten av horisontella lager av isälvs-material i detta läge kan innebära att isälven här avlagrat materialet inne i isälvstunneln.

Torvmarken invid åsens västra sida 400 m NO om Ekilla är belägen i en dödisgrop. Norr därom är åsen i stort sett orörd på sträckan upp till Varpsund. Ett mindre sandtag finns dock omkring 500 m NNO om Vi (2j). Djupet är ca 10 m och en liten håll har blottlagts i botten. Grundundersökningar (Hagconsult AB) i västsluttningen nordost om Vi har visat, att avlagringen där huvudsakligen utgörs av sand med en medelmåktighet av ca 10 m. I västsluttningen ca 500 m SSV om Varpsund finns ett övergivet ca 10 m djupt grustag.

Vid Varpsund övergår åsen från dalstråkets västra sida till dess östra (jfr s. 30). Avsnittet utmed Ryssviken mellan Varpsund och Hasslaviken (3j) benämns Rölunda ås. I detta avsnitt ingår ett flertal långsträckta kullar (ryggar) och mellanliggande svackor (jfr kartan).

Från Sjönäs (2j) sträcker sig en sänka (dödisgrop) med postglacial lera i ytan ca 300 m mot norr. I åsen väster därom har grus tidigare tagits dels i liten omfattning i sydligaste delen vid Varpsund, dels i en större täkt på västsidan 250 m NNW om Sjönäs.

Nordost om Sjönäs bildar isälvsavlagringen en mera utbredd höjd. På sträckan mellan Sjönäs och Arnölund (2j) är avlagringens gräns mot öster svår att fastställa då en morfologiskt tydligt framträdande gräns saknas. I sluttningen mot sydost finns ett flertal strandterrasser. 300 m VNV om Arnölund finns en liten dödisgrop med postglacial lera i ytan. Norr därom höjer sig ett mäktigt orört avsnitt av åsen.

Den stora ryggen väster om Rölunda (3j) är också i stort sett orörd. Grus har tagits till ca 5 m djup i en liten täkt 650 m väster om Rölunda. 650 m VNV om Rölunda finns en liten ca 7 m djup dödisgrop med lera i bottnen.

Väster om Nederhassla (3j) är åsen delad i två grenar, som omsluter en långsträckt sänka (dödisgrop) med lertager. Den västra grenen bildar en morfologiskt tydligt framträdande rygg. Den östra grenen är betydligt lägre och till stor del täckt av ytliga lertager. I den nämnda sänkans norra del, ca 100 m NNV om den västligaste gården i Nederhassla, finns en ca 4 m djup trattformig grop, genom vilken dränering sker. Det uppges att vatten som leds ned i gropen omedelbart försvinner. Bottnen utgörs tydligen av mycket genomsläppligt isälvs-material. Det är ej klarlagt om denna grop uppkommit på helt naturlig väg eller till följd av grävning.

Det i landskapet vackert framträdande åsavsnittet mellan Sandvik (3j) och Skadeviviken (3j) är liksom stora delar av föregående avsnitt (Rölunda ås) symmetriskt uppbyggt med branta sluttningar mot både väster och öster. Trots detta torde åsen där vara belägen på ett mot väster stupande underlag (jfr s. 00). Det stora vattendjupet utanför Sandvik (46 m) tyder på att åsens underlag här stupar särskilt brant mot väster.

I sydligaste delen av åsavsnittet väster om Sandvik har grus- och sandtäkt tidigare bedrivits till ca 10 m djup. Grus har också tagits i en äldre täkt i nordsluttningen 800 m SV om Skadevi (3j). Åsavsnittet är i övrigt i stort sett orört och är planerat bliva naturreservat. På sluttningarna särskilt mot väster finns talrika fornstrandlinjer (terrasser). Svallningen har varit kraftig och bl.a. medfört anrikning av block i ytan inom högsta delen omkring triangelpunkten. I nordsluttningen mot Skadeviviken märks rikligt med block, vilka tydligen avsatts på isälvsavlagringen direkt från landisen eller från drivis. Omkring 500 m norr om Sandvik finns en mot söder öppen dödisgrop, som intages av lera. På den låga ryggen som är utsträckt i N—S, öster härom, utgörs ytlagren av lera, men då själva ryggen bedöms vara uppbyggd av isälvs-material, har den betecknats med grön färg på kartan. Den stora udden Sandreveln på västra sidan är till ursprunget san-

nolikt en tvåårsliknande bildning. Senare strandprocesser har eventuellt också bidragit till de nuvarande formerna.

I närheten av det ovan beskrivna åsavsnittet mellan Sandvik och Skadeviken finns också två små förekomster av isälvsmaterial. 200 m OSO om Sandvik har sand med en mäktighet av minst 1.5 m observerats under ytliga lager av svallsediment och lera (postglacial och glacial). Isälvssand har också påvisats under glacial lera i den några meter höga kullen 850 m NNO om Sandvik.

På östra delen av ön Skegarn (3j) förekommer isälvsmaterial i en hög kulle med krönet utsträckt i V—O. Grus- och sandtäkt har tidigare bedrivits i östligaste delen.

Mellan Eknäs (3j) och Fattasbo (4j) har isälvsmaterial avsatts på västsluttningen. Avlagringens gräns mot öster är diffus, särskilt i södra delen. Isälvsavlagringen kan där eventuellt utbreda sig något mer mot öster i sluttningen norr om Eknäs. Seismiska mätningar (Kjessler & Mannerstråle AB) i en 225 m lång profil i NNV—SSO med mittpunkten ca 200 m norr om Eknäs visar inom större delen ca 10 m mäktiga grus- och sandlager. Mäktigheten avtar i sydöstligaste delen till högst några meter och ökar i nordvästligaste delen till ca 15 m. En annan 130 m lång sådan profil i NV—SO ca 700 m norr om Eknäs visar, att isälvsavlagringen där är 5—10 m mäktig inom den mot moränen i öster gränsande flacka delen. Väster därom i sluttningens övre del är mäktigheten drygt 20 m, varav större delen på djupet utgörs av finkornigt material (sand). I sluttningens nedre del är mäktigheten sannolikt liten. Berget går i dagen dels 400 m NV om Eknäs, dels 600 m NNV därom. I anslutning till dessa hållar finns rikligt med block i ytan och ytlagret kan eventuellt vara morän. Gamla, övergivna grus- och sandtag (djup ca 15 m) finns i sluttningen dels mellan de båda hållarna, dels närmast sydost om den södra av dessa.

Omkring 500 m söder om Fattasbo (4j) märks en några meter hög grusrygg utsträckt i V—O. Denna kan eventuellt tillhöra isälvsavlagringen men är mest sannolikt en s.k. krönrygg av svallgrus.

Isälvsavlagringen på sluttningen utmed stranden sydväst om Nedre Sånka (4j) utgörs sannolikt huvudsakligen av sand. Gränsen mot svallsanden i öster är diffus. Isälvsavlagringen kan eventuellt utbreda sig något mera mot öster. Gamla övergivna grus- och sandtag finns på udden omkring 800 m SV om Nedre Sånka. 600 m SV om Nedre Sånka finns en ca 15 m djup grop efter gammal täkt. I den norra delen, VSV om Nedre Sånka, är isälvsavlagringens mäktighet betydligt mindre.

Norr om Nedre Sånka fortsätter stråket av isälvsavlagringar ut i Gorran (4j) och bildar där den lilla ön Sånkaskatan och tydligen också den rygg som finns på botten norr därom (jfr djupkurvorna).

Mellan den nämnda ryggen, som ansluter till Sånkaskatan, och södra udden på Arnöhuvud (4j) kan mera dolda isälvsavlagringar tänkas förekomma under Gorran (jfr Hjulström 1944, s. 325).

Arnöhuvud är Uppsalaåsens nordligaste avsnitt inom detta kartblad. Denna i landskapsbilden mycket framträdande avlagring är inköpt av staten och avsedd att bli naturreservat. Den tydligt ryggformade södra delen höjer sig stegvis med ett första krön omkring 15 m ö.h. och ett andra omkring 30 m ö.h. samt det tredje och högsta omkring 45 m ö.h. Den norra delen av avlagringen, nordost om högsta punkten, begränsas av en brant sluttning mot norr medan den södra sidan flackar ut mot uppstickande berg och morän. Även den östligaste delen ansluter till berg i dagen. Block på ytan är relativt vanliga. Rikligt med ytliga block märks särskilt vid högsta krönet och nordväst därom.

För beräkning av grusinnehållet i Arnöhuvud har seismiska mätningar utförts i två profiler tvärs över åsavsnittets södra del (S. R. Ekman, Geogr. Inst. vid Stockholms Universitet). Profilerna skär över krönet 800 m väster om Lillåker respektive 700 m VNV därom. Enligt mätningarna är åsens centrala del under krönet i båda fallen ca 25 m mäktig. Berggrundsunderlaget når i båda fallen högsta läget under krönet och sluttar därifrån mot såväl nordväst som sydost.

I Arnöhuvuds mycket branta västsluttning finns väster om den högsta punkten ett stort övergivet grustag. Isälvsavlagringen innehåller där, förutom grus, relativt mycket grovt material, sten och block. I nordsluttningen öster därom finns två gamla och nu igenvuxna grustag. Materialet domineras av grus. I sluttningen omkring dessa gamla grustag har man tidigare också gjort mera ytliga ingrepp och tagit grus till ett par meters djup. Dessa ytor är nu skogbevuxna.

#### Övriga isälvsavlagringar

Små isälvsavlagringar förekommer flerstädes inom kartområdet, främst i trakten av Hacksta kyrka (0h) samt i området mellan Litslena kyrka (3g) och Hjälstaviken (3h). Avlagringarna beskrivs eller kommenteras i det följande ungefär i den ordning de uppträder räknat från söder mot norr och från väster mot öster.

Det kan ibland vara svårt att avgöra om en grus- och sandavlagring verkligen tillhör isälvsbildningarna, kanske särskilt då det gäller små före-

komster. Med något undantag har det dock inte rått någon tvekan om de här aktuella och på kartan markerade isälvsavlagringarna. Till hjälp för klassificeringen har bl.a. varit att förekomster av glacial lera i flertalet fall kunnat påvisas överlagra den aktuella avlagringen.

Flertalet av de små isälvsavlagringarna inom kartområdet uppträder i stråk eller grupper. Dessa isälvsavlagringar är till stor del isolerade förekomster men där de uppträder nära varandra är de sannolikt ofta förbundna av isälvsmaterial under de yngre jordlagren. Av yngre jordlager dolda isälvsavlagringar kan förekomma här och var särskilt i vissa dalgångar (jfr s. 58).

I avlagringen 500 m väster om Ekholmen (0h) har grovmo, sand och grus tagits till ca 3 m djup.

Öster om Grysta (0h) finns en grupp små isälvsavlagringar. 1 000 m OSO om Grysta finns två små avlagringar som sammanförts till en på kartan. De höjer sig obetydligt över omgivande lerlager. I den norra har grus tagits till ca 3 m djup. Gropen har återfyllts med morän. I avlagringarna 700 m OSO respektive 800 m ONO om Grysta har sand och delvis grus tagits till ca 2 m djup.

På hela Sandskär i Grystavik (0j) har grus och sand tagits till ca 2 m djup.

Omkring 700 m SV om Unsta (0i) förekommer långsträckta utpräglade s.k. läsidesmoräner (jfr s. 26). I de sydligaste delarna av dessa ingår isälvs-sediment (grus och sand) med några meters mäktighet. Den på kartan markerade förekomsten 800 m VSV om Unsta är också ansluten till en stor läsidesmorän (jfr s. 27). Till denna grupp av isälvsavlagringar kan också räknas förekomsten 1 000 m väster om Unsta (jfr s. 27).

Nordost om Ännesta (0h—i) finns tre små isälvsavlagringar av främst grus, varierande i mäktighet mellan 2—4 m. Isälvsavlagringen vid Svind norr därom är något större och innehåller stenigt grus till 4—6 m djup. Det är svårt att fastställa gränserna för denna avlagring och den är därför endast ungefärligt avgränsad på kartan.

I den lilla isälvsavlagringen 1 600 m NNO om Veckholm kyrka (0h) har sand och stenigt grus tagits till ca 3 m djup.

I Ekolsundsviken framträder isälvsavlagringar enligt följande. Nackholmen (1h—i) utgör en relativt stor isälvsavlagring. Den är nästan helt uttagen till ca 5 m djup, där materialet utgörs av stenigt och blockigt grus. Det nordligaste av Kräggaskären (1h) innehåller grus och har bedömts vara en isälvsavlagring. Myrholmen (2h) som är 3—4 m hög och har

ryggform har också bedömts vara en isälvsavlagring. Grus har tagits i en liten grop.

Vid Långarnö (1g) finns en liten isälvsavlagring. Invid gården är enligt uppgift en rörspets nedslagen till 13 m djup, och där erhålls vatten för gårdens förbrukning.

Mellan Fiskvik (2g) och Graneberg (3g) uppträder ett flertal små isälvsavlagringar i ett stråk.

I sydligaste delen av en mot söder utsträckt rygg 350 m NNO om Fiskvik finns en några meter djup grop i stenigt grus. Ryggens norra del ansluter till en håll och utgörs av allt att döma av morän.

Den lilla isälvsavlagringen 100 m norr om Hällby brunn (3g) bildar en 3—4 m hög kulle. Sand och grus har tagits till ca 3 m djup i södra delen.

Utmed västsluttningen omkring 1 km SSO om Litslena kyrka (3g) uppträder två ryggformade isälvsavlagringar med asymmetriska tvärprofiler. Sluttningarna mot väster är ca 8 m höga, medan sluttningarna mot öster är obetydliga, som högst ca 2 m. I den nordvästra delen av den södra ryggen har grus (stenigt grus) tagits till 5—8 m djup. I den norra ryggen har grus tagits i små gropar på ett flertal ställen. Den sydligaste delen av denna avlagring bildar egentligen en kulle. Grus har där tagits till 3—4 m djup.

I den lilla isälvsavlagringen 300 m ONO om Graneberg (3g) har uttag skett i ett flertal 3—4 m djupa gropar i grusig stenig sand och sandig stenjord. Isälvsavlagringen är svår att avgränsa mot söder och öster. Den gränsar där mot svallgrus, som tydligen delvis härrör från morän. I var och en av de tre små isälvsavlagringarna omkring 700 m NO om Graneberg har grus och sand tagits till några meters djup. I den lilla isälvsavlagringen 1 100 m NNO om Graneberg har sand tagits i en liten 2—3 m djup grop. 2 100 m NNV om Graneberg finns också en liten isälvsavlagring. Ett ytligt lager av stenigt grus och underliggande sand har tagits till några meters djup i små gropar. Omkring 200 m norr därom finns några små gropar (djup 1—2 m) som visar grus och sand under den på kartan markerade glaciala leran.

I isälvsavlagringen 600 m NV om St. Värsta (4f) har grus tagits i en ca 6 m djup grop. Skärningen visade överst ca 0.5 m stenigt svallgrus, därunder grus omväxlande med tunna skikt av sand.

Mellan Storhagen (3h) och Skogshem (3g) ca 3 km NNV därom uppträder en serie isälvsavlagringar i ett stråk.

I nordöstra delen av isälvsavlagringen 400 m NNO om Storhagen har

grus tagits i en 3—6 m djup grop. Skärningen visade stenigt grus, i nordöstra delen delvis sand. I sydvästra delen av avlagringen är mäktigheten sannolikt mindre. Små uttag har gjorts i ytliga delar.

Sydost om Sävsta (3h) uppträder en serie långsträckta åskullar. 600 m SO om Sävsta har två små isälvsavlagringar markerats på kartan. Den östra höjer sig obetydligt över omgivningen. Den västra är en ca 6 m hög åskulle med ett 4—5 m djupt grustag. Skärningen visade stenigt grus med små block (20—30 cm).

Nordväst om föregående åskulle sträcker sig en rad av fem stycken nästan sammanhängande åskullar ca 500 m mot NNV. Dessa långsträckta kullar är åtskilda av 10—20 m långa svackor. På kartan har en sammanhängande ryggformad avlagring markerats. De två sydligaste kullarna är ca 5 m höga. Västra delen av den sydligaste kullen är raserad av ett 3—4 m djupt grustag. I sydligaste delen av kullen norr därom har grus med sten och block tagits till ca 3 m djup. De två mellersta av de fem kullarna är något lägre. Små uttag har gjorts i båda. Den nordligaste kullen är ca 5 m hög. Grus har tagits i norra delen till 2—5 m djup.

De ovan beskrivna åskullarna sydost om Sävsta kan sägas bilda en rullstensås i miniatyr. Denna ås är av teoretiskt intresse och också lämplig för exkursioner.

Norr om Sävsta fortsätter stråket med en delvis ej klart framträdande isälvsavlagring. Den sydligaste delen omkring gården samt den nordligaste delen norr om väg E 18 är av något osäker natur.

Vid Skogshem (3g) och 200 m öster om Verkestaberg (3g) finns små isälvsavlagringar, som kan räknas till samma stråk som avlagringarna omkring Sävsta. I den lilla avlagringen vid Skogshem finns några små gropar till någon meters djup i grus och sand. I avlagringen öster om Verkestaberg har grus och sand tagits i ett flertal små, några meter djupa gropar. En skärning närmast norr om vägen visade överst ca 1.5 m stenigt svallgrus på ca 0.1 m postglacial och glacial lera samt därunder ca 3.5 m stening grusig sand samt grus. Skärningen visade delvis även en övergångsform mellan isälvs sediment och morän, men till största delen tydligt sorterat isälvs material. Avlagringen är belägen i anslutning till morän- och berghöjdens sydsida.

I 100 m OSO om Ekolsund (3h) finns en liten isälvsavlagring utsträckt i V—O. Den västligaste delen är orörd och höjer sig 3—4 m över omgivningen. Den övriga större delen är urgrävd, i centrala delen till ca 5 m djup, i östra delen till ca 2 m djup. Skärningar visar stenigt grus. 300 m

längre mot öster finns resterna av en annan urgrävd mindre isälvsavlagring, vilken på kartan av misstag fått moränbeteckning.

Omkring 500 m NO om Ekolsund finns två isälvsavlagringar. I södra delen av den östra avlagringen finns ett flertal 3—6 m djupa gropar efter gamla uttag. I den västra avlagringen finns också några sådana 1—2 m djupa gropar. I båda fallen påträffades stenigt grus vid grävning i de gamla groparna.

Inom östra delen av kartområdet finns några små spridda isälvsavlagringar. — 600 m NNO om Skörby (1j) märks en några meter hög rygg med grovmo till ett djup av ett par meter. Läge och form tyder på att det är en isälvsavlagring. — 300 m OSO om Högstamalm (1i) finns en liten isälvsavlagring med en 1—2 m djup grop i stenigt grus. — 100 m SO om vägskälet vid Bälsunda (3i) har grus och sand tagits i en några meter djup grop i sydänden av en kulle. Isälvsavlagringen ansluter av allt att döma till morän i kullens norra del. — 300 m SO om Eneby (3i) finns en liten isälvsavlagring i sydvästslutningen av en liten höjd. Sand och eventuellt även grus har tagits i en liten 3—4 m djup grop.

### Glacial lera

Glacial lera förekommer i stort sett överallt där de ytliga jordlagren utgörs av lera, torv eller gyttja och delvis även inom områden med svallsediment i ytan. Flerstädes inom lerområdena uppträder den glaciala leran i ytan eller nära under denna. Inom områden där berg och morän går i dagen i stor utsträckning täcks den glaciala leran av högst någon meter yngre leror. Inom större dalgångar och lurfält är de yngre lerornas mäktighet mycket varierande, men i regel högst omkring 4 m (jfr s. 54). I sådan terräng kan djupet till den glaciala leran på vissa ställen växla mycket snabbt från någon decimeter till flera meter. Den glaciala leran uppträder flerstädes också i ytan även inom de relativt lågt belägna områdena. Exempel finns bl.a. i området mellan Hacksta kyrka (0h) och Grystavik (0i), i trakten omkring Grillby (2g), mellan Nyckelby (2i) och Yttergran kyrka (2j), omkring Ekolsund (3h) samt väster om Härkeberga kyrka (4f).

I riktning mot högre belägna områden höjer sig den glaciala leran med avtagande mäktighet. Närmast invid uppstickande morän och berg uppträder den glaciala leran ofta i dagen inom smala, på kartan ej utskiljbara zoner. Tunna lager av glacial lera förekommer ofta uppe på moränslutningarna och kan ibland helt eller delvis täcka de minsta höjderna (morän på kartan). Ett vanligt förhållande är att svallsediment i slutningarnas

nedre del underlagras av glacial lera. Även i isälvsavlagringarnas slutningar kan lager av glacial lera förekomma (s. 30).

Där kartan visar glacial lera i små sänkor och dalstråk mellan berg- och moränhöjder förekommer ibland tunna lager (0.2—0.5 m) av svallsediment (grovmo, sand och grus) i ytan. I området öster om L. Ullfjärden (1j) är sådana förekomster särskilt vanliga. Inom det mera öppna området mellan Stor-Hällby (2i) och vägen mellan Brunnsta och Lästängen är den på kartan markerade glaciala leran till största delen täckt av tunna lager (0.2—0.5 m) av främst grovmo (delvis även postglacial grovlera).

Den glaciala lerans mäktighet är mycket varierande. I det stora flertalet små lerområden är mäktigheten i regel högst några få meter. Inom de större dalgångarna och lerfälten är mäktigheten inom stora arealer i storleksordningen 5—10 m. Skred och glidningar, som utökat lagerföljden, har varit vanliga i den glaciala leran och mäktigheten kan därför ställvis vara betydligt större, i storleksordningen 10—20 m. Eftersom de yngre lerornas mäktighet mestadels är högst ett fåtal meter, ger kartans mäktighetsuppgifter en viss ledning vid bedömning av den glaciala lerans mäktighet.

Den glaciala leran är i allmänhet tydligt varvig med sommarskikt av rödaktigt gråbrun eller brunrå färg. Det rödaktiga inslaget i sommarskikten förstärks i princip uppåt inom varje varv, tydligen i takt med att halten av finkornigt ler och trevärt järn ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ) ökar.

I vissa områden är den glaciala leran, i varje fall delvis, otydligt varvig. Färgen är då huvudsakligen grå—brunrå och de normalt rödaktiga inslagen kan helt saknas eller, vilket är vanligare, vara ersatta av endast svagt rosa färg i mycket tunna skikt. Denna typ av glacial lera har främst påträffats i områden intill någon kilometer från Uppsalaåsen, väster och öster om L. Ullfjärden (1j). Som exempel kan nämnas att sådan glacial lera har observerats i flera skärningar dels omkring 600 m NV om Bålsta stn (1j), dels vid järnvägen söder om Graneberg (1j). I dessa fall var den glaciala lerans övre del tydligt varvig med sommarskikt i rödaktigt gråbrun färg ned till 0.5—1 m djup. Därunder fanns otydligt varvig, huvudsakligen grå lera, delvis med svagt rosa färg i mycket tunna skikt, delvis med tunna skikt av grovmo och mellansand. I en av skärningarna påträffades den för kartområdet normala typen av glacial lera även under den huvudsakligen grå och otydligt varviga delen. Även inom kartområdet i övrigt har denna typ av glacial lera påträffats i ytliga lager inom en del mindre områden, bl.a. omkring Långtora kyrka (4f) samt mellan Hjalsta

kyrka (3h) och Bjelkesta (4h). Skillnaden mellan denna typ av glacial lera och den i kartområdet normala beror tydligen på att den förstnämnda innehåller betydligt mindre av finkornigt ler (d.v.s. finler om lerfraktionen uppdelas i finler och grovler).

I den varviga leran kan de enskilda understa varven vara flera decimeter mäktiga. Högre upp i lagerföljderna är varvens mäktighet högst några centimeter och i de översta delarna högst en centimeter. Varven är där ofta mycket tunna (mikrovarv) och otydliga. Antalet varv som kan urskiljas i lagerföljderna varierar från plats till plats. I skärningar genom den glaciala leran kan ofta några 10-tal varv urskiljas. I en skärning 900 m söder om Grillby stn (2g) genom ca 4 m mäktig glacial lera fanns ett 70-tal varv i lagerföljden (jfr prov 32, s. 62).

Den glaciala leran utgörs till största delen av finlera, men inslag av mjäla-, mo- och sandskikt är vanliga i de undre delarna, särskilt i närheten av större isälvsavlagringar. I sådana lägen är det också vanligt, att den glaciala leran underlagras av mo och sand. I övrigt vilar den glaciala leran oftast direkt på morän, men här och var kan mer eller mindre utbredda skikt eller lager av mo, sand och ibland även grus förekomma mellan den glaciala leran och underlagrande morän. Exempel på sådana relativt sällsynta lager av grus mellan den glaciala leran och moränen har observerats bl.a. i ett område omkring 500 m VSV om Lillkyrka kyrka (1g). I detta område fanns ett flertal skärningar (schakt för husgrunder) genom den glaciala leran och underliggande morän. Mellan leran och moränen förekom i vissa avsnitt skikt eller lager av grus i mäktighet varierande mellan någon centimeter och 0.5 m (fig. 15). Prov 25 (s. 62) har tagits i ett sådant gruslager. I andra avsnitt underlagrades leran däremot direkt av morän. Skärningarna visade att gruslagren sannolikt inte var sammanhängande inom en större yta. Förekomster av sorterade friktionsjordarter (mo, sand och grus) mellan den glaciala leran och underlagrande morän är av intresse bl.a. i hydrogeologiska sammanhang, se s. 58.

Den glaciala leran övergår ibland uppåt i några decimeter mäktig, mörkgrå styv lera, i vilken millimetertunna skikt kan urskiljas. Denna sällan observerade typ av lera (s.k. *Ancyluslera*) är en övergångsform mellan glacial och postglacial lera (s. 54) och förekommer endast i vissa lägen.

I tabellen på s. 62 redovisas kornstorleksanalyser av ett antal prover tagna relativt nära ytan i glacial lera (proverna 26—41). Ett sådant prov omfattar flera varv, vilket innebär att flera skikt med olika kornstorlek blir representerade i provet. Lerhalten i de övre delarna av den glaciala



Fig. 15. Skärning 500 m VSV om Lillkyrka kyrka (1g). Mellan glacial lera överst och underliggande morän syns ett gruslager (vid kniven). Foto förf. 1972.

*Section 500 m WSW of Lillkyrka church (1g). Between glacial clay on the top and till at the bottom there is a layer of gravel (at the knife).*

leran uppgår i regel till minst 60 %. I två fall, där prov tagits i den glaciala lerans översta del, visade analyserna en lerhalt nära 80 % (proverna 38 och 39). Lerhalten avtar i stort sett nedåt i lagerföljden och torde i de undre delarna genomsnittligt vara 10—20 % lägre. Prov 40 med en lerhalt av ca 50 % kan representera sådan lera. Provet är taget i en sluttning där den glaciala lerans undre delar når nära ytan.

Större delen av den glaciala leran är kalkhaltig. Där den går i dagen är kalken urlakad till omkring 0.5 m under ytan. I mikrovarven i lerans översta del är kalkhalten obetydlig men är därunder vanligen 10—20 %  $\text{CaCO}_3$ . Med avtagande lerhalt nedåt i lagerföljderna avtar också kalkhalten.

Där den glaciala leran går i dagen, kan ytlagret vara mer eller mindre uppblandat med grövre material (mo, sand och delvis även grus) som sval-

lats ut från omgivande högre områden. I sådana lägen förekommer det ofta också stora inslag av små stenar i markytan. Nere i lerlagren förekommer ganska allmänt enstaka stenar och gruskorn, vilka torde ha fallit ned från drivande isberg vid tiden för lerans avsättning. Bland detta material märks bl.a. ordovicisk kalksten och röd jotnisk sandsten av vilka i varje fall kalkstenen torde härröra främst från Gävleområdet (jfr Lundqvist 1954, s. 44).

I anslutning till den glaciala lera må nämnas att relativt stora mängder lera tagits vid lertäkt omkring 1.5 km SO om Ekolsund (3h) till det numera nedlagda tegelbruket. I västra delen, sydväst om Fridhem, är lertaget 3—4 m djupt med glacial lera i botten, i östra delen omkring 2 m djupt i postglacial lera.

### Postglaciala minerogena sediment

#### Svallsediment

Kartområdet är beläget under högsta kustlinjen och de i det föregående behandlade jordlagren har vid landhöjningen utsatts för vågornas bearbetning (svallning), varvid de s.k. svallsedimenten bildats.

Isälvsavlagringarna är i stor utsträckning täckta av svallsediment (främst svallgrus och svallsand), som icke markerats på kartan. I och närmast under dessa svallsediment förekommer ställvis lerlager. Svallsedimenten på de stora isälvsavlagringarna kan ibland vara av stor mäktighet (jfr t.ex. s. 36). Närmast invid Uppsalaåsen förekommer flerstädes svallsand och grovmo som svallats ut från denna. Svallsediment i sådant läge kan ställvis också vara underlagrade av isälvs sediment (jfr t.ex. s. 34). Vanligen vilar dock svallsedimenten inom terrängens lägre delar på lera. Detta gäller även svallsediment som härrör från morän.

Svallsediment, som härrör från morän, förekommer allmänt inom och i anslutning till moränytorna. Sådana förekomster av svallsediment är oftast för små att markeras på kartan. Större förekomster märks främst i östra delen av kartområdet.

Klapper uppträder endast i ett fåtal små förekomster inom kartområdet: 1 500 m SV om Eka (0f), 700 m NV om Hornö (0f), 800 m öster om Vallby kyrka (0f), 1 000 m söder om St. Norrhammar (0g), 1 100 m NNO om Lillkyrka kyrka (1g), 600 m VNV om Kumla (1g) samt 150 m SO om Vängsta (3h).

Svallgrus av i regel högst någon meters mäktighet förekommer också i

relativt liten omfattning inom kartområdet. Vid kartläggningen är det svårt att upptäcka alla svallgrusförekomster. Sannolikt har en del små sådana förekomster förbisetts och kartlagts som morän.

Små förekomster av svallgrus märks främst i några relativt högt belägna områden. Så är fallet öster om L. och St. Ullfjärden (1j, 2j) samt mellan Kalmar kyrka (0j) och järnvägen från Bålsta (1j) mot Krägga (2h). Även i det relativt höga området mellan Bondkroka (3j) och Gorran (4j) märks en del svallgrus, främst då förekomsten nordost om Eknäs (3f). Isälvsavlagringen norr om Eknäs kan eventuellt utbreda sig något inom det på kartan som svallgrus markerade området (jfr s. 43).

Inom övriga delar av kartområdet finns endast ett fåtal förekomster av svallgrus. Några exempel må nämnas. Svallgruset söder om Långtorpet (0i) är upp till ca 2 m mäktigt, bl.a. 200 m söder om torpet. Uppe på höjden ca 3 km SO om Härkeberga kyrka (4f) förekommer svallgrus. Grus har där tagits i ett flertal små gropar, 0.5—1 m djupa, utmed den gamla vägen (stig på kartan). Ca 100 m norr om triangelpunkten 48,6 m ö.h. visade en grop stenigt grus till minst 1.5 m djup. Längs skogsvägen från ca 1 km NNV till ca 2 km NNV om Viggeby (4f) förekommer svallgrus. Från ca 1.5 km NNV om Viggeby och 700 m mot norr bildar svallgruset en tydlig ca 2 m hög vall, s.k. krönrygg. Grus har tagits på ett flertal ställen i små gropar.

Svallsand och grovmo märks främst i anslutning till Uppsalaåsen samt inom de ovan nämnda relativt högt belägna områdena. Med undantag för vissa avsnitt närmast invid Uppsalaåsen är flertalet sand- och grovmo-förekomster av högst någon meters mäktighet. I slutningen mot Ryssviken nordost om Katrinedal (2j) förekommer relativt mycket svallsand. I nordligaste delen av detta område finns drygt 5 m djupa gamla sandtag. Förekomsten kan eventuellt delvis utgöras av isälvs sediment.

Svallsediment, som bildar tunna ytlager på lera och icke markerats på kartan, förekommer här och var i små sänkor och dalstråk samt närmast invid berg- och moränhöjder. Inom större delen av området med glacial lera söder om Stor-Hällby (2i) är det vanligt med tunna lager (1—5 dm) av finkorniga svallsediment, främst grovmo, som icke markerats på kartan.

#### Havs- och sjöleror

Bland de postglaciala havs- och sjölerorna märks inom kartområdet främst postglacial finlera och gyttjelera, vilka nästan genomgående är styva leror (lerhalt  $>40\%$ ). Postglacial grovlera förekommer i några områden i liten omfattning.

Inom de högst belägna terrängavsnitten där berg, morän och glacial lera dominerar förekommer postglaciala leror sparsamt. Där sådana leror uppträder i sänkorna inom dessa avsnitt är mäktigheten sällan mer än någon meter, ofta mindre än 1 meter. Inom de stora dalstråken och sänkorna på lägre nivå är de postglaciala lerornas mäktighet mycket varierande, men torde i regel vara högst 4—5 m, mestadels högst 2—3 m. Flerstädes uppträder den glaciala leran i ytan eller nära under denna även i sådan terräng.

De postglaciala lerorna har till skillnad mot den glaciala grå färg i olika nyanser. De är dock i vissa lägen på djupet mer eller mindre svartfärgade av finfördelad järnsulfid. De postglaciala lerorna visar ingen märkbar skiktning och är praktiskt taget kalkfria.

Den postglaciala finleran inom kartområdet har mestadels en lerhalt omkring 60 %. Finlera med lägre och högre lerhalt förekommer också. Exempel på kornstorleksfördelningen i postglacial finlera redovisas i tabellen på s. 64 (proverna 42—57).

I ett fåtal fall har en finskiktad grå lera med mycket hög lerhalt observerats under den vanliga postglaciala leran. Prov 54 med en lerhalt av 81 % representerar en sådan övergångsform, s.k. *Ancyluslera*, mellan glacial och postglacial lera. Sådan *Ancyluslera* är sällsynt och förekommer sannolikt endast i vissa lägen.

Postglacial grovlera förekommer som nämnts i liten omfattning inom kartområdet. I närheten av högre belägna förekomster av morän, isälvs-material och svallsediment innehåller den postglaciala lerans ytliga delar ofta grövre material (främst mo och sand), som svallats ut från stränderna under landhöjningen. Sådana förekomster av grovlera av tillräcklig storlek för att markeras på kartan finns främst i sydöstra delen av kartområdet. De är i regel av ringa mäktighet, högst omkring 1 m.

Mellan den postglaciala finleran och gyttjeleran inom kartområdet finns icke någon skarp gräns. Beteckningen gyttjelera har använts där postglacial lera genom inslag av gyttjesubstans tydligt har en annan karaktär än normalt. Detta innebär i regel att halten av organiskt material är minst 2 %. Gränsfall där halten av organiskt material varierar nära omkring 2 % är vanliga och särskilt svåra att kartlägga. Där gyttjelera markerats på kartan är inslaget av organiskt material dock mestadels 2—6 % eller något högre, jfr proverna 58—66, s. 64. På vissa ställen förekommer också leryttja med betydligt högre halt av gyttjesubstans inom de som gyttjelera markerade ytorna.

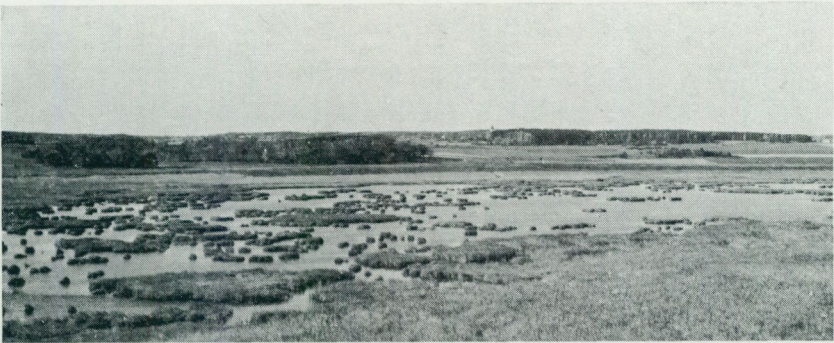


Fig. 16. Hjalstaviken (3h). I den grunda igenväxande sjön bildas gyttjeler.  
Foto förf. 1972.

*The lake Hjalstaviken (3h). The lake is filling up and gyttja clay is deposited.*

Lerhalten i kartområdets gyttjeleror är genomsnittligt något lägre än i de postglaciala finlerorna och varierar vanligen mellan 40 och 55 %. Exempel på kornstorleksfördelningen i gyttjeleror redovisas i tabellen på s. 64 (proverna 58—66).

Gyttjeler förekommer främst i lågt liggande områden, där den bildats i grunda vikar eller sjöar omgivna av postglacial finlera. Nuvarande Hjalstaviken (3h) är ett exempel på sådan miljö i vilken gyttjeler bildas (fig. 16). Gyttjeleran är vanligen icke så mäktig, mestadels högst omkring 1 m, men i vissa områden har den visat sig vara drygt 2 m. Relativt mäktig gyttjeler förekommer i de centrala delarna av områdena utmed Blackfjärdskanalen (0g), utmed Fiskviks kanal (2g), utmed diket i dalen mellan Hjalsta kyrka (3h) och Älvsösa (4i) samt väster och nordväst om Holms gård (4i).

I normala fall är gyttjeleran den yngsta leran. Inom kartområdet har i några fall påträffats särskilt anmärkningsvärda och ovanliga lagerföljder med gyttjeler överlagrad av postglacial finlera. En sådan lagerföljd finns bl.a. vid Fiskviks kanal 400 m väster om Ängsvaktartorpet (2g) och därifrån på en sträcka av minst 1 km och sannolikt längre utmed kanalens fortsättning mot sydost. På kartan har detta och andra sådana områden (se nedan) redovisats som gyttjeler. 600 m söder om Ängsvaktartorpet uppmättes 1.5 m postglacial finlera underlagrad av 1—2 m gyttjeler. Enligt analyser av prover avtar halten organiskt material uppåt i denna lagerföljd, från ca 5 % vid 2.5 m u.y. till ca 1.5 % vid 1.0 m u.y. Utmed kanalen öster om Fiskvik (2g) är lagerföljden mera normal med gyttjeler som

ytlager (jfr s. 57). Vid diket omkring 700 m NO om Väppeby (1j) har gyttjelera flerstädes observerats under ca 1 m postglacial finlera. Inom något högre belägna avsnitt nordväst därom är det gyttjelera som bildar ytlager. Det må dock nämnas att analyser av två prover från en lagerföljd 1 000 m NNO om Väppeby tyder på att halten organiskt material avtar uppåt (proverna 59 och 60, s. 54). I en lagerföljd vid diket invid Bista (0j) uppmättes 0.7 m svämsediment på 0.7 m postglacial finlera och därunder gyttjelera. I denna observerades rikligt med skal av blåmussla, *Mytilus edulis*, ca 2 m u.y.

En förklaring till att postglacial finlera överlagrar gyttjelera i de ovan nämnda ovanliga lagerföljderna kan vara att tillförseln av lerslam via vattendragen till vikarna ökade när stora lerområden i sen tid blev land. Vid Mälarens isolering har det sannolikt varit ett stillestånd i strandförskjutningen (Hörner 1943, s. 225 samt Åse 1970 a, s. 68—69) och kanske även någon höjning av sjöytan. Strandzonen låg då ca 4 m ö.h. Även en liten höjning av vattenytan medför i de aktuella områdena en relativt stor tillväxt av sjöarealen. Ett sådant förlopp kan eventuellt ha medverkat till att inslaget av organiskt material har avtagit i de aktuella lagerföljderna.

#### Svämsediment

Svämsediment förekommer inom kartområdet i mycket liten omfattning. De uppträder på vissa ställen som ytliga lager i smala zoner utmed vattendragen. På kartan har endast två små förekomster av finkorniga svämsediment (lera—finmo) kunnat utmärkas, vid Bista (0j) samt vid Långtora kyrka (4f). Mäktigheten är mindre än 1 m och inslaget av organiskt material är ringa i dessa förekomster.

#### Kalktuff

I slutningen mot Ryssviken omkring 1 100 m NO om Katrinedal (2j) finns en relativt stor avlagring av kalktuff. Denna har avsatts ur kalkhaltigt källvatten, som framkommer på ett flertal ställen och översilar slutningen. Vattenflödet märks nu främst i slutningens nedre del, 10—15 m från stranden, ca 50 m söder om kraftledningen. Utfällningen av den i vattnet lösta kalken förmedlas av kolsyreassimilerande gröna växter, här främst mossor, som lever i källvattnet. Kalktuffen är utsträckt ca 50 m uppåt i slutningen, bredden är upp till 20 m och mäktigheten är upp till 1 m, delvis eventuellt något mer.

Kalktuff har tidigare icke påträffats i dessa trakter och det är också märkligt att kalktuff har bildats i den aktuella geologiska miljön. En ut-

förlig undersökning av förekomsten har icke kunnat göras inom ramen för arbetet med jordartskartan. I frågan om kalkens ursprung kan sägas att något spår av kalksten icke har observerats i traktens berggrund. Den glaciala leran är kalkhaltig (s. 51) och kalken kan eventuellt härröra från denna. Det är i så fall dock märkligt att icke flera förekomster av kalktuff har påträffats i dessa och geologiskt likartade trakter. En annan tänkbar möjlighet är att kalken kan härstamma från en i svallsedimenten dold förekomst av skaljord.

### Postglaciala organogena avlagringar

De postglaciala organogena avlagringarna utgörs av torv och gyttja. Torvmarkerna har på kartan indelats i kärr och mossar. Förekomster av tunna ytlager av torv har särskilt markerats på kartan, där så ansetts lämpligt med hänsyn till kartskalen.

Torvmarkerna har till största delen bildats genom igenväxningar av tidigare vattenfyllda sänkor. I flertalet torvmarker underlagras torven närmast av gyttja, leryttja och lera.

I ett invallat område omkring 1 km väster om Fånö (1h) förekommer mer än 1 m mäktig gyttja i ytan.

En särskild typ av gyttja är s.k. pappersgyttja, *Vaucheria*-gyttja, som har bildats i respektive bäckens lagunstadium vid övergången från salt till sött vatten och därför är av intresse bl.a. i undersökningar rörande landhöjningen. Tunna lager av pappersgyttja, högst omkring 1 dm, har påträffats nära under ytan bl.a. på följande ställen: 1700 m NO om Dräggesta (0f), 600 m SV om Basta (0g), vid diket omkring 700 m väster om Ramby (1g), vid diket omkring 800 m väster om Lundhagen (1h) samt i sydligaste delarna av torvmarken f.d. Granebergsjön (3g). Vid kanalen omkring 450 m NO om Fiskvik (2g) samt vid diket 1 000 m norr om Våppeby (1j) har pappersgyttja observerats under ytliga lager av gyttjelera. Förklaringen till sådana lagerföljder kan vara densamma som angetts för lagerföljder med gyttjelera överlagrad av postglacial finlera (s. 56). I detta sammanhang må också nämnas att ca 5 cm tegelröd gyttja (algyttja) påträffats inlagrad i gyttjelera på ca 0.6 m djup vid Blackfjärdskanalen 2400 m OSO om Lillkyrka kyrka (1g).

En lagerföljd med pappersgyttja vid Fiskvik (2g) har undersökts av Granlund (1931, s. 46), bl.a. med hjälp av pollenanalys.

Kärren inom kartområdet är i regel utbildade som lövkärr. Små kärr förekommer här och var, särskilt inom de av morän och berg dominerade

högre belägna områdena. Bland några få större kärr i lerområdena märks främst Sävsta kärr ca 2.5 m OSO om Litslena kyrka (3g) samt kärret omkring 2 km norr om denna kyrka. Torvmäktigheten i kärren är i regel högst 1—2 m. I kärr inom lerområden kan relativt mäktiga lager av gytjtja och lerygttja förekomma närmast under torven.

Många kärr har torrlagts och odlats. Torven har därvid delvis försvunnit och ofta reducerats till tunna ytlager. Sådana rester av större ursprungliga kärr märks främst i sydvästra delen av kartområdet, bl.a. i dalgången mellan Ö. Våppeby (0g) och Blacksta (1g).

Mossarna inom kartområdet är till största delen tall-rismossar. Som exempel kan nämnas mossarna omkring 1.5 km samt omkring 3 km ONO om Ekolsund stn (2h). Torvlagrens mäktighet i dessa och flertalet andra mossar, som är betydligt mindre, är högst någon meter.

### Källor

På kartan finns en del källor markerade. Bland dessa märks en artesisk källa 200 m NO om Mobacka (0h). Vattennivån stod 1971 ca 0.5 m över markytan i den brunn som placerats vid denna källa. Grundvattnet som här läcker ut härrör tydligen från sorterade friktionsjordarter (mo, sand och grus) under lerlagren. Rikligt vattenförande källor, som också tyder på relativt stora sådana förekomster (dolda isälvsavlagringar), finns 600 m SO om Kumla (1g), 500 m NV om Ekskogen (1g) samt 350 m väster om Ö. Våppeby (0h). 200 m NNO om den sistnämnda finns en gammal hälsokälla, i vilken lödet dock är betydligt mindre.

Artesiskt grundvatten i friktionsjordarter under lerlager har också påträffats vid sondborringar för ny väg (Vägförvaltningen) i dalgången mellan Fiskvik (2g) och Litslena kyrka (3g). Borringarna utfördes dels i en zon 100—200 m öster om landsvägen mellan 1 och 1.5 km NNV om Fiskvik, dels öster om landsvägen omkring 1 km SSV om Litslena kyrka. Lerlagrens mäktighet är omkring 15 m i det förstnämnda området och 5—10 m i det sistnämnda. Det må här också nämnas att det tidigare fanns en hälsokälla vid Hällby brunn 1 km NNO om Fiskvik. Denna källa hade bräddavlopp fram till slutet av 1960-talet. Det är numera en brunn från vilken vattnet måste pumpas upp under sommarhalvåret.

Artesiskt grundvatten har även påträffats vid sondborringar 500 m väster om Aronsborg (0j), jfr s. 35.

Bland ett fåtal övriga källor inom kartområdet märks främst den relativt stora källan vid kalktuffen omkring 1 100 m NO om Katrinedal (2j), se s. 56.

## Sammanställningar och tabeller

### Mäktighetsuppgifter

Kartans uppgifter om vissa jordlagers mäktighet har främst erhållits från sondborringar utförda av SGU och i några fall av ingenjörsfirmor i samband med grundundersökningar. Uppgifterna är endast avsedda att ge en viss ledning vid bedömning av djupen inom större sedimentområden. De angivna värdena gäller endast för respektive punkter. Sedimentens mäktighet kan vara mycket varierande även inom ett begränsat område.

De kohesionära jordarterna inom kartområdet domineras nästan helt av glacial och postglacial lera (inklusive gyttjelera). Mjåla och finmo förekommer endast ställvis som tunna lager närmast under den glaciala leran. Mellan denna och underlaget förekommer ställvis också friktionsjordarter, främst grovmo och sand. Gruslager av nämnvärd mäktighet underlagrande lera har endast undantagsvis påträffats (jfr s. 50 och 58).

### Beskrivning av räffellokaler

Nedan beskrivs endast de räffellokaler, på vilka åldersförhållandet mellan olika räffelsystem är helt eller delvis klarlagt. Lokalerna återfinns med respektive nummer på fig. 3.

1. På hällen 150 m norr om Örsundsbro stn (4g) finns en grupp tätt ligande mycket smala räfflor i N 45° V på en liten yta (ca 5 dm<sup>2</sup>), som stupar ca 10° mot SSV. Dessa räfflor är belägna ca 20 m öster om den väg, som går utmed järnvägen. På stötsidorna mot norr finns yngre dominerande räfflor i N 10° V.
2. Liten håll vid östra sidan av vägen 800 m VSV om Sätrarna (2f): Spår av räfflor i N 40° V på läsidefasett stupande ca 30° mot SV. På stötsidorna mot norr spår av yngre räfflor i N 10° V. Lokalen har ej införts på kartan.
3. 200 m SO om Mälby (2g): Räfflor med den i trakten dominerande räffelriktningen N 20° V är här korsade av enstaka korta, relativt grova räfflor i N—S. Dessa representerar tydligen en lokal avlänkning från den under slutskedet dominerande isrörelseriktningen i denna del av kartområdet.
4. Vid Skogstorp (2j): Räfflor i N 15° V och N 5° V på hällens västra

- sida i läläge för nordligare isrörelser. På stötsidan mot norr finns yngre, dominerande räfflor i N 10° O.
5. 400 m SO om Boglösa kyrka (1f): Spår av en isrörelse (räfflor) i N 35° V på en läsidefasett stupande ca 30° mot SV. I läläge för nordligare isrörelser finns räfflor i N 25° V på hällens sydvästra sida. På stötsidan mot norr finns yngre räfflor i N 15° V.
  6. 500 m VSV om Utmyrby (1f): Räfflor i N 45° V på läsidefasetter. På stötsidan mot norr yngre räfflor i N 25° V och N 15° V.
  7. 50 m O om Hävlinge (1g): Enstaka räfflor i N 20° V samt yngre dominerande räfflor i N 15° V.
  8. 350 m VSV om Ö. Tängby (1h): Räfflor i N 30° V korsade av enstaka yngre räfflor i N 10° V.
  9. 1 100 m SSV om Grans gård (1j): Räfflor i N 45° V på läsidefasett stupande ca 30° mot SSV. På stötsidan mot norr yngre räfflor i N 15° V.
  10. 20 m SV om punkt 8,39, 400 m NV om Eka (0f): Enstaka räfflor i N 30° V korsade av yngre räfflor i N 20° V.
  11. 250 m NV om Solkesta (0g): Räfflor i N 30° V korsade av yngre räfflor i N 10° V. De sistnämnda är i sin tur korsade av räfflor i N 10° O, vilka tydligen representerar en lokal avlänkning från den under slutskedet dominerande isrörelseriktningen i denna del av kartområdet.
  12. 300 m SSO om Mösa (0g): Räfflor i N 35° V samt dominerande räfflor i N 25° V korsade av enstaka yngre räfflor i N 15° V. Räfflorna i N 35° V är sannolikt äldst.
  13. Vid huset 250 m SV om Segla (0g): Räfflor i N 30° V korsade av enstaka räfflor i N 15° V. Enstaka räfflor i N 15° V förekommer på flera ställen inom en relativt stor hällyta.
  14. 50 m N om gården 450 m VSV om Väppebylund (0g): Räfflor i N 30° V korsade av yngre räfflor i N 15° V på stötsidans nedre del.
  15. 800 m NNO om Ekholmen (0h): På en flack hällyta finns räfflor i N 30° V korsade av räfflor i N 10° V. De sistnämnda korsas av räfflor i

N 10° O, vilka även skär över räfflorna i N 30° V. 50 m söder därom finns räfflor i N 40° V på en liten yta i skyddat läge för nordligare isrörelser. På hälletan intill räfflorna i N 40° V finns också räfflor i N 30° V korsade av räfflor i N 10° V. Räfflorna i N 40° V är tydligen äldst. Räfflorna i N 30° V är äldre än räfflorna i N 10° V. De yngsta räfflorna i N 10° O representerar tydligen en lokal avlänkning från den under slutskedet dominerande isrörelseriktningen i denna del av kartområdet.

16. Invid vägen 100 m norr om Låssa kyrka (Oj): Räfflor i N 35° V på läsidefasett mot VSV. På stötsidan mot norr yngre räfflor i N—S.

## Kornstorleksanalyser

Analyserna är utförda vid Sveriges geologiska undersöknings jordartslaboratorium enligt följande metod: Siktning genom kvadratiska maskor med fri maskvidd lika med angivna fraktionsgränser (grovgrus—grovmö) samt slamning enligt hydrometernmetoden (finmo—ler). Fraktionsgränserna framgår av tabell A, s. 9.

| Prov nr | Analys nr | Lokal<br>Siffra och bokstav inom parentes anger ekonomiskt kartblad enligt indelning i huvudkartans yttre ram. | Jordart             | Djup under markytan i m |
|---------|-----------|--|---------------------|-------------------------|
| 1       | 12665     | 500 m SV Husbylund (0f)  | Sandig-moig morän   | 1.0                     |
| 2       | 12666     | 600 m SO Östersta (0g)   | „                   | 0.5                     |
| 3       | 11376     | 1000 m V Frösunda (0j)   | „                   | 1.0                     |
| 4       | 12667     | 500 m VSV Lillkyrka k:a (1g)   | „                   | 1.8                     |
| 5       | 11375     | 400 m O Nyhagen (1j)   | „                   | 0.5                     |
| 6       | 10617     | 1100 m SSV Grillby stn (2g)  | „                   | 0.7                     |
| 7       | 10620     | 850 m NV Högby (2g)  | „                   | 2.0                     |
| 8       | 11391     | 500 m NNO Krägga (2h)  | „                   | 1.5                     |
| 9       | 11370     | 750 m S Kolsta 2(i)  | „                   | 0.5                     |
| 10      | 11377     | 500 m NNV Savlinge (3f)  | „                   | 0.5                     |
| 11      | 10614     | 450 m OSO Djurby (3g)  | „                   | 1.0                     |
| 12      | 10607     | 400 m SO Verkesta (3h)   | „                   | 1.0                     |
| 13      | 10619     | 700 m VSV Erikslund (3i)   | „                   | 1.0                     |
| 14      | 10613     | 700 m V Finnstaholm (3j)   | „                   | 0.5                     |
| 15      | 10611     | 600 m N Sörgården (4f)   | „                   | 0.2                     |
| 16      | 10616     | 1450 m NO St. Värsta (4f)  | „                   | 1.0                     |
| 17      | 10606     | 800 m V Östersta (4g)  | „                   | 0.5                     |
| 18      | 12298     | 900 m NNV Veckholm k:a (0h)  | „                   | 1.0                     |
| 19      | 11374     | 350 m VNV Lundbacka (4h)   | „                   | 0.5                     |
| 20      | 12663     | 800 m SV Boglösa k:a (1f)  | „                   | 1.0                     |
| 21      | 11379     | 600 m SV Holm k:a (4i)   | „                   | 0.5                     |
| 22      | 10608     | 800 m SV Örsundsbro stn (4g)   | Moig morän          | 2.0                     |
| 23      | 12664     | 1000 m SV Boglösa k:a (1f)   | Lerig moig morän    | 0.5                     |
| 24      | 11387     | 1100 m NNV Ullevisand (1j)   | Grusig-sandig morän | 0.5                     |
| 25      | 12668     | 500 m VSV Lillkyrka k:a (1g)   | Grus                | 1.5                     |
| 26      | 12672     | 150 m O Storsten (0f)  | Glacial lera        | 0.8                     |
| 27      | 12308     | 1600 m NNO Veckholm k:a (0h)   | „                   | 1.5                     |
| 28      | 12675     | 500 m VSV Lillkyrka k:a (1g)   | „                   | 1.0                     |
| 29      | 13458     | 600 m NV Bålsta stn (1j)   | „                   | 0.7                     |
| 30      | 13459     | „  | „                   | 1.5                     |
| 31      | 12307     | 250 m S Vidingsbo (2f)   | „                   | 0.5                     |
| 32      | 11395     | 900 m S Grillby stn (2g)   | „                   | 2.5                     |
| 33      | 12305     | 1000 m ONO Strömsäng (2h)  | „                   | 1.0                     |
| 34      | 11390     | 500 m SO Stor-Hällby (2i)  | „                   | 1.0                     |
| 35      | 10636     | 50 m OSO Hårby (3h)  | „                   | 1.2                     |
| 36      | 12304     | 250 m SV Vireborg (3i)   | „                   | 1.0                     |
| 37      | 11373     | 300 m VNV St. Vrå (4f)   | „                   | 2.2                     |

Analysnummer refererar till laboratoriets register. Analysvärdena är avrundade till hela procent. + markerar förekomst till högst 0.5 %. Halten organiskt material har beräknats genom att mängden organiskt kol (bestämd genom vätförbränning) multiplicerats med faktorn 1.72.

| Viktprocent |          |           |              |         |        |            |           |     | Anmärkningar            |
|-------------|----------|-----------|--------------|---------|--------|------------|-----------|-----|-------------------------|
| Grov-grus   | Fin-grus | Grov-sand | Mel-lan-sand | Grov-mo | Fin-mo | Grov-mjåla | Fin-mjåla | Ler |                         |
| 14          | 9        | 9         | 16           | 19      | 16     | 7          | 5         | 5   |                         |
| 14          | 11       | 11        | 14           | 15      | 16     | 9          | 5         | 5   | Presstruktur            |
| 13          | 10       | 15        | 20           | 22      | 12     | 4          | 2         | 2   |                         |
| 16          | 14       | 16        | 14           | 14      | 13     | 7          | 3         | 3   |                         |
| 11          | 11       | 18        | 19           | 17      | 15     | 6          | 2         | 1   | Presstruktur            |
| 11          | 10       | 17        | 18           | 19      | 15     | 6          | 2         | 2   |                         |
| 14          | 11       | 16        | 14           | 15      | 13     | 8          | 4         | 5   | Presstruktur 0—1 m u.y. |
| 17          | 13       | 15        | 16           | 14      | 11     | 6          | 4         | 4   | Under svallgrus         |
| 10          | 12       | 16        | 17           | 15      | 15     | 8          | 4         | 3   |                         |
| 13          | 20       | 16        | 15           | 14      | 13     | 5          | 2         | 2   |                         |
| 21          | 14       | 14        | 14           | 14      | 12     | 6          | 3         | 2   |                         |
| 13          | 7        | 11        | 13           | 18      | 19     | 12         | 4         | 3   | Presstruktur            |
| 19          | 13       | 17        | 15           | 12      | 12     | 6          | 2         | 4   | Hög stenhalt            |
| 13          | 8        | 13        | 13           | 14      | 17     | 12         | 6         | 4   | Presstruktur            |
| 7           | 15       | 16        | 18           | 17      | 16     | 7          | 2         | 2   | ”                       |
| 12          | 12       | 22        | 18           | 17      | 10     | 5          | 2         | 2   | ”                       |
| 15          | 16       | 15        | 15           | 16      | 13     | 6          | 2         | 2   | Presstruktur            |
| 4           | 7        | 10        | 15           | 36      | 19     | 7          | 1         | 1   | Grovmo dominerar        |
| 18          | 11       | 13        | 19           | 25      | 9      | 2          | 1         | 2   | ”                       |
| 12          | 8        | 10        | 14           | 24      | 22     | 7          | 1         | 2   | Mo dominerar            |
| 13          | 8        | 10        | 13           | 21      | 21     | 7          | 3         | 4   | ”                       |
| 6           | 7        | 9         | 13           | 19      | 24     | 17         | 3         | 2   | Presstruktur            |
| 3           | 7        | 12        | 17           | 16      | 17     | 16         | 4         | 8   | Presstruktur            |
| 23          | 19       | 17        | 14           | 12      | 7      | 5          | 2         | 1   |                         |
| 55          | 26       | 8         | 3            | 1       | +      | +          | 0         | 6   | Se s. 50                |
| —           | —        | —         | +            | 2       | 12     | 10         | 14        | 62  | 3 % CaCO <sub>3</sub>   |
| —           | —        | —         | —            | —       | 16     | 13         | 13        | 58  | 7 % ”                   |
| —           | —        | —         | —            | 1       | 15     | 10         | 14        | 60  | 9 % ”                   |
| —           | —        | 1         | 1            | 2       | 9      | 13         | 12        | 62  | 14 % ”                  |
| —           | —        | +         | +            | 2       | 11     | 16         | 16        | 54  | 13 % ”                  |
| —           | —        | —         | —            | —       | 10     | 10         | 11        | 69  | 0 % ”                   |
| —           | —        | —         | —            | 1       | 14     | 8          | 16        | 61  | 13 % ”                  |
| —           | —        | —         | —            | 1       | 13     | 12         | 16        | 57  | 10 % ”                  |
| —           | —        | —         | —            | 1       | 10     | 9          | 17        | 63  | 12 % ”                  |
| —           | —        | —         | —            | —       | 9      | 10         | 16        | 65  | 13 % ”                  |
| —           | —        | —         | +            | 3       | 13     | 10         | 11        | 63  | 6 % ”                   |
| —           | —        | 1         | —            | 1       | 10     | 11         | 15        | 62  | 14 % ”                  |

| Prov nr | Analys nr | Lokal<br>Siffra och bokstav inom parentes<br>anger ekonomisk kartblad enligt<br>indelning i huvudkartans yttre ram. | Jordart             | Djup<br>under<br>markytan<br>i m |
|---------|-----------|---|---------------------|----------------------------------|
| 38      | 10621     | 600 m V Örsundsbro stn (4g)   | „                   | 2.5                              |
| 39      | 12679     | 400 m SO Bjelkesta (4h)   | „                   | 1.0                              |
| 40      | 10640     | 600 m SO L. Bärby (4h)  | „                   | 0.7                              |
| 41      | 10642     | 1400 m NV Holm k:a (4i)   | „                   | 1.0                              |
| 42      | 12673     | 200 m SO Grindtorpet (0g)   | Postglacial finlera | 0.4                              |
| 43      | 12676     | 300 m NO Mobacka (0h)   | „                   | 0.5                              |
| 44      | 12671     | 2200 m SV Boglösa k:a (1f)  | „                   | 2.0                              |
| 45      | 11631     | 1500 m ONO Kumla (1g)   | „                   | 2.0                              |
| 46      | 11392     | 550 m ONO Ängsgården (1h)   | „                   | 0.8                              |
| 47      | 11384     | 1700 m SO Fiskvik (2g)  | „                   | 1.0                              |
| 48      | 11371     | 700 m N Nyborg (2j)   | „                   | 1.0                              |
| 49      | 13381     | 1000 m S Savlinge (3f)  | „                   | 0.6                              |
| 50      | 12669     | 600 m N Hummelsta (3g)  | „                   | 1.0                              |
| 51      | 10626     | 500 m SO Lundby (3g)  | „                   | 1.0                              |
| 52      | 12303     | 250 m SV Vireborg (3i)  | „                   | 0.5                              |
| 53      | 11372     | 300 m VNV St. Vrå (4f)  | „                   | 1.5                              |
| 54      | 10622     | 800 m SV Örsundsbro stn (4g)  | „                   | 1.5                              |
| 55      | 10633     | 300 m N Ör (4h)   | „                   | 1.5                              |
| 56      | 12678     | 400 m SO Bjelkesta (4h)   | „                   | 0.4                              |
| 57      | 11368     | 150 m O Holm k:a (4i)   | „                   | 0.4                              |
| 58      | 12311     | 1300 m N Ekholmen (0h)  | Gyttjelera          | 1.0                              |
| 59      | 12300     | 1000 m NNO Våppeby (1j)   | „                   | 0.5                              |
| 60      | 12301     | „   | „                   | 1.0                              |
| 61      | 12306     | 300 m N Rosenlund (2f)  | „                   | 0.5                              |
| 62      | 11385     | 1700 m SO Fiskvik (2g)  | „                   | 1.8                              |
| 63      | 11386     | „   | „                   | 2.5                              |
| 64      | 10632     | 300 m N Ör (4h)   | „                   | 0.6                              |
| 65      | 10634     | 400 m NNO Bjelkesta (4h)  | „                   | 0.5                              |
| 66      | 10641     | 850 m SV Fundbo (4i)  | „                   | 1.5                              |

| Viktprocent |          |           |              |         |        |            |           |     | Anmärkningar                     |
|-------------|----------|-----------|--------------|---------|--------|------------|-----------|-----|----------------------------------|
| Grov-grus   | Fin-grus | Grov-sand | Mel-lan-sand | Grov-mo | Fin-mo | Grov-mjåla | Fin-mjåla | Ler |                                  |
| —           | —        | —         | —            | —       | 6      | 5          | 11        | 78  | 10 % ”                           |
| —           | —        | —         | —            | +       | 6      | 1          | 14        | 79  | 18 % ”                           |
| —           | —        | 2         | 2            | 5       | 16     | 12         | 15        | 48  | 10 % ”                           |
| —           | —        | —         | —            | 1       | 12     | 9          | 16        | 62  | 16 % ”                           |
| —           | —        | —         | —            | 2       | 13     | 10         | 15        | 60  |                                  |
| —           | —        | —         | —            | 1       | 9      | 11         | 16        | 63  |                                  |
| —           | —        | —         | +            | 2       | 10     | 12         | 13        | 63  |                                  |
| —           | —        | —         | —            | 1       | 17     | 19         | 24        | 39  |                                  |
| —           | —        | —         | —            | —       | 14     | 14         | 17        | 55  |                                  |
| —           | —        | —         | —            | —       | 18     | 12         | 12        | 58  | 1.6 % org. mat.,<br>jfr nr 62—63 |
| —           | —        | —         | —            | —       | 7      | 18         | 16        | 59  |                                  |
| —           | —        | —         | —            | +       | 13     | 14         | 13        | 60  |                                  |
| —           | —        | —         | —            | 2       | 18     | 10         | 15        | 55  |                                  |
| —           | —        | —         | —            | 1       | 14     | 17         | 18        | 50  |                                  |
| —           | —        | 1         | 2            | 4       | 14     | 9          | 12        | 58  | Jfr nr 36                        |
| —           | —        | —         | —            | 1       | 8      | 5          | 11        | 75  | Jfr nr 37                        |
| —           | —        | —         | —            | —       | 6      | 2          | 11        | 81  |                                  |
| —           | —        | —         | —            | —       | 15     | 22         | 25        | 38  | Jfr nr 64                        |
| —           | —        | —         | —            | 1       | 8      | 5          | 14        | 72  | Jfr nr 39                        |
| —           | —        | —         | —            | —       | 11     | 19         | 24        | 46  |                                  |
| —           | —        | —         | —            | 1       | 18     | 15         | 12        | 54  | 2 % org. mat.                    |
| —           | —        | 1         | 1            | 2       | 17     | 14         | 14        | 51  | 4.1 % ”                          |
| —           | —        | —         | —            | 1       | 16     | 11         | 16        | 56  | 4.7 % ”                          |
| —           | —        | —         | —            | —       | 16     | 12         | 16        | 56  | 7.1 % ”                          |
| —           | —        | —         | —            | 1       | 17     | 20         | 20        | 42  | 4.0 % ” , jfr nr 47              |
| —           | —        | —         | —            | 1       | 16     | 18         | 22        | 43  | 5.1 % ” , ”                      |
| —           | —        | —         | 1            | 2       | 18     | 21         | 18        | 40  | 2.8 % ”                          |
| —           | —        | —         | —            | —       | 19     | 21         | 18        | 42  | 2.0 % ”                          |
| —           | —        | —         | —            | —       | 13     | 12         | 22        | 53  | 3.7 % ”                          |

## SUMMARY

The combination of figure and letter within brackets after the names of localities denotes in which of the 25 squares of the map the locality in question is situated. This grid is marked in the margins of the map.

*The bedrock.* The distribution of the main rocks in the area is shown in Fig. 2. More detailed information of the bedrock will be found in the description to the map of solid rocks Enköping SO (Stålhös 1974).

*Glacial striae.* Fig. 3 shows a representative selection of the striae. The localities where it has been possible to group crossing striae, according to age, are numbered and listed on pp. 59—61.

The oldest ice movement over the map area recorded by glacial striae was directed towards the SE. After that the movement gradually turned towards the SSE. During the final stage the movement in the main part of the area was directed towards S 10° E.

*Till.* Most of the till within this area can be classified as sandy (cf. Fig. 1 and the samples 1—21, p. 62). Small occurrences of other till types (cf. the samples 22—24) are not marked on the map.

The content of boulders and stones in the till normally varies between 25 and 50 per cent of the volume. The frequency of superficial boulders is mostly to be classified as medium. Locally high frequencies of superficial boulders occur (i.e. within the squares 0f, 0i, 0j, 4i and 4j).

The thickness of the till, exposed in the map area, is seldom more than a few metres. The morphology usually reflects the morphology of the bedrock. Exceptions include small end moraines and tails of till on the lee sides of the knobs of bedrock (crag-and-tail).

Comparatively large crag-and-tail ridges occur in the area southeast of Hacksta church (0h). Some of these ridges are 100—200 m in length. Sorted glaciofluvial gravel and sand occur in the distal parts of some of these ridges.

Small recessional end moraines ("De Geer moraines") are common within the map area, cf. Fig. 3 and Fig. 5. Many of the end moraines have a high frequency of superficial boulders and some consist almost entirely of boulders, Fig. 6.

*Glaciofluvial deposits.* The esker system which crosses the map area in the east belongs to the large Uppsala Esker. Smaller glaciofluvial deposits occur in different parts of the map area.

Between Kalmarviken (0j) and Ryssviken (2j) there are several large gravel pits in the esker system (cf. the map). The pits and seismic investigations show that the central parts of these glaciofluvial deposits mostly vary between 10 and 40 m in thickness.

The external parts of the glaciofluvial deposits have been redeposited by wave-washing during postglacial time. Even if the external parts to a great

deal consist of beach sediments, which often cover clay layers, the deposits are mapped as glaciofluvial (cf. Figs. 7—13).

*Glacial clay.* The glacial clay in this area is mostly distinctly varved. In places, especially close to the Uppsala Esker, the varves are partly very indistinct. Except for the basal parts (the bottom varves), in which strata of sand, fine sand and silt occur, the varves consist of almost pure clay. The clay content in the upper parts mostly varies between 60 and 80 per cent (cf. the samples 26—41, p. 62). The greatest part of the glacial clay has a lime content varying between 10 and 20 per cent.

In the small-patterned terrain, the thickness of the glacial clay is mostly less than 5 m. In central parts of larger basins the thickness at many places is 5—10 m. Slumping of the glacial clay was common during the sedimentation and thicknesses between 10 and 20 m are not uncommon.

*Postglacial minerogenic sediments.* These sediments are formed by redeposition of material from till, glaciofluvial deposits and glacial clay. Three main groups have been distinguished: beach sediments, postglacial clays and alluvial (fluvial) sediments.

The beach sediments include cobbles, gravel, sand and fine sand. Only a few small deposits of cobbles occur. Most of them are found in the south-western part of the map area. Beach sediments consisting of gravel, sand and fine sand are most common on top of and around the glaciofluvial deposits. These occurrences of beach sediments are often several metres thick. In other parts of the map area small beach deposits occur in places, most in the highest situated areas.

The postglacial clays are mainly heavy, most with a clay content about 60 per cent (samples 42—57, p. 64). A special type of postglacial clay is the gyttja clay, in which the clay is mixed with microscopic biogenic remains. The clay content in these clays usually varies between 40 and 55 per cent (samples 58—66, p. 00). The content of organic material in typical gyttja clay is between 2 and 6 per cent (determined as organic carbon and recalculated). In places postglacial silty or sandy clays occur.

The thickness of the postglacial clays in small-patterned terrain is usually less than 1 m. In the larger basins the thickness is much varying, but seldom more than 5 m.

Alluvial deposits have a rather small distribution in the map area.

*Travertine.* A deposit of postglacial travertine is found at a spring in the slope about 1100 m NE of Katrinedal (2j). The deposit is about 1 m thick and the area  $20 \times 50$  m.

*Organic deposits.* The mires are divided in bogs and fens. The fens are characterized by sedges of various species, moisture-loving herbs etc. Many of the fens are cultivated. The bogs are characterized by a continuous cover of *Sphagnum*-species with mainly ombrotrophic vegetation. Generally the bogs

are more or less overgrown by shrubs and pine. The thickness of the peat deposits generally varies between 1 and 3 m.

#### LITTERATUR

GFF = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar

SGU = Sveriges geologiska undersökning, Stockholm

DE GEER, GERARD, 1932: Stockholmstraktens kvartärgeologi. — SGU Ba 12.

ERIKSSON, K. G. och Ingmar, T., 1958: Inventering av Uppsala läns åsar. Ur natur- och kulturvårdsynpunkt. — Länsstyrelsen i Uppsala län (stencil).

GRANLUND, ERIK, 1931: Kungshamnsmossens utvecklingshistoria. Jämte pollenanalytiska åldersbestämningar i Uppland. — SGU C 368.

HJULSTRÖM, FILIP, 1944: Uppsalaåsen. Karta med beskrivning. — Geographica 15.

HÖRNER, NILS G., 1943: Fyrisåmynningen och landhöjningen. — Uppl. Fornminnesför. Tidskr. 46, Uppsala.

LINDÉN, ANDERS, 1975: Till petrographical studies in an archaean bedrock area in southern central Sweden. — Striae 1, Uppsala.

LUNDQVIST, G., 1954: Jordlagren i beskrivning till kartbladet Västerås. — SGU Aa 196.

MÖLLER, HANS, 1962: Annuella och interannuella ändmoräner. — GFF 84.

— 1965: Kvartära bildningar i beskrivning till geologiska kartbladet Stockholm NV. — SGU Ae 2.

STÅLHÖS, GÖRAN, 1974: Beskrivning till berggrundskartan Enköping SO. — SGU Af 110.

ÅSE, LARS-ERIK, 1958: Hjälstaviken — 200 år att leva. — Sveriges Naturs årsbok 1958, Uddevalla.

— 1970 a: Kvartärbiologiska vittnesbörd om strandförskjutningen vid Stockholm under de senaste c. 4 000 åren. — GFF 92.

— 1970 b: Shore-displacement in eastern Svealand and Åland during the last 4 000 years. — Medd. fr. Naturgeogr. inst. vid Stockholms Universitet, A 31.

— 1970 c: Mälardalens lägre liggande strandlinjer. — GFF 92.

PRISKLASS A  
Distribueras genom  
LiberKartor  
162 89 VALLINGBY

*Länstryckeriet - Nyköping 1977*

ISBN 91-7158-123-5