

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50000

Serie Ae - Nr 18

ERNEST MAGNUSSON

BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN

ESKILSTUNA NV

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP ESKILSTUNA NV



STOCKHOLM 1975

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50000

Serie Ae · Nr 18

ERNEST MAGNUSSON

BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN

ESKILSTUNA NV

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP ESKILSTUNA NV

STOCKHOLM 1975

ISBN 91-71581061-1

Kartorna är ur sekretessynpunkt godkända för spridning i rikets allmänna
kartverk 1974-06-18.

INNEHÅLL

ALLMÄN DEL. Metodik och jordartsindelning	5
Inledning	5
Kartunderlag	5
Karteringsmetodik	5
Generalisering	6
Måktighetsuppgifter	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
Eoliska sediment	16
Postglaciala organogena avlagringar	17
Torv	17
Gyttja	18
Övriga kvartära bildningar	18
 SPECIELL DEL Av Ernest Magnusson	 19
Inledning	19
Berggrunden	20
Kvartära bildningar	23
Räfflor och isavsmältning	23
Morän	27
Sammansättning och utbredning	27
Ytformer	32
Isälvsavlagringar	36
Köpingsåsen	37
Brattbergsåsen	46
Grönhultsåsen	48
Övriga isälvsavlagringar	50
Glaciala finkorniga sediment	51
Postglaciala minerogena sediment	53
Svallsediment	53
Eoliska avlagringar	57
Havs- och sjöleror	58
Svämsediment	59
Postglaciala organogena avlagringar	60
Landhöjningen	66
Källor	67
Geologiskt naturminne	67
Sammanställningar och tabeller	67

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 fornlämningsarnas 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 utslutas, 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 isälvsediment. 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 moränytter täcker blocken minst ca hälften av markytan. De domineras av block större än 1 m³. Ett enskilt tecken representerar en storblockig yta av minst ca 1000 m². Inom en

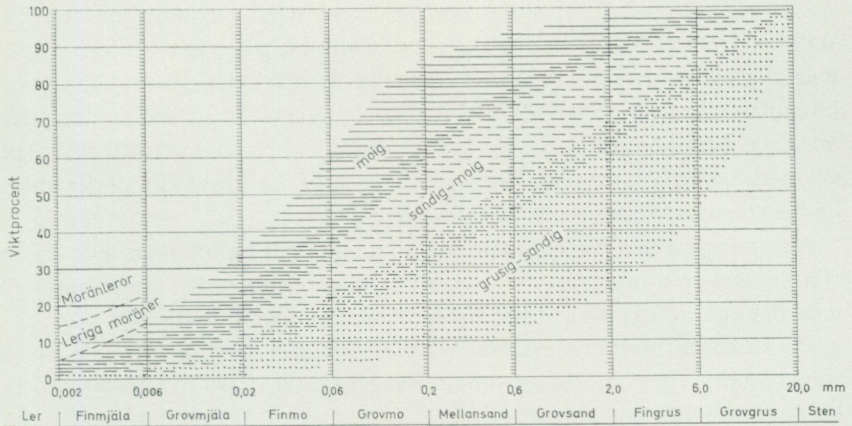


Fig. 1. Diagram över grundmassans sammansättning i olika moräntyper. Respektive moräntypers kornfördelningskurvor faller inom de markerade zonerna.

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 utsätts 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 m². Inom en större, sammanhängande blockrik moränyta utsätts 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 lerfält 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 moränryggar, 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.

ISÄLVSAVLAGRINGAR

Isälvsavlagringar utgörs av sorterade jordarter, isälvsediment, 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 is-tunneln 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 perifera delar antingen på morän eller berg. Isälvsavlagringar belägna över HK ligger ofta direkt på morän.

På jordartskartorna indelas isälvsavlagringarna efter sammansättning i isälvsgrus, isälvsand 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 ytlagens 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, mjäla 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, mjäla 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 framträda 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 morän eller, ibland, direkt på berg.

De glaciala finkorniga sedimenten indelas i:

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

Glacial mjäla. Mjäla dominerar, lerskikt är helt underordnade eller saknas.

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

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

Varvig lera utgörs helt av lera.

Varvig lera med mo- och mjälaskikt 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 mjäla 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 botten 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. starrmossor) 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. högmossor). 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 lergyttja och gyttjelera. (Se »Postglaciala minerogena sediment».)

Övriga kvartära bildningar

Räfflor. Moränmaterialet 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 räffelokaler 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 stömmande 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

ERNEST MAGNUSSON

Inledning

Underlaget till jordartskartan Eskilstuna NV är det topografiska kartbladet med beteckningen 10 G Eskilstuna NV, som rekognoscerades 1962—63 och utgavs 1965. Vissa ändringar och kompletteringar av underlaget har skett. Främst har nya, större vägar införts, t.ex. den nuvarande sträckningen av E 18 vid Köping. Även den påbörjade nya sträckningen av väg E 3 vid Kungsör liksom den beslutade förbindelseleden mellan E 3 och E 18 öster om Arboga har inlagts på jordartskartan. Vidare har en viss namngällring skett, där så varit nödvändigt för den geologiska bildens läsbarhet. En del inaktuella eller i sammanhanget oviktiga uppgifter har borttagits från underlaget. Den topografiska kartans markeringar för ”grustag, dagbrott o.dyl.” kvarstår oförändrade och är därför inte aktuella.

Rekognosceringen för jordartskartan påbörjades 1968 och avslutades 1972. Som arbetskartor har använts ekonomiska kartor (skala 1:10 000), varifrån den geologiska bilden överförts manuellt till publiceringsskalan.

Huvuddelen av jordartskartbladet täcks av de äldre kombinerade kartbladen Aa 2 Arboga (E. Sidenbladh 1862) och Aa 11 Köping (V. Karlsson 1864), medan längst i öster en remsa, som i norr är 2 km och i söder 3 km bred, täcks av modernare kartblad i samma serie, nämligen Aa 196 Västerås och Aa 200 Eskilstuna (P.H. Lundegårdh och G. Lundqvist 1953 resp. 1959).

Från de sistnämnda kartorna, liksom från det enda f.n. angränsande kartbladet i den aktuella serien (Ae 7 Örebro NO), skiljer sig föreliggande jordartskarta bl.a. genom att ingen differentiering av berggrunden skett, utan denna är betecknad med en enhetsfärg. Som en konsekvens därav har flera färger kunnat användas för att särskilja jordarterna, vilket framgår av teckenförklaringen till kartan.

För att underlätta sökandet på kartan efter lokalangivelser i beskrivningen, har i allmänhet angetts med siffra och bokstav inom parentes, på vilket ekonomiskt kartblad lokalen i fråga är belägen. Den ekonomiska kartans bladindelning framgår av beteckningar i den geologiska kartans yttre ram.

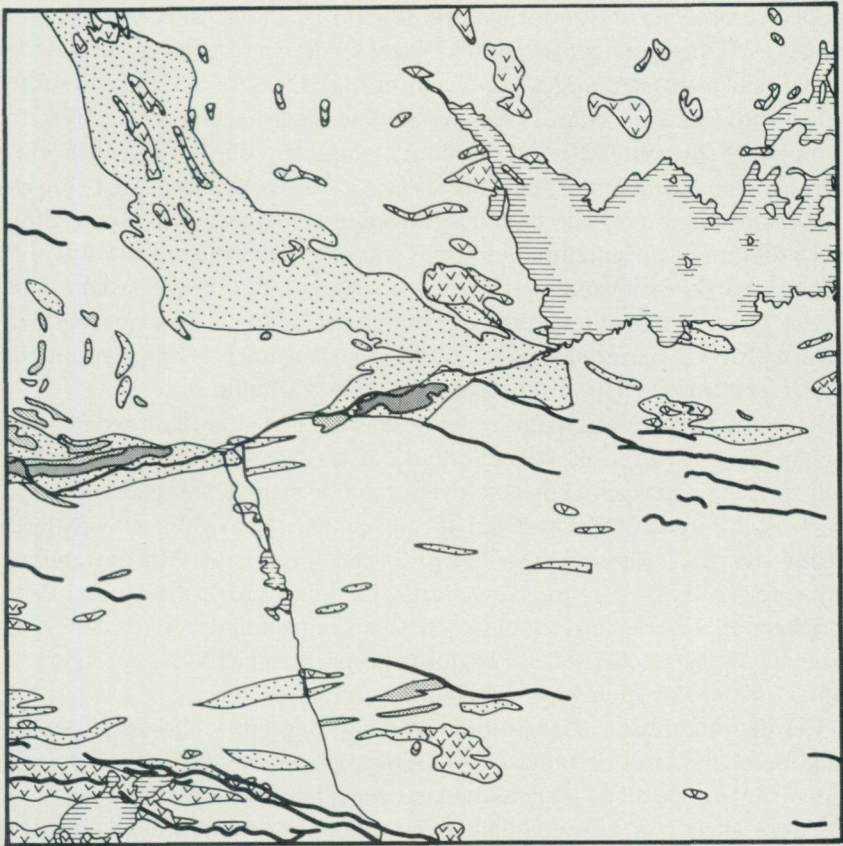
Berggrunden

Nedanstående översikt av bergarterna inom kartområdet är hämtad ur beskrivningen till berggrundskartan Eskilstuna NV (Lundegårdh 1974) och kartan i fig. 2 är starkt schematiserad efter berggrundskartan (SGU Ser. Af nr 111).

Bergarterna inom kartbladet Eskilstuna NV hör på ett undantag när till urberget i vid bemärkelse, vilket betyder den del av vår berggrund som är äldre än 600 miljoner år. Från den tiden översvämmades Sverige alltmer av det kambriska havet och lagrades sediment med rester av utvecklade organismer (fossil) på den starkt utplanade (peneplanerade) berggrunden. De äldre bergarterna kallas därför numera prekambrika, och gränsen för den egentliga geologiska urtiden har flyttats bakåt till 2 500 miljoner år. Av detta skäl används i fortsättningen termen prekambrium i sället för urberg.

Äldst är ytbergarterna. Dessa har omvandlats mer eller mindre starkt. Lavar, ren vulkanaska, blandningar av vulkanaska och vittringssediment, rena vittringssediment och kemiska sediment bildar utgångsmaterialet. Hällefrinta, leptit, metabasit, arkos, konglomerat, fältspatkvartsit, metagråvacka, glimmerskiffer, gråvackegnejs (glimmergnejs), ådergnejs, dolomitisk marmor och svartmalm utgör produkterna. Hällefrinta, leptit, marmor och svartmalm överlagras närmast av arkos och konglomerat, högre upp i lagerföljden av mer eller mindre starkt omvandlad gråvacka. Metabasiten är omvandlad andesit och basalt, som ursprungligen bildat lavabäddar, asklager eller eruptivlager (lagergångar) i de övriga ytbergarterna. Denna metabasit har dock avsevärt mindre utbredning än en gångmetabasit, som är yngre än huvudmassan av granitoider, d. v. s. de granitbergarter som av gammalt kallas gnejs- eller urgraniter och tillkommit före slutfasen av den svekofenniska bergskedjebildningen, som ägde rum mellan 1800 och 2000 miljoner år från vår egen tid räknat.

Gnejs- eller urgraniterna, som trots det senare namnet ingalunda hör till de urgamla graniterna i jordskorpan, växlar kemiskt och mineralogiskt från normalgranit till kvartsdiorit. De är prim- eller synorogena, vilket betyder att de härstammar från bergskedjebildningens huvudfas. De har under tektonogenesen påpräglats parallellstruktur av varierande styrka. De har också tillsammans med ytbergarterna i stor utsträckning mjukats upp, deformerats plastiskt och kristalliserat om i samband med slutfasen i den svekofenniska bergskedjebildningen. Denna ser- eller senorogena fas innebar en omfat-









- | | |
|---|--|
|  Diabas
<i>Diabase and dolerite</i> |  Gnejs och gnejsgranit
<i>Gneiss and gneiss-granite</i> |
|  Granit och pegmatit
<i>Granite and pegmatite</i> |  Marmor, kristallinisk dolomit
<i>Marble, crystalline dolomite</i> |
|  Grönsten
<i>Greenstone [metabasite]</i> |  Leptit och glimmerskiffer
<i>Leptite and mica schist</i> |

Fig. 2. Översiktlig berggrundskarta. Förenklad efter SGU Ser. Af nr 111.

Simplified map of the solid rocks.

tande upplösning av förefintliga bergarter samt intrusioner av kiselsyrarik magma. Följden blev bildning av mängder av sliror, ådror, genomvävningar och massiv av granit, aplit, pegmatit och skriftgranit, som till skillnad från gnejs- eller urgraniterna i regel är massformiga.

Den serorogena omvandlingen och de serorogena intrusionerna har även påverkat de metabasitgångar, som är yngre än de synorogena granitoiderna. Gångarna kallas intraorogena (mellanorogena). De har i många fall veckats och brutits sönder i bitar. Även deras mineralogiska förändring från ursprungliga pyroxen- eller pyroxenolivinbergarter till hornblände- eller hornbländebiotitbergarter har åtminstone delvis skett i serorogen tid. De stora mängder vatten, som då fanns tillgängliga i berggrunden och medförde en omfattande pegmatitbildning, påverkade givetvis redan kristalliserade mineral, särskilt omvandlingskänsliga högtemperaturmineral sådana som olivin. Men även den beständigare granaten har drabbats av sönderfall, vilket visar sig vid karteringen av de omvandlade sedimentbergarterna i kartbladets sydligaste del, främst i trakten öster om Värhulta.

Långt efter den svekofenniska tektogenesens slut, i en anorogen period mellan de svekofenniska och dalslandiska tektogeneserna (1 750—1 150 milj. år), öppnades sprickor och kiselsyrafattig magma trängde upp. Diabas kristalliserade i form av brantstående gångar med västlig till västnordvästlig strykning. Dessa gångar har förkastats, breccierats och omvandlats vid rörelser längs berggrundens nord- till nordnordvästligt orienterade sprickzoner. I övrigt företer diabasen ingen omvandling utöver den, som orsakats av gaser och lösningar frigjorda ur magman vid diabasens kristallisation (deuterisk bildning av hornblände ur främst pyroxen).

Vid den kambriska tidens början, för omkring 600 miljoner år sedan, hade de nedbrytande geologiska krafterna jämnat ut större delen av vad som nu är Sverige till en plan landyta, ett peneplan. Restberg höjde sig dock på flera ställen, bl.a. i Östergötland och kring Kalmarsund. I det kambriska havet avsattes till en början, när vattendjupet ännu var ringa, grusiga och sandiga sediment. I Arbogatrakten har påträffats talrika moränblock av arkos, konglomerat och sandsten. Blocken är samlade i sluttningen mot Arbogaån mellan Vinbäcken och Älholmen. De pekar mot ett anstående under ån och dess närmaste omgivning. Blottningar har ej påträffats.

Sediment samlades även i de av berggrundens sprickor, som stod öppna under det kambriska havet. Vid västra infarten till Arboga, väster om Vinbäcken, har i kanten av bensinstationens parkeringsplats påträffats en spricka fylld av kambrisk arkos.

Kvartära bildningar

Räfflor och isavsmältning

Fördelningen av räffelobservationer inom kartområdet är ganska ojämn. Detta sammanhänger till stor del med bergartsfördelningen. Inom den södra hälften av kartområdet utgörs den förhärskande bergartstypen av migmatitiserad gnejsgranit, på vilken räfflor är svåra att iaktta på grund av vittring. Inom samma del av kartområdet är också nyblottade och således ovittrade ytor av berggrunden sällsynta. I båda avseendena motsatta förhållanden råder i norra delen av Arboga och området närmast norr därom. Berggrunden består där övervägande av grönstenar, vilka i och för sig är ganska gynnsamma för räffelobservationer. Frekvensen av nyblottade hällar eller delar av hällar är dessutom stor. Detsamma kan sägas om delar av leptitstråket från Kungsör till Örbergatrakten.

I fig. 3 redovisas i stort sett alla räffelobservationer inom kartområdet. Av utrymmesskäl har emellertid flera lokaler måst utelämnas norr om Arboga och i Kungsör. I huvudsak överensstämmer redovisningen på kartan i fig. 3 och på jordartskartan, bortsett från att en viss ytterligare gallring skett på den senare.

För att belysa problemen med tolkningen av de olika räffelsystemens relativa ålder beskrivs ett urval omfattande 30 lokaler i en särskild förteckning på s. 68—73. I förteckningen ingår huvudsakligen lokaler med flera räffelriktningar, varav några kan betraktas som viktiga nyckellokalor. I de flesta fall, då flera skilda räffelriktningar kunnat uppmätas, har det emellertid vållat svårigheter att inordna samtliga riktningar i en otvetydig åldersföljd. Hänvisningar görs i det följande till lokalerna i nämnda förteckning. Lokalerna i denna är också numrerade på kartan i fig. 3.

Den äldsta genom räfflorna registrerade isrörelsen över kartområdet kom från omkring nordväst. På rätt många lokaler finns fasetter med räfflor i N 40°—50° V, vilka är äldre än andra riktningar och inte på grund av närheten till isälvsavlagringar o. d. kan förväxlas med yngre riktningar. I Arboga och området närmast norr om stadsbebyggelsen är det däremot inte ovanligt, att sannolikt äldsta och yngsta räfflor har ungefär samma riktning eller t. o. m. att de yngsta räfflorna har ännu mera västlig riktning än de äldsta.

På de flesta hällar med flera räffelsystem är den dominerande riktningen omkring N 10° V. Räfflor med denna riktning förekommer också på nästan alla lokaler, där räfflor över huvud taget har observerats. Detta måste

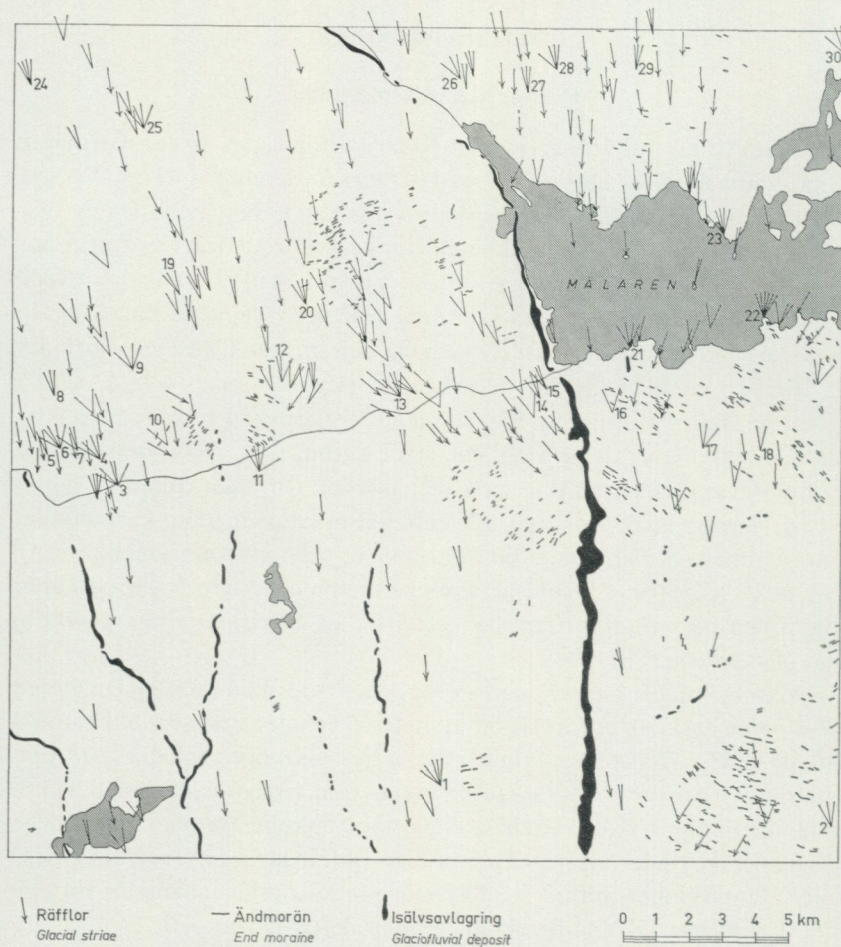


Fig. 3. Räfflor, ändmoräner och isälvsavlagringar på kartbladet Eskilstuna NV. Nummerade lokaler beskrivs i förteckningen på s. 68—73.

Glacial striae, end moraines and glaciofluvial deposits on the map sheet Eskilstuna NV. Numbered localities are described on pp. 68—73.

tolkas så, att dessa räfflor tillkommit under ett ganska sent skede av den senaste nedisningen, dock inte under själva avsmältningsskedet utan närmast dessförinnan. De mellanriktningar i $N 20^{\circ}$ — 30° V, som ibland iakttagits, torde väl närmast representera en successiv omläggning av isrörelsen från den nordvästliga till den i ca $N 10^{\circ}$ V.

Senare lades isrörelsen om till en något östlig riktning (N 10°—15° Ö), varvid mellanriktningar registrerades. En ganska vanlig sådan är N—S, men på en del lokaler har räfflorna med denna riktning i stället tolkats vara äldre än de i N 10° V. Problemet med den nord-sydliga isrörelsens åldersställning har tidigare berörts på angränsande kartblad (se t.ex. Magnusson 1972, s. 26) och har ännu inte kunnat lösas.

Under avsmältningsskedet styrdes isens rörelse inom detta kartområde i ovanligt hög grad av isälvarnas estuarier, d.v.s. de kalvningbukter, som uppstod omkring isälvarnas mynningar. Ändmoränernas orientering på ömse sidor om stråken av isälvsavlagringar (åsarna) visar mycket tydligt att stora kalvningbukter kom till utbildning. Därvid kom rörelsen i isen inom zonerna närmast kalvningbukterna att avlänkas mot dessa, varvid öster om åsarna den östliga riktningen förstärktes och väster om dem registrerades räfflor med lika västlig eller t. o. m. västligare riktning än den äldsta räffelindicerade isrörelsen.

Räfflorna och ändmoränerna ger emellertid inte alltid samma bild av estuariernas omfattning. Vid Köpingsåsen var det omkring den sydligaste delen inom kartområdet ett svagt utvecklat estuarium enligt såväl räfflor som ändmoräner. Detta var möjligen ganska ensidigt, d.v.s. huvudsakligen utvecklat öster om åsen. På västra sidan av åsen saknas observationer av båda företeelserna längst i söder. Litet längre mot norr ger ändmoränerna vid Malmberga (5c) intryck av en obetydlig avlänkning, medan de som yngst tolkade räfflorna 800 m sydöst om Nyckelmyran (5c, lokal 1 i förteckningen på s. 68) i stället tyder på en mycket kraftig avlänkingsrörelse på ganska stort avstånd från åsen. Ytterligare längre mot norr, vid Algryt (6d), har ändmoränerna en orientering, som motsvarar en isrörelse från ungefär VNV. Räffelobservationer saknas i detta avsnitt.

Under isens recession mellan Lenmora (6d) och Kungsör (7d) nådde estuariet inte endast långt in i isen, utan det sträckte sig också långt ut från åsen. Räfflor och ändmoräner ger där en ganska samstämmig bild av en kraftig avlänkning av isrörelsen på båda sidor om estuariet.

Utefter åssträckan mellan Kungsör och Malmön (9c) motsvarar ändmoränernas riktning i området sydöst — nordöst om Kungs-Barkarö (8c) en isrörelseriktning i ca N 25° V. De yngsta räfflorna i området har också riktningar mellan N 20° och 30° V. Vad beträffar området väster om åsen ger såväl räfflor som ändmoräner en bild av ett brett men ganska svagt inbuktat estuarium, som sträckte sig åtminstone till trakterna av Svarthäll (7c) och Björskog (8b). För utvecklingen av estuariet vid den isälva, som avlag-

rade Köpingsåsen, inverkade emellertid sannolikt förhållandena vid den av de synliga avlagringarna att döma mindre isälven i stråket Säterbo (6b) — Johannesberg (7b) — Gräsnäs (8b). Den gav upphov till ett förvånansvärt markerat estuarium, vilket mycket väl framgår av ändmoränernas orientering mellan Näsby (7b) och Västerby (7a) väster om stråket och vid Holma och Aspa (7b) öster om det, vilket bestyrks av räffelobservationer. Öster om åsen har t.ex. på lokal 11 de yngsta räfflorna riktningen N 60° Ö. Väster om stråket ger ändmoräner och räfflor (bl.a. lokal 10) i området Västerby—Marieberg (7a) en samstämmig bild av estuariet. Den yngsta isrörelseriktningen var ungefär från nordväst.

För den fortsatta utvecklingen är följande tolkning möjlig. Under det skede, då isavsmältningen nått låglandet norr om förkastningen begränsades estuariet vid Köpingsåsens isälv av en iskant, som längst i väster hade riktningen SV—NÖ och närmare åsen övergick i riktningen VSV—ÖNÖ. När de två nu behandlade estuarierna senare förenades, vilket synes ha skett, då isfronten befann sig mellan Aspa (7b) och Björskog (8b), kom också området vid och norr om Arboga (7a) att ingå i ett mycket stort "estuarium", som hade en med det ovannämnda ungefär kongruent form och som sträckte sig från Köpingsåsen till strax väster om Arboga. Möjliggen skedde en snabb uppbrytning av istäcket i Arbogaområdet under medverkan av den isälv, som på en kort sträcka följde Arbogaåns dalgång. I denna utveckling har anmärkningsvärt nog inte det dräneringsstråk, som gett upphov till isälvsavlagringarna vid Reutersberg och Skäftruna (7c), haft någon del. Räffelobservationer och ändmoräner visar inga tecken på att något estuarium utbildats vid detta.

Inom kartområdets norra del är Köpingsåsen den enda, i varje fall synliga, isälvsavlagringen. Den viker successivt av mot nordväst och i samband därmed ändras betingelserna för isrörelser in mot åsen. På den östra sidan kan ett litet estuarium ha existerat utan att ha orsakat en avlänkning. Vinkeln mellan åsens riktning och slutskedets något östliga isrörelseriktning gav i realiteten samma resultat som en avlänkad isrörelse. På den västra sidan begränsades utrymmet för ett eventuellt estuarium sannolikt redan av det relativt höga området sydväst om Köping.

Den sydligaste delen av kartområdet frilades från landisen omkring år 7 900 f. Kr. (Nilsson 1968, Pl. 1). Recessionen över kartområdet skedde relativt snabbt och tog mindre än 100 år i anspråk, sannolikt omkring 75 à 80 år. Detta ger en genomsnittlig recessionshastighet av drygt 300 m/år. Det är emellertid troligt, att det var betydande variationer i hastigheten i

olika delar av området. Ändmoränernas inbördes avstånd kan inte utan vidare användas som ett mått på den årliga recessionen, men de ger en viss ledning. Således tyder dessa inom höglandet i söder på en recessionshastighet av mellan 150 och 200 m/år, medan i t.ex. Kungs-Barkarö-området ett ganska regelbundet avstånd på 250—300 m mellan större enskilda ändmoräner eller grupper av ändmoräner ger ett något högre värde. Den tidigare antydda, möjligen snabba uppbyggnaden av istäcket efter passagen av förkastningsbranten kan ha bidragit till en väsentlig ökning av den genomsnittliga recessionshastigheten för hela kartområdet.

Morän

Sammansättning och utbredning

Principen för moränens indelning i olika typer efter kornstorlekssammansättningen framgår av texten på s. 10 och av diagrammet i fig. 1. I följande framställning tillämpas indelningen i de huvudtyper, som åskådliggörs i nämnda diagram.

Den inom kartområdet förhärskande moräntypen är sandig-moig morän, d.v.s. i grundmassan (grus-ler) dominerar sand och mo tillsammans över samtliga andra fraktioner (proverna 5—24 i tabell 1 på s.74). Diagrammet i fig. 4 ger en uppfattning om hur relativt väl samlade kurvorna är för samtliga analyserade prover av sandig-moig morän. Proportionerna mellan sand och mo varierar med vanligen måttlig övervikt för endera. Av mofraktionerna är det emellertid i de flesta fall grovmo som dominerar över finmo. I de 20 i tabell 1 redovisade proverna av sandig-moig morän är det mera grovmo än finmo i 17 stycken, och skillnaden mellan grovmo- och finmo-halterna uppgår ibland till mer än 10 % (se proverna 10, 15, 20 och 22 i tabell 1).

Halten av mjäla är vanligen ganska låg och i flertalet prover lägre än 10 %. Det högsta värdet är 15 %. Av mjälan utgörs huvuddelen av grovmjäla, medan finmjäla förekommer endast underordnat, ibland mindre än 1 %. Lerhalten är också låg och når endast i undantagsfall över 5 %. Lerig sandig-moig morän förekommer således praktiskt taget inte och har i varje fall ingen regional utbredning inom kartområdet.

Utpräglat moig morän, d.v.s. morän med en betydligt högre halt av mo än av sand, har påträffats på några platser inom kartområdet. Förekomsterna torde emellertid alltid vara helt lokala, och inte i något fall har kunnat konstateras en utbredning av moig morän, som motiverat att den kart-

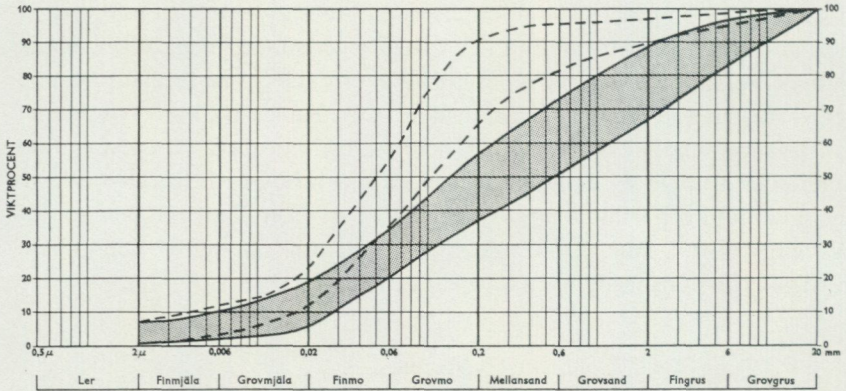


Fig. 4. Kornstorleksfördelningen i sandig-moig morän (skuggad yta) och moig morän (mellan brutna linjer).

The grain size distribution of the tills occurring in the map area, sandy (shaded) and silty to fine sandy (between broken lines).

lagts som sådan, utan den ingår på kartan i huvudtypen. Proverna 25—30 i tabell 1 representerar för övrigt de flesta av observerade förekomster. Diagrammet i fig. 4 åskådliggör spridningen av kornstorleksfördelningen i dessa prover. Bland proverna av sandig-moig morän finns också några, som utgör en övergångstyp mellan denna moräntyp och den moiga, t.ex. prov 19. I det fallet kan dock den höga mohalten delvis tillskrivas en del linsar av sorterad mo.

I den moiga moränen är det väl så ofta en övervikt av finmo över grovmo som motsatsen. Halten av mjåla är i proverna från kartområdet förhållandevis låg och når endast i ett prov över 20 %. Inom det angränsande kartbladet Örebro NO, där moig morän iakttagits i något större utsträckning, är mjålahalten i denna genomsnittligt högre. Detta gäller i viss mån även lerhalten, men liksom i det aktuella kartområdets moiga morän varierar halten av ler ganska kraftigt och är inte nämnvärt högre än i den sandig-moiga moränen.

Grusig-sandig morän, som karakteriseras av en högre halt av grus och lägre halter av mo och mjåla än den sandig-moiga moränen, har observerats i några skärningar utspridda över kartområdet. Utöver de lokaler, som representeras av prover (nr 1—4) i tabell 1, kan nämnas ett par observationer i trakten av Täljesta (9b), varav den ena i en ändmorän. Även andra förekomster av grov morän torde vara knutna till speciella morfologiska före-

teelser, särskilt s.k. läsidesbildningar. Som exempel på en extrem läsidesbildning kan nämnas en mycket inhomogen morän i en under år 1970 öppen större skärning i en höjd 100—150 m SSV om Bidalen (6b). Moränen var i ytan blockrik, medan blockhalten inne i moränen i allmänhet var måttlig. Stenhalten var däremot genomgående hög eller mycket hög och vissa partier bestod enbart av tätt liggande kantiga stenar med mellanrummen helt eller delvis utfyllda med sorterat material (fig. 5). I skärningens övre del var linser av mo eller sand mycket vanliga, ibland förekom mopackar på upp till ett par decimeters tjocklek. Djupare ned dominerade sand- och gruslinser. I skärningens östra del var moränen mera homogen och övervägande sandig-moig men även där med en hel del sand och grus i linser.

Grusig-sandig morän eller sandig-moig morän med hög frekvens av sand- och gruslinser tycks förekomma ganska allmänt inom ett rätt stort område söder om Bidalen (6b). Den morän, som vanligen observeras, nämligen ned till omkring 0.5 m djup är dock övervägande sandig-moig eller möjligen en övergångstyp mellan denna och grusig-sandig morän. Där skärningar i moränen finns, är det emellertid ofta en tendens till att halten av grövre fraktioner ökar mot djupet. Exempel på morän från detta område utgör proverna 1 och 2 i tabell 1. Det förstnämnda är emellertid taget i en moränrygg, som kan vara en ändmorän men i varje fall inte en läsidesmorän.

I 21 av de från kartområdet insamlade moränproverna har bergartsfördelningen inom grusfraktionerna undersökts, i första hand med avseende på förekomsten av kambriska och ordoviciska bergarter. Enstaka gruskorn av kambrisk sandsten har kunnat identifieras i flera prover. I tre prover är halten av sådan storlek, att den kan betecknas som mer än spår. Det högsta värdet, 3.2 % (1 283 gruskorn räknade), är i ett prov av moig morän taget 425 m V—VNV om St. Forsby (8—9b, prov 29 i tabell 1). De båda övriga, 0.7 respektive 0.3 %, är i sandig-moig morän från lokalerna 275 m nordväst om Kolbäck (6a, prov 9 i tabell 1) och 100 m nordöst om Eklunda (9b, prov 20 i tabell 1). Dessa sandstenshalter i moränen ger emellertid ingen anledning förmoda, att kambrisk sandsten i större utsträckning finns anstående inom kartområdet (se s. 22).

Blockhalten i ytan är förhållandevis ofta hög inom kartbladets moränområden. Blocken är vanligtvis inte jämnt fördelade utan de förekommer rikligast på de högsta delarna av de ryggar eller kullar moränen bildar, medan svackorna däremellan har en lägre blockhalt. På grund av kartskalans bristande möjligheter att i detalj åskådliggöra detta förhållande, ger kartan ofta intryck av stora blockrika ytor. Så är sällan fallet, utan inom sådana



Fig. 5. Detalj av moränskärning vid Bidalen (6b). Moränen har delvis hög stenhalt och ibland, såsom på bilden, är mellanrummen mellan stenar och block utfyllda med sorterat material. Foto förf. 1970.

Detail of a cut in till at Bidalen (6b). The stone content of the till is partly high and sometimes, as on the picture, the space between the stones and boulders are filled out with sorted material.

moränytor, som markerats som blockrika, är inte blockrik morän allena-rådande. Frekvensen av blockrika ytor är dock hög, och mellanliggande normalblockiga ytor intar en mindre areal. I många fall har svallningen bidragit till den höga ytblockigheten, men den primära orsaken är säkerligen att söka i berggrundens beskaffenhet. I ytan blockrik morän är särskilt vanlig i en bred zon från kartbladsgränsen sydväst om Arboga till trakten av Granhammar (7c) samt i området omkring Värhulta (inom 5b och c). Det största tämligen sammanhängande området med blockrika moränytor finns mellan Bro kyrka (9b) och Kröcklinge (9b). Det bör också nämnas, att ändmoränernas yta ofta är helt eller delvis blockrik, vilket inte framgår av kartan.

Större ytor med storblocckig morän är inte särskilt vanliga men förekommer här och var, ofta i anslutning till blockrika ytor, men detta är ingen regel. Ej sällan är emellertid de blockrika ytorna till någon del även storblocckiga. Ett utmärkt exempel på en utpräglat storblocckig moränyta finns nära södra kartbladsgränsen vid Råby (5d).

Beträffande den i många praktiska sammanhang, såsom vid bedömning av schaktbarheten, viktiga halten av block och sten inne i moränen kan allmänt sägas, att denna är ganska växlande och inte alltid följer blockhalten i ytan. Sannolikt är blockhalten i moränen inom kartområdet i allmänhet något lägre än vad den höga frekvensen av blockrika ytor skulle kunna tyda på. Bristen på större moränskärningar gör emellertid en regional bedömning i detta hänseende omöjlig. I morän, där block- och stenhalt ligger inom mellanklassen (måttlig halt), utgör block och sten tillsammans minst omkring en fjärdedel av moränens totala volym. Då halten är lägre benämns den låg. Vid en block- och stenhalt på omkring hälften eller kanske något mera av volymen talar man om hög block- och stenhalt.

Enbart stenhalt är lättare att komma åt än den totala mängden av block och sten i en morän. För att kunna ge några riktvärden på stenhalt och dess variationer, har på några lokaler inom kartområdet utförts s.k. fältsiktning, d.v.s. en större mängd morän (vanligen mellan 100 kg och 200 kg) har sorterats eller siktats på ramar och vägts vid lokalerna i fråga. Resultaten visas i tabell 2 (s. 78). Värdena i tabellen visar dock endast andelen sten i materialet mindre än 20 cm, d.v.s. utan hänsyn till blocken. Med blocken inkluderade skulle värdena på stenhalt reduceras uppskattningsvis med omkring en femtedel till en fjärdedel. Eftersom blockhalten i morän i allmänhet är av samma storleksordning som stenhalt, ger de framtagna värdena en viss ledning även för uppskattning av blockhalten. Erfarenhetsmässigt är dock blockhalten något lägre än motsvarande stenhalt. Av den anledningen och med hänsyn till metoden vid de anförda stenhaltbestämningarna, ger tabell 2 emellertid inget egentligt underlag för att siffermässigt uttrycka moränens blockhalt.

Av proverna i tabell 2 torde nr 5 och 11 vara de som kan betraktas som mest normala och representativa för kartområdets sandig-moiga morän.

Eftersom kartområdet i sin helhet är beläget under högsta kustlinjen, har moränen vid landhöjningen varit utsatt för svallning. Där svallningen i moränytorna är påtaglig men inte så kraftig, att en omlagring till svallgrus skett, har detta markerats på kartan med en särskild överbeteckning för morän med svallat ytskikt. Ett exempel på ett sådant svallat ytskikt jämfört

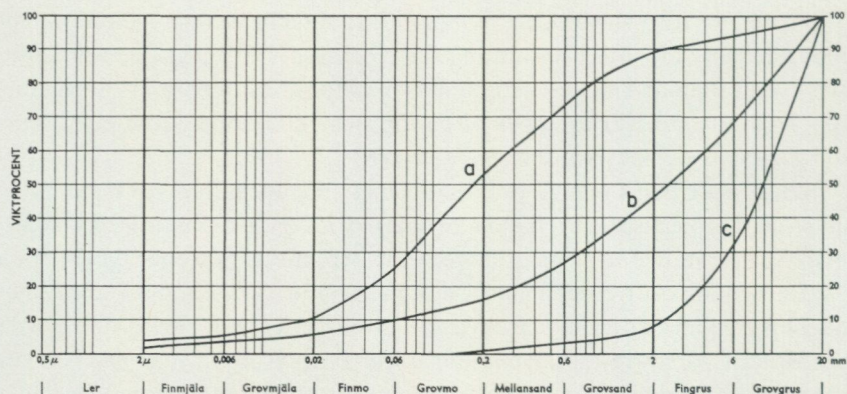


Fig. 6. Exempel på kornstorleksfördelningen i morän med hårt svallat ytskikt (b) och tämligen grovt svallgrus (c). Som jämförelse har lagts in en kurva för osvallad sandigmoig morän (a) från samma lokal som b. Alla tre proverna härstamma från Höksta-borgsområdet (7d). De är identiska med nr 15, 32 och 40 i tabell 1.

Examples of the grain size distribution in wave-washed surface layer of till (b) and fairly coarse beach gravel (c). As comparison is shown a curve for non-washed sandy till (a) from the same locality as b. These three samples are found in Table 1 as Nos. 15, 32 and 40.

med underliggande osvallad morän visas i fig. 6. Svallningen kan vanligen påvisas till ett djup av 0.4 à 0.5 m, utan att någon märkbar omlagring ägt rum.

De för svallning mest utsatta områdena har varit de högst belägna delarna av kartområdet strax söder om den stora förkastningen. Där uppträder också huvuddelen av svallsedimenten (se s. 53). Inom andra områden är det endast i de för vågorna mest exponerade lägena, som svallningen är påtaglig, d.v.s. på de högsta topparna av höjder, på utskjutande moränuddar etc. Detta är särskilt utmärkande för kartbladets norra hälft, där höjdskillnaden mellan moränhöjder och omgivning i allmänhet är måttlig och svallningsgraden därför oftast låg.

Ytformer

Moränens ytformer är främst betingade av berggrundsmorfologin, d.v.s. denna avspeglas mer eller mindre tydligt i moräntäckets morfologi. De enda av berggrundsmorfologin helt oberoende ytformerna är ändmoränerna.

Inom delar av kartområdet kännetecknas moränmorfologin av en viss anordning av moränen i ryggar i ungefär nord-sydlig riktning med en ten-

dens till orientering i den förhärskande räffelriktningen, N 10° V. Det bästa exemplet på en sådan "drumlinisering" av moränen utgör moränområdet mellan Köping och Hedströmmen (östra delen av 9b). Det har närmare beskrivits av Agrell (1968). Utmärkande för dessa ryggar är en högre norra del och ibland med, ibland utan synlig bergkärna. Med hänsyn till den ofta höga blockhalten på ryggarna förefaller det sannolikt, att de i allmänhet befinner sig i lä av berghöjder. Det är för övrigt inte ovanligt i detta område, att moränryggarna mer eller mindre ersätts av utdragna blockanhopningar ("blockryggar").

Även moränområdet väster om Hedströmmen, från en linje mellan Bro och Himmeta till Björskog, uppvisar en likartad tendens till drumlinoid orientering av moränen. Detta område bildar dock en övergångstyp till den särskilt inom kartbladets södra hälft åtminstone skenbart mera oregelbundna ytformen hos moränen. Det torde emellertid vara mycket vanligt med en viss anhopning av morän i anslutning till uppstickande bergklackar, d.v.s. stötsides- och läsidesmorän.

Ett område med ovanligt markerad moränmorfologi finns öster om L. Rovbråten—Mossen—Pommern (5c). Den utmärks av talrika, ganska höga moränkullar, vanligen tämligen rundade eller ibland något utsträckta och då oftast ungefär vinkelrätt mot isrörelsens "huvudriktning". Oftast är kullarnas högsta delar blockrika i ytan. Mellan dessa kullar finns sänkor med glacial lera (ibland till en del omlagrad till postglacial lera) med tunt torvtäcke samt här och var relativt plana, normalblockiga moränytor. Hällar saknas nästan helt inom områdets västra del, medan de i den östra (mot Slätfall) är något vanligare. Morfologin ger närmast intrycket, att moränen avsatts vid s. k. dödisavsmältning, men den låga nivån, omkring 40 m ö. h., talar emot ett sådant bildningssätt. Det bör kanske tilläggas att jordartskartans skala är helt otillräcklig för att återge området i fråga.

Ytterligare ett anmärkningsvärt område kan framhållas. En ganska stor yta norr om St. Hjortronmossen (6—7c) är bemängd med moränrygggar i varierande riktningar. Endast en del av dem visar samma orientering som traktens ändmoräner. Praktiskt taget alla ryggar är blockrika i ytan, och ibland består de enbart av stora blockanhopningar. Mellan ryggarna är moränytorna normalblockiga.

Ändmoräner förekommer talrikt inom delar av kartområdet, såsom i sydvästra karthörnet (5e), i Torpatrakten (7e), mellan Granhammar (7c) och Karltorp—Nytorp (6d), i Kungs-Barkarö (8c) samt mellan Östtuna och Björskog (8b). I flera av områdena bildar ändmoräner serier av mer eller

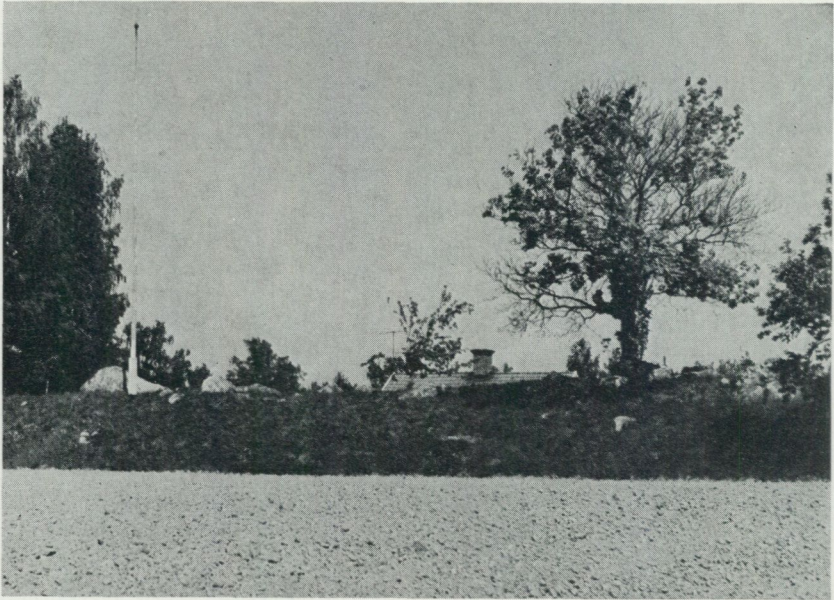


Fig. 7. En av kartområdets största ändmoräner. Den är ca 4 m hög och 15—20 m bred vid basen. Väster Säby (7d). Foto förf. 1970.

One of the largest end moraines in the map area situated at Väster Säby (7d). It is about 4 m high and 15—20 m broad at the base.

mindre parallella och väl markerade ryggar. Särskilt kan framhållas området sydöst om Torpa kyrka (7e) med delvis långa sammanhängande ändmoräner. Även närmare Kungsör, bl.a. vid Väster Säby, är ändmoränerna ibland mycket vackert utbildade, vilket fig. 7 är avsedd att illustrera.

Praktiskt taget alla ändmoräner inom kartområdet har avsatts utefter iskanterna vid isälvarnas mynningsvikar, estuariet eller med ett annat ord kalvningsbukter. Rörelsen i ismassan avlänkades från båda håll in mot estuarierna, dock ofta osymmetriskt på grund av terrängförhållandena, och vid den i åtminstone viss utsträckning rytmiska recessionen bildades med mer eller mindre jämna mellanrum dessa moränryggar, som alltså också kan betecknas som "estuariemoräner". Deras riktning bildar en spetsig vinkel mot isälvsavlagringens. Sambandet mellan de yngsta räffelriktningarna och ändmoränernas riktningar har redan berörts på s. 25.

Vanligen är ändmoränerna ganska korta och låga med en längd på upp till något hundratal meter och en relativ höjd av högst två till tre meter.

Många är emellertid längre och t.ex. i området sydöst om St. Lockmora (7d) når flera ändmoräner ca 500 m i längd. Söder om Östtuna (8b) kan i ett fall en och samma ändmorän nästan obruten följas på en sträcka av 750 m. De största ändmoränerna inom området når en höjd av 4 à 5 m över omgivande markyta och en bredd på upp till omkring 20 m.

Moränens sammansättning i ändmoränerna är generellt densamma som i omgivande morän. Endast två prover har emellertid tagits i ändmoräner inom kartområdet, det ena i en av en skogsväg genomskuren ändmorän 1.3 km sydväst om Täkten (7c, prov 14 i tabell 1). Där förelåg det en viss skillnad mellan en övre ca 1 m mäktig moränbädd och underliggande morän, i vilken provet togs på 1.5 m djup. Den övre moränen var något grövre och mycket lucker, medan den undre var en tämligen normal och i stort sett homogen sandig-moig morän. Det andra provet togs vid Ransta (9e, prov 23 i tabell 1) 1.5 m under krönet i en nästan 2 m djup täkt i en ändmorän, som syntes bestå av en så gott som homogen sandig-moig morän med hög stenhalt. Grushalten är däremot förhållandevis låg.

Blockhalten på ändmoränernas yta varierar, men vanligen är den väl så hög som i ytan av närbelägna moränområden, även om den i de flesta fall kan betecknas som normalblockig. Det finns emellertid talrika ändmoräner med blockrik yta, och i extrema fall består de enbart av block. Det mest anmärkningsvärda exemplet på sådana blockvallar finns öster om Hästfall (5b), där i en grupp på 5 ändmoräner de tre norra till stora delar består enbart av block hopade på varandra utan något annat material mellan blocken (fig. 8). Andra delar av dessa ändmoräner visar en annan speciell uppbyggnad, nämligen med en nästan blockfri moränrygg och en blockanhopning på proximalsidan. Mellan blocken saknas fint material och märkligt nog ibland ända ned till ca 1 m djup under framförliggande markyta, där jordarten utgörs av glacial lera.

Från andra delar av kartområdet kan nämnas ett par ändmoräner, som bitvis består av väldiga blockvallar, ca 200 m väster om Stensborg (7e). Området mellan Östtuna och Björskog (8b) uppvisar en del anmärkningsvärda bildningar i samband med ändmoränerna, inte endast i form av blockvallar, utan ibland avbryts ändmoräner av eller slutar sådana mot utbredda blockansamlingar. Ett exempel kan närmare anges. Ca 400 m öster om korsningen mellan väg E 18 och järnvägen (ca 1 km NNÖ om Björskogs kyrka) finns en ändmorän, som i västra delen har riktningen N 60° Ö. Den böjer senare av och östra delen har en riktning av N 30° Ö. Efter en diffus upplösning slutar ändmoränen mot ett oregelbundet utbredd blockrammel med en dia-



Fig. 8. Ändmorän vid Hästfall (5b) bestående enbart av stora block. Foto förf. 1971.
End moraine at Hästfall (5b) consisting only of large boulders.

meter av 30—40 m och med högsta delen ett par meter högre än ändmorärens krön.

Längre norrut, vid och närmast söder om Östtuna (8b), uppträder utom moränryggar av ändmoräntyp (ibland med blockrik yta) även ryggar mer eller mindre vinkelrätt orienterade mot de förra. I några fall an knyter sådana ryggar direkt till ändmoräner, vanligast på proximalsidan men någon gång på distalsidan. En sådan kombination av longitudinella och radiella ryggar torde vara bildade vid en kraftigt uppsprucken isfront, delvis kanske som rena sprickfyllnader.

Isälvsavlagringar

Isälvsavlagringarna inom kartområdet utgörs i allmänhet av ryggformiga och tämligen sammanhängande bildningar bestående av ett mycket växlan-

de material från grovt grus eller t.o.m. stenhugg till mo. Därför används den konventionella benämningen rullstensås (eller kortare ås) i det följande för varje enskilt stråk av isälvsavlagringar.

Vad beträffar förekomsten av isälvsavlagringar inom kartområdet föreligger det en anmärkningsvärd skillnad mellan den norra och södra hälften. I området norr om den stora förkastningen söder om Arbogaån finns endast ett stråk av betydelse, nämligen Köpingsåsen. I södra delen är antalet flera. Där finns ytterligare tre relativt framträdande stråk: Alhammarsåsen, Brattbergsåsen och Grönhultsåsen. Av praktiska skäl har namnen på åsarna användas i beskrivningen till geologiska kartbladet Arboga bibehållits i de fall de inte kan anses helt olämpliga. Namnet Grönhultsåsen är emellertid en nyskapelse (se s. 48). Till var och en av Brattbergsåsen, Grönhultsåsen och Köpingsåsen tillstöter dessutom en s.k. biås, varför stråken av isälvsavlagringar kan sägas utgöra 7 till antalet. Därtill kommer ytterligare ett par spridda obetydliga avlagringar. De fyra huvudstråken med tillhörande biåsar beskrivs var för sig i följande avsnitt med början från söder.

Köpingsåsen

Köpingsåsen är det gemensamma namnet på ett betydande stråk av isälvsavlagringar, som med obetydliga avbrott kan följas från Stigtomtalmalen sydöst om sjön Yngaren i Södermanland till trakten av Ludvika i Dalarna. Av kartområdets isälvsavlagringar är den det enda stråket av sådana avlagringar norr om Arbogaån bortsett från några högst obetydliga förekomster.

Det inom kartområdet sydligaste partiet av Köpingsåsen utgör en del av en åskulle huvudsakligen utbredd på angränsande kartblad i söder. Norr om densamma har markerats ett kanske oegentligt avbrott i isälvsavlagringen, vilket är kartlagt som svallgrus. Detta är relativt lågt beläget och övergår oförmedlat i svallgrusytorna utåt sidorna. Enda skillnaden är en viss blockhalt i ytan mellan nämnda åskulles nordspets och den mot söder avsmalnande avlagringen i norr. Den sistnämnda stiger hastigt och högsta delen vid triangelpunkten Söderköping når en höjd av 54.9 m ö.h. Bredden är också avsevärd och uppgår som mest till drygt 450 m. I detta avsnitt finns två grustag, det ena strax väster om triangelpunkten. Det är nu ungefär dubbelt så stort till ytan som topografiska kartans markering. Materialet är växlande men till stor del grovt. Det största djupet in mot åskränet kan uppskattas till omkring 10 m. Med södra kanten ca 150 m norr om triangelpunkten finns ytterligare ett grustag, i vilket, till skillnad mot föregående,

endast husbehovstäkt bedrivs sporadiskt. Detta grustag har upptagits alldeles invid åsens krön och innehåller övervägande grovt material såsom stengt grus.

Ungefär 150 m norr om sistnämnda grustag finns i åsens krönlinje en liten, flack håll, medan en större håll finns i östra kanten av isälvsavlagringen. Dennas begränsning mot öster kan f.ö. tänkas vara något snävare än kartan visar.

Efter detta avsnitt, där avlagringen är relativt tydligt ryggformig i den centrala delen, följer ett relativt lågt och flackt parti, som domineras av sand till åtminstone ett par meters djup.

Sedan vidtar en mer än 2 km lång åsdel till norr om vägen mot Hägran, i vilken åsen bildar en bred, flack rygg med ett i allmänhet rätt tydligt krön. I fig. 9 visas en tvärprofil över åsen ca 200 m söder om Västerdal (5d). Bortsett från ett grustag i den mellersta, högsta delen är detta avsnitt praktiskt taget orört. I detta grustag, beläget strax öster om krönet, bedrivs i varje fall ingen nämnvärd verksamhet. Materialet torde vara övervägande grovt. På den östra sidan är isälvsavlagringen topografiskt ganska väl avgränsad vid nämnda väg mot Hägran, där den gamla geologiska kartan utvisar en förmodad isälvsavlagring ca 200 m söder om Tallkrogen, vilken skulle utgöra första delen av en biås (Hägeråsen, se s. 46). Det är emellertid osäkert om där finns något primärt isälvsmaterial. I ett par sondborringar i området 200—250 m SSÖ om Tallkrogen har endast kunnat konstateras glacial lera under 1 à 1.5 m svallsediment (huvudsakligen grusig sand). Boringen stoppade i lerans underlag, varför det är mest troligt, att detta utgörs av morän. På åsens västra sida har det varit svårare att avgöra var gränsen går mellan den primära avlagringen och svallsedimenten. Som gränsen nu är dragen, är det vanligen sand på båda sidor om den. Högre belägna terrasser med block på ytan har förts till isälvsavlagringen.

Vid L. Tjärbruket (5d) är åsen ganska smal och höjer sig obetydligt över omgivande terräng. Ungefär från triangelpunkten Tjärbruket (62.1 m ö.h.) är åsen däremot på en sträcka av ca 7.5 km längd obruten och med imponerande dimensioner. Den relativa höjden över omgivningen är dock i allmänhet inte mer än 15 à 20 m utom i partiet nordväst om Klämsbo (7d), där åskrönet är beläget mer än 25 m över omgivande lerytor. På hela denna sträcka från nämnda punkt vid Tjärbruket till genombrottet vid Dammen (7d) är åsen utbildad med ett tydligt krön. Detta är emellertid ofta asymmetriskt beläget, nämligen förskjutet mot den västra sidan, vilket innebär att åsens västsida är brant medan östsidan är betydligt flackare. Å andra

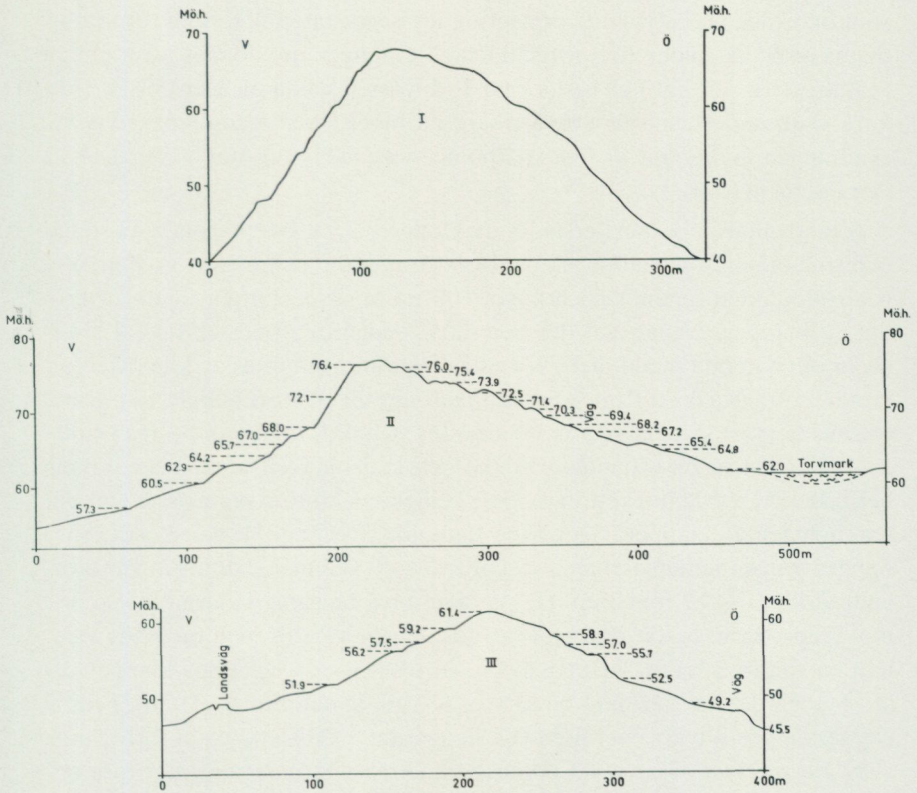


Fig. 9. Tvärprofiler över Köpingsåsen vid Melbo (I), Stengärdet (II) och Västerdal (III) med avvägda strandlinjer. I efter Ekbäck m.fl., II och III efter S. Florin.

Sections across the eskers Köpingsåsen at Melbo (I), Stengärdet (II), and Västerdal (III) with levelled shore lines. I from Ekbäck et al. (1967), II and III after S. Florin.

sidan uppvisar den sistnämnda vanligen en avsevärt högre blockhalt än den västra sluttningen. Dessa företeelser är också för andra delar av denna ås liksom för andra åsar karakteristiska drag, som torde vara orsakade av svallning. Det nuvarande krönet är således egentligen en strandvall.

Inom den aktuella sträckan når åsen sin högsta nivå inom kartområdet, nämligen 77.3 m vid triangelpunkten Lenmora. Norr om denna sjunker åsen men mot söder når åschrönet 75 m ö.h. på en sträcka av ca 2 km. Till denna höjd når endast små landområden i den omgivande terrängen och på ganska stort avstånd från åsen. Då havsytan för omkring 7500 år sedan stod i nivå med åsens högsta delar, utsattes dessa för en kraftig svallning,

som orsakade en betydande omlagring av isälvsaterialet. Som resultat av denna process under den fortsatta landhöjningen utbildades strandlinjer (vallar, terrasser, hak) på åssidorna. Tydligast är dessa på åsens östra, flackare sluttning. Denna är också rikare på block, som frampreparerats vid svallningen. Sannolikt är överstjälningen av åskränet mot väster ganska stor i detta avsnitt.

Strandvallarna består flerstädes av klapper, d.v.s. övervägande av stenar och små block, som rullats vid de forna stränderna och hopats i vallar. Vid triangelpunkten Lenmora och något 100-tal m söderut utgörs själva åskränet av klapper, medan vid det berömda Stengärdet, beläget 1.3—1.5 km söder om nämnda punkt, hela den östra åssluttningen intas av klapper. Vallarna är ofta ganska diffusa och sammanflyter till ett stort klapperfält. Detta är ganska svårt skövlat genom meningslös stentäkt, som bedrevs från slutet av 1930-talet in på följande årtionde och kanske även senare. Stentäkten berörde tyvärr framför allt den högst belägna och intressantaste delen, där mäktigheten av klapperavlagringen sannolikt är störst. H. von Post (1855) uppger från en undersökning av Stengärdet, att sammansättningen var oförändrad till 10—12 fots djup. De på lägre nivå belägna vallarna, d.v.s. ned mot landsvägen, består däremot huvudsakligen av grus men med hög stenhalt på vallarnas krön, vilket ger dem ett utseende av egentliga klappervallar. Stengärdet har närmare beskrivits av Teiling och Florin (1956). I fig. 9 återges en profil tvärs över åsen vid Stengärdet, vilken ställts till förfogande av S. Florin. Den visar såväl den assymetriska formen som det stora antalet strandlinjer på åsens sidor. Profilen är upprättad 1934 och visar därför den ursprungliga ytan. Stengärdet ingår i ett nyligen avsatt naturreservat, som omfattar en 1200 m lång sträcka av åsen.

På grund av det nämnda förhållandet att den östra åssidan ställvis sluttar mycket flackt saknas ibland topografiska ledlinjer som hjälp för begränsningen av åsen mot öster. Ett särskilt svåravgränsat parti kan nämnas. 150—300 m nordöst om vägkorset, där vägen mot Lista utgår från stora vägen Kungsör—Hjälmarsund, finns en ganska markerad rygg i riktningen SV—NÖ, vilken ger intryck av att vara en ryggformig isälvsavlagring. Flera sondborrningar har utförts dels i denna, dels i avlagringarna söder och väster därom. De visar alla att under 1—3 m svallsediment finns ungefär 2 m glacial lera och därunder ibland någon meter mäktigt friktionsmaterial, som torde utgöras av isälvsmaterial. I andra fall är detta tunt och vilar sannolikt på berg. Av åtminstone praktiska skäl torde det vara mest lämpligt att kartera området som svallsediment, vilket skett.

På en sträcka av ca 2 km från omkring 500 m sydväst om triangelpunkten Lenmora till norr om L. Melbo finns 5 stora grustag. Störst av dessa är f.n. (1972) det vid L. Melbo, som har en utbredning av åtminstone tre gånger den på topografiska kartan markerade. Grustaget går delvis in under åsens krön och det största djupet till täktbotten uppgår där lokalt till omkring 30 m. Även i det som isälvsand kartlagda området öster därom bedrivs täktverksamhet i sand och grovmo, som överlagrats av omkring 0.5 m glacial lera och 1 m svallsand.

Strax nordväst om triangelpunkten Lenmora har upptagits ett nytt grustag (fig. 10), som helt saknas på topografiska kartan. Det berör en 300 m lång sträcka av åsens västra sida och når i det närmaste in till krönet med början några 10-tal m söder om det ur åsen uppstickande hållpartiet.

Den nämnda åssträckan ingår i en stor täktplan, som omfattar en 3 km lång sträcka av åsen med den norra gränsen 500 m nordväst om Klämsbo. I täktplanen beräknas, att nuvarande uttag på ca 300 000 m³ per år skall fortgå i 35—40 år, vilket innebär att den brytvärda kvantiteten uppgår till 10 à 12 milj. m³. I södra delen kommer täktbotten att vara belägen på en nivå av 55 m ö.h. för att sedan sluta mot norr till 30 m ö.h. i norra delen. En seismisk undersökning ingående i förarbetet för denna täktplan visar f. ö. att djupet på åsen ställvis är betydande. Det största påvisade djupet var 37 m i en punkt på krönet omkring 650 m söder om triangelpunkten.

I samband med nämnda exploateringsplaner har denna del av åsen gjorts till föremål för en specialundersökning i dokumentationssyfte på uppdrag av en del markägare. Den utfördes år 1966 som examensarbete vid Chalmers tekniska högskola (Ekbäck m.fl. 1967). Därvid upprättades en karta i skala 1:2 000 med noggrant inmätta och avvägda strandlinjer, detaljkartor över dåvarande grustag med sektioner, foton etc. Inte minst ger denna undersökning en uppfattning om den komplicerade lagerföljden och det förmodas, att åsen delvis är uppbyggd av två kärnor, den ena över den andra, vilka på sina ställen är åtskilda av glacial lera. Bl.a. fanns ett lerlager i mellersta delen av den västra väggen i det norra av de 5 ovannämnda grustagen på nivån 52 m ö.h., d.v.s. omkring 18 m under åsens yta. Glacial lera i detta läge är anmärkningsvärd, eftersom i allmänhet det med säkerhet omlagrade materialet inte är tjockare än omkring 2 m i de nedre delarna av åssidorna och ännu mindre i de övre. Mellan denna svallkappa och de primära isälvs-sedimenten kan glacial lera iaktas flerstädes. Ett annat intressant resultat av den relaterade undersökningen är att flera åscentra konstaterats på ett inbördes avstånd av ca 200—400 m.

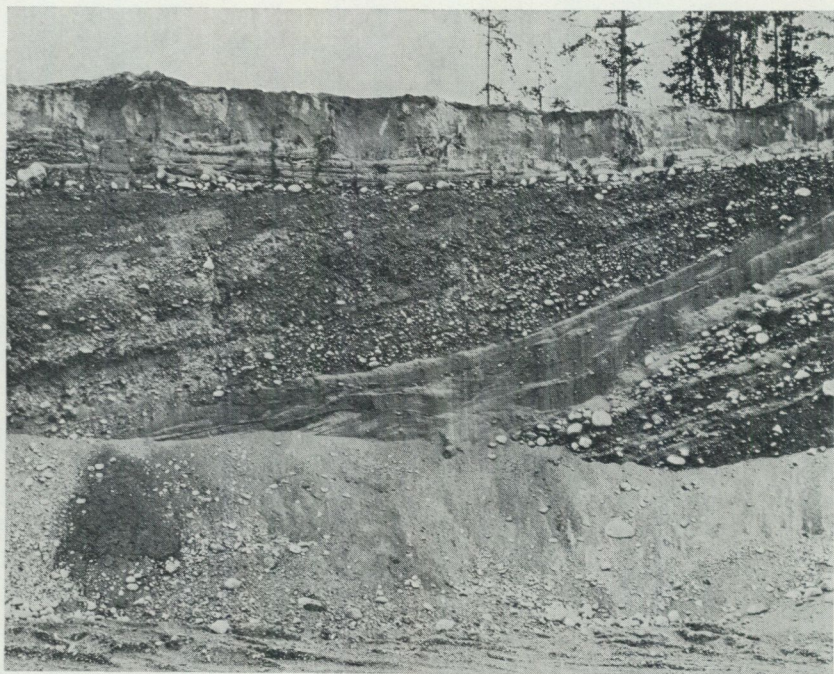


Fig. 10. Sydligaste delen av det stora grustaget i Köpingsåsens västra sida vid Lenmora (6d). Överst är det upp till 1.5 m svallsand samt ett stenlager. Isälvs materialet stupar mot norr. Foto förf. 1972.

The southernmost part of the large gravel pit in the western side of the esker Köpingsåsen at Lenmora (6d). The upper part consists of 1.5 m of beach sand and a layer of stones. The glaciofluvial material is dipping towards the north.

På den återstående delen av åssträckan till Dammen (7d) bildar åsen en mycket markerad och i norra delen tämligen smal rygg. I denna del finns endast ett par små grustag. Vid Dammen är åsen genombruten av en bäckravin. Den har sannolikt successivt uteroderats under landhöjningens gång av vatten från Lockmorasänkan.

Åsdelen mellan Dammen och Skvalbacken har en mycket diffus gräns mot öster, vilken inte är morfologiskt markerad. Troligen finns isälvs material under en del av det kartlagda svallgruset, men djupet till berg är sannolikt ringa. Området med förmodat isälvsgrus väster om åsen vid Skottbacken är ännu mera problematiskt. Ytan består av ett sannolikt ganska mäktigt svallgrus och det finns inget avgörande bevis för att detta underlagras av primärt isälvs material.

Av de två grustagen strax söder om Skottbacken är det östra släntat och tillhyfsat. Där är Kungsörs vattentäkt belägen. Mellan det västra grustagets norra gräns och den f.d. köpingsgränsen är åsen fridlyst (domänreservat). En del gamla, delvis igenvuxna grustag finns inom denna del.

Enligt Sidenbladh (1862) fanns vid den s.k. Runstensbacken i Kungsörs södra del en åsgrop ("Gropvreten") med en ungefär metertjock skalavlagring, violettfärgad av blåmusslefragment, vilken var föremål för täkt under 1800-talet. Gropen torde vara identisk med den strax söder om nuvarande brandstationen. Även från åsens västra sluttning vid Dammen samt i ett grustag i östra sluttningen norr om Arbogaån uppges av Sidenbladh förekomst av skal (*Mytilus*, *Macoma* och *Cardium*).

På sträckan mellan Arbogaån och Örsåsudden (8d) är åsen relativt orörd av grustäkt. Det enda större grustaget finns vid Johannislund i södra delen av Frostuna. Av allt att döma bedrivs där numera ingen täktverksamhet. Åskränet når dels mitt för N. Kungsladugård, dels på en kort sträcka sydöst om Frostuna en högsta nivå av mer än 35 m ö.h., vilket i praktiken är liktydigt med höjden över Mälarens yta. Åsen sjunker sedan efter hand mot norr för att i större delen av Jägaråsen endast nå föga mer än 5 m höjd och längst ut på Örsåsudden knappt över Mälarens vattenyta. På de högre partierna finns flera strandlinjer i form av terrasser eller vallar utbildade. Terrassereringen är f.ö. ibland så kraftig, att den helt döljer åsens morfologiska begränsning. Särskilt är de terrasser på östra sidan, som kartlagts som svallgrus, osäkra och utan kostsamma specialundersökningar kan det inte avgöras om de rätteligen borde hänföras till isälvsavlagringen, vilket alltså inte skett. På östsidan av krönet ovanför Frostuna finns låga strandvallar bestående av klapper, vilken domineras av små stenar och nästan helt saknar inslag av block.

Norr om Hedströmmens utlopp i Mälaren (Galten) vidtar en 1.5 km lång åssträcka, som är känd under namnet Malmön. Den når i sitt högsta parti i norra delen en höjd av något mera än 25 m ö.h. och är där brant på båda sidor. Östra sidan är ovanligt nog den brantaste. I södra delen (vid restaurangen) har en brunn borrhats till 27 m djup utan att bergytan nåddes. Mäktigheten av isälvsavlagringen är således betydande, och denna når där ned till omkring 20 m under Mälarens yta.

Efter ett kort avbrott följer den rätt låga "åskulle", som kallas Vitön. Därpå följer en något längre, smal och något vindlande ås, som i södra delen har utnyttjats för grustäkt (nu soptipp).

Mellan denna lilla ås och cementfabrikens område i sydöstra delen av

Köping (9c) har åsen kunnat följas genom borrhningar. Isälvs materialet överlagras emellertid av omkring 10 m lera. Så uppvisar t.ex. en borrhning strax sydöst om cementfabriksområdet en mäktighet på 11.5 m lera över mer än 11 m grus. Den dolda åsen tycks beskriva en svagt S-formad kurva och dyker åter upp inom cementfabrikens område, där det lär finnas en rest av åsen, som i det närmaste är utplanad till omgivande leras nivå. Denna förekomst har ej kunnat markeras på jordartskartan. Inom sagda område finns några brunnar, varav den djupaste uppges vara 12 m enbart i grus.

VNV om cementfabriken finns en häll, och området omkring denna har markerats som isälvsavlagring. Utbredningen är sannolikt överdriven, särskilt mot sydväst, där det snarare torde vara fråga om svallsediment. Öster—nordöst om hällen finns två borrhningar med 15 m respektive 16 m lera överlagrande isälvs sediment (7 m respektive 16 m). Vid hamnkontoret (ca 700 m sydväst om Köpings järnvägsstation) uppges det vara borrar i stort sett enbart i grus till 11—12 m djup. På norra sidan av Köpingsån har flera sondborrhningar utförts i siloområdet ca 350 m sydöst om stationen, enligt vilka jorddjupet i detta område är så stort som omkring 40 m. Den djupaste borrhningen är 40.6 m, varav 6.5 m lera och 34 m grus och sand.

Inom bangårdsområdet går åsen enligt uppgift i dagen dels på platsen för de nu rivna lokstallarna 250 m ÖSÖ om stationen (vilket också är det ungefärliga läget för det gamla Köpingehus), dels i parken och inom en del av bangården strax väster om stationen. I nämnda park finns en 3—4 m djup brunn grävd i grovt grus. Vid den närbelägna bron över Köpingsån ("bryggeribron") visar undersökningar, att ån delvis eroderar i isälvs material.

Åsen går sedan på en sträcka av omkring 400 m ungefär parallellt med ån och bildar i den gamla stadsdelen en ganska tydlig rygg med Östra Långgatan på krönet.

Vid Köpings stads elverk har staden tidigare haft sin vattentäkt i en 15 m djup brunn. Nuvarande vattentäkt är belägen 800 m nordväst om kyrkan (vid Lötgatan), där några brunnar går ned till betydande djup. Den djupaste brunnen uppges vara 35 m med berggrundsytan 29 m u.h.

Nära kartbladsgränsen är åsen mycket smal och delvis inte bredare än den gamla landsvägen, som följer den. En borrhning från denna del kan nämnas. Den är belägen nära åsens västra sida och 100 m söder om kartbladsgränsen. Lagerföljden utgjordes av 7 m lera, 1 m sandig lera, 10 m grovmo, 3.5 m grusig sand och därunder berg.

Inom stadsbebyggelsen har av Köpings byggnadskontor eller i dess regi utförts åtskilliga grundundersökningar, som mer eller mindre berör åsen.

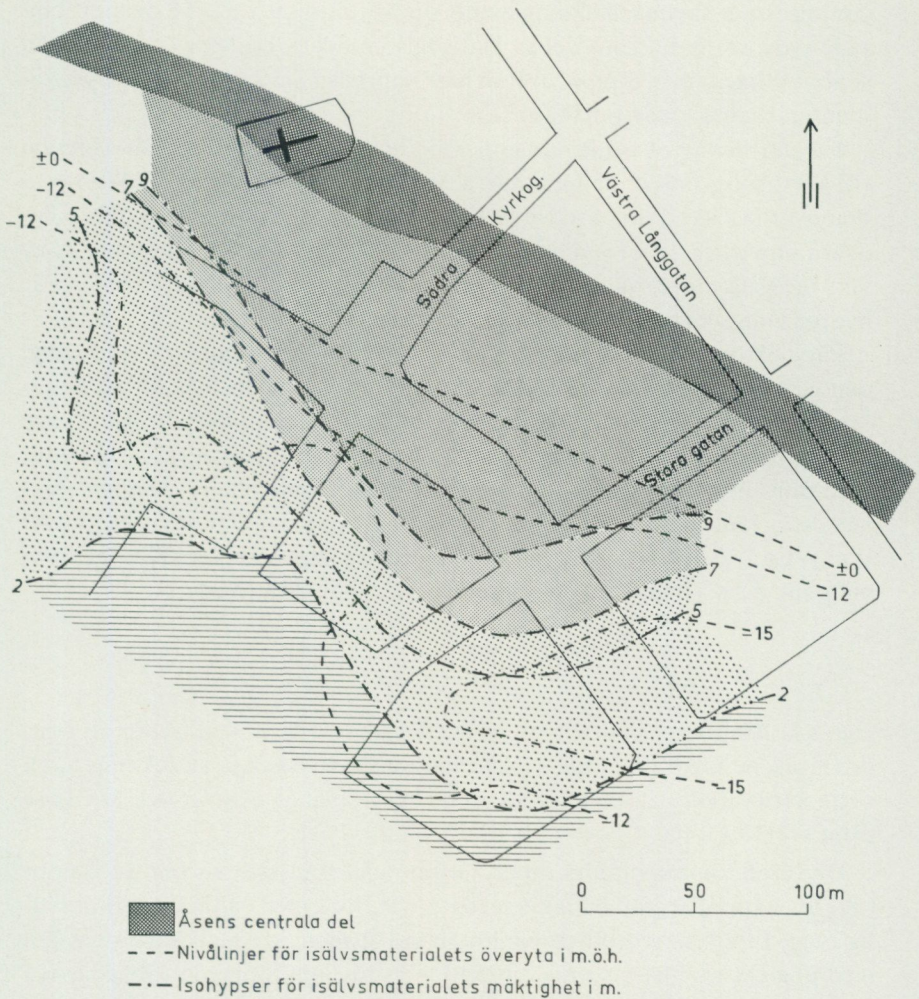


Fig. 11. Sammanställning av grundundersökningar i Karlsdalsområdet i Köping. Skissen visar det ökande lerdjupet ut från åsen (nivålinjerna för isälvs materialets överyta) samt isälvs materialets snabbt avtagande mäktighet (isohypsorna för mäktigheten förstärkta med schattering av olika grader). Efter J. De Geer och Byggnadskontoret i Köping.

Sketch map of investigations in an area at the town of Köping near the eskers. It shows the increasing thickness of clay (contour lines for the surface of the glaciofluvial material) and the rapidly decreasing thickness of the glaciofluvial material (contour lines for the thickness combined with shading of different degrees).

En intressant sammanställning av borrhuggifter visas i fig. 11 över ett område sydväst om kyrkan (del av Karlsdalsområdet). Den ger en bild av det snabbt tilltagande lerdjupet ut från åsen samtidigt som de grövre isälvsedimenten snabbt avtar i mäktighet.

En stor del av ovanstående uppgifter, som avser sträckan från Malmön till kartbladsgränsen, är hämtade ur en sammanställning av T. Wikner (i manuskript). Arkivmaterial hos Köpings kommuns byggnadskontor har också utnyttjats. Eftersom en del av nämnda sträcka av Köpingsåsen är av vikt för vattenförsörjningen i Köping, kan också hänvisas till kommande hydrogeologiska beskrivning av kartområdet.

På s. 38 omnämndes en avlagring söder om Tallkrogen (5d), som enligt den gamla geologiska kartan skulle utgöra en del av en biås till Köpingsåsen, den s.k. Hägeråsen. Sondborrningar har inte kunnat styrka detta utan den närmast huvudåsen belägna säkra avlagringen i stråket tillhörande biåsen finns först vid Sätran 2 km mot ÖNÖ. Den enda längre sammanhängande sträckan av denna ås är vid Hägerås (5—6e), där den bitvis är rätt väl synlig. Ca 250 m NNÖ om byn finns ett grustag med till en del mycket grovt material, d.v.s. en åskärna dominerad av väl rundade stenar.

Brattbergsåsen

Den s.k. Brattbergsåsen är kartområdets näst största ås och tillhör ett mindre stråk av isälvsavlagringar, som har sin huvudsakliga sträckning inom detta kartområde. Stråket uppvisar emellertid många avbrott och är i vissa delar svårt att följa.

Där åsen först uppträder inom kartområdet från sydväst om St. Åstorp (5b) till Åkerfallet (5b) bildar den en låg och flack men i allmänhet fullt tydlig rygg. Efter ett avbrott på ca 300 m vid sistnämnda plats fortsätter den med ungefär samma utseende till 500 m sydöst om Sjölunda (5b), där två åsgrenar möts. Åssträckningen fortsätter obruten mot Tyringe medan det är ett kort avbrott innan "huvudstråket" förbi Sjölunda vidtar. Detta är till en början endast en obetydlig rygg. I fortsättningen är emellertid Brattbergsåsen avgjort större än den andra grenen, som trots förhållandena vid föreningsstället torde vara att betrakta som en biås till Brattbergsåsen.

250 m NNV om Sjölunda (5b) finns ett lite grustag i en väl avsatt, isoleerad åskulle. Därifrån till trakten av Laggartorp (5a) är stråket avbrutet på flera ställen och utgörs, där det är någorlunda tydligt, av en mycket låg och flack rygg ofta bestående av grovmo i ytan.

Väster om Laggartorp (5a) är förekomsten av isälvsmaterial säker men avgränsningen mot omgivande svallsediment kan diskuteras. Mot öster har dock gränsen någorlunda väl fastställts genom några sondborringar, som visar en lagerföljd av ca 1 m svallgrus på ungefär lika mäktig glacial lera och därunder sannolikt morän. Även i det triangelformiga svallgrusområdet öster om isälvsavlagringen ca 400 m NNV om Laggartorp har sondborringar utförts, bl.a. i ett grustag i områdets västra del. Där är det glacial lera strax under täktbotten och borren stoppade mot troligen morän på ett djup varierande mellan 0.6 m och 1.1 m. I de högsta partiet väster om täkten borrades 3.5 m i övervägande grovmo.

Öster om landsvägen vid Tofta (6a) är ett gammalt, ganska djupt (7—8 m) grustag beläget i östra åssidan. Materialet växlar mellan stenigt grus och sand.

Vid Toftsjötorp (6a), där åsen är tämligen bred men flack, finns ett utbrett, ganska grunt grustag med påfallande mycket block. Vissa delar domineras av sand, men i stor utsträckning tycks materialet vara dåligt sorterat. I svallsediment har där påträffats skal av *Mytilus* och *Cardium*.

Söder om St. Johannisberg (6a) har tidigare funnits ett grustag. Isälvs materialet skulle där enligt uppgift ha varit 8 m mäktigt. Åsen går därifrån i en obruten flack rygg till Nytorp (6a). Längre mot norr har isälvs material kunnat iaktas i några grundgrävningar, där det överlagrades av mellan 1 och 2 m mäktigt svallgrus, i ett fall i form av en strandvall. I övrigt är gruset på Brattberget svallgrus, vilket framgått av observationer i flera grundgrävningar m.m. Vid punkt 75,90 (125 m öster om Nytorp) grävdes år 1968 en brunn med lagerföljden 1 m svallgrus, 4.5 m sandig-moig morän och 1.5 m morän med grus- och sandskikt.

Den s.k. biåsen till Brattbergsåsen är vid Tyringe (5b) ganska stor, men den avtar sedan i storlek och är sträckvis mycket obetydlig samt flerstädes avbruten på kortare eller längre sträckor. 500 m ÖSÖ om Sjölunda (5b) finns ett grustag i grovt material. I ett flackare parti ca 250 m NNV om norra gården i Tyringe bedrivs täkt i sand och grovmo. I norra delen finns en del stenigt grus. 1 km SSV om Prästtorp (5—6b) är ett grustag med en tydlig kärna av blockigt stenigt grus. Sand dominerar dock täkten. Vid en täkt 500 m sydväst om Prästtorp består ytan vanligen av grovmo, men även finmo och mjäla förekommer. Materialet i övrigt utgörs av dåligt sorterad grusig sand.

Mellan Prästtorp (6b) och Säterbo kyrka (6b) är åsen svår att följa och saknas sträckvis helt. Där den finns, utgörs den av en låg och flack rygg,

ofta med en anmärkningsvärd hög blockhalt i ytan. Tack vare att landsvägen i stort sett följer den, finns här och var små tag och skärningar, som utvisar förekomsten av isälvs sediment. Norr om nämnda kyrka finns några täkter i huvudsakligen mo.

Huruvida någon fortsättning på åsen funnits inom det nuvarande flygfältet, har inte kunnat utrönas. Norr därom, vid Johannesberg (7b), kan emellertid isälvs material iakttas vid ladugården till den västra gården. I norra delen av svackan mellan gårdarna har en rörbrunn nått grus på 8 m djup. Gruset överlagras av grovmo och något sand.

Nästa förekomst i detta stråk utgörs av en låg gruskulle nära Arbogaån. Öster om Näsby (7b) uppträder ett par isolerade åskullar (till stor del utbrutna). Den norra av dem slutar mot ett moränområde. Vid Gräsnäs (8b) ytterligare 2.5 km norrut är den nordligaste påvisade förekomsten i detta stråk belägen. I södra delen av denna finns ett grustag. Det är ca 50 m långt och knappt 10 m brett på bredaste stället. Materialet utgörs av grus och sand, ställvis stenigt grus. Det överlagras av några decimeter mörkgrå lera samt av normal glacial lera och postglacial finlera. Troligen gick inte isälvsavlagringen i dagen innan täkten öppnades.

Grönhultsåsen

Namnet Grönhultsåsen är som redan nämnts en nyskapelse för den ås, som i beskrivningen till det (gamla) geologiska kartbladet Arboga i olika delar benämndes Hebergsåsen och Svarthällsåsen. Dessa namn är helt olämpliga och beroende av missuppfattningar om nämnda åsars sträckning och förväxling av isälvsavlagringar med svallgrus. I fallet Hebergsåsen syftar namnet på en betydande svallgrusavlagring på Heberget nordöst om Grönhult (6c) och beträffande Svarthällsåsen har svallgruset på Hundberget och Jungfruberget söder om Svarthäll feltolkats.

Om den rad av korta åsar och isolerade åskullar, som följer Hjälmare kanal på en sträcka av ca 4.5 km först på den västra sidan, sedan på den östra från Spisängsmossen (5c) längst i söder till strax söder om Sjötorpet (5c), skall räknas till Grönhultsåsen är väl osäkert. De representerar av allt att döma snarare ett dräneringsstråk, som så småningom upphörde att fungera, men en omläggning till ett östligare stråk skedde dessförinnan.

De sydligaste förekomsterna i det stråk, som här benämns Grönhultsåsen, är obetydliga bildningar. Vid L. Rovbråten (5c), bildar avlagringen en tydlig men smal rygg. Längre norrut, omedelbart söder om Skärs mossen (5c),

är avlagringen av deltatyp. I en 2 m djup täkt väster om vägen består den till ca 1 m djup av grus och sand underlagrad av lika mycket grovmo. Block, varav åtskilliga ganska stora, är talrika i ytan och även i sanden och gruset är blockhalten tämligen hög.

200 m söder om Pommern (5c) finns ett grustag i norra änden av ett åsparti. Mellan detta och gården går en låg, flack ryg, som består av grovmo till minst 1.5 m djup. 50 m respektive 100 m norr om Pommern finns två grustag i den där väl markerade ryggen, som fortsätter till 150 m norr om gården. Materialet i dessa grustag är ganska grovt med rätt stor andel grus och sten. Vidare norrut går åsen i stort sett lätt att följa till Nybygget (6c), där den är ganska hög och bred. Omedelbart sydväst om denna gård är åsens största grustag beläget.

Vidare norrut är åsen sammanhängande på långa sträckor till 400 m norr om Riddarlund (6c). I allmänhet är avbrotten troligen skenbara och isälvsavlagringen döljs under flackt avlagrade svallsediment. I ett fall, nämligen 600 m norr om Nybygget, avbryts stråket av morän. På den nämnda åssträckan finns en del smärre grustag, bl.a. vid slutet norr om Riddarlund. Därefter följer ett längre avbrott till 400 m nordväst om Granhult (6c), där en liten vacker ås börjar. Den bildar en 500 m lång, smal ryg, som i mellersta delen är nästan helt avsnörd. Strax norr om avsnörningen finns en 3 m hög skärning i stenigt sandigt grus.

Mellan detta åsparti och Nedre Skäftruna (7c) har endast påträffats två förekomster, som kan utgöras av isälvsavlagringar, nämligen 1 km norr om Granhult (6c) och 600 m VSV om Tegeltorp (7c). Den förstnämnda utgörs av en bågformig, ca 150 m lång och låg ryg i en moränslutning. Den slutar mot norr i en samling stora block. Även i moränslutningen väster om ryggens norra del uppträder f.ö. stora blocksamlingar. Skärning saknas i denna ryg och det har endast kunnat konstateras, att den ytliga delen utgörs av ett dåligt sorterat grovt material. Det torde kunna uteslutas att ryggen är en strandvall. På den högsta delen av moränhöjden finns däremot såväl svallgrus som klapper. Den andra eventuella isälvsavlagringen, 600 m VSV om Tegeltorp, utgörs av en grusterrass i nedre delen av en hårt svallad moränslutning. Läget är något ovanligt för svallgrus i trakten men eftersom bildningssättet är osäkert har valts att på kartan markera denna lilla grusförekomst som svallsediment.

Åspartiet utefter vägen i Nedre Skäftruna (7c) är tydligt och har formen av en låg ryg. Ett litet grustag finns däri. I passet ned mot låglandet finns

mäktiga sediment och sannolikt ingår isälvs-material, vilket helt eller delvis omlagrats. Detta har emellertid inte kunnat påvisas.

500 m ÖSÖ om Reutersberg (7c) skär landsvägen igenom en kulle, som på vägens norra sida består av morän och på den södra av isälvs-sediment, vilket är blottlagt i ett litet grustag. En låg rygg tycks därifrån gå mot ÖSÖ, men eftersom den följs av en gammal väg är den kanske inte primär i hela den på kartan markerade sträckningen. I en åker 200 m sydöst om Reutersberg finns ett sandområde, som av läget att döma inte gärna kan vara svallsediment utan bör ha glacialfluvialt ursprung. Detta skulle då vara den nordligaste förekomsten i det nu behandlade stråket av isälvsavlagringar.

Övriga isälvsavlagringar

Utöver de tre skildrade större stråken av isälvsavlagringar finns inom kartområdet några mindre stråk och spridda förekomster. Viktigast av dessa är den s.k. Ålhammarsåsen, som från Ålhammarsudde i Hjälmarens går mot Frösshammarsviken och först uppträder inom kartområdet 450 m sydväst om Frösshammar (5a). Denna gård är f.ö. belägen på morän och sannolikt är gruset söder därom ett svallsediment. Enligt den gamla geologiska kartan skulle där vara en isälvsavlagring.

Såväl på Lagnön som norr om Frösshammarsviken sticker åsen med korta avbrott upp några få meter ur omgivande torvmarker. Den är i allmänhet också smal, men t.ex. på Fittjeudden har den en bredd av 60—70 m. Bäst utvecklad är åsen vid Sickelsjö (5a), där bredden är omkring 50 m och höjden över omgivningen 5 m eller något mera. Några små grustag finns i närheten av Sickelsjö.

En liten avlagring av sand och grus 250 m öster om Herrdal (6d) kan möjligen betraktas som den sydligaste förekomsten i ett stråk av mycket spridda och övervägande små isälvsavlagringar, som går via Nydal (6d) till väster om Slottsberget (6e) och återkommer vid Lindhult (7e). 200 m SSV om Nydal finns ett grustag i ganska grovt material. Avlagringen breder ut sig mot söder — sydväst i ett deltaligt plan, som i ytan består av sand eller blockig grovmo. 100 m sydöst om Nydal är en kort ås med ett litet grus- och sandtag. Den norra avlagringen väster om Slottsberget är nästan helt utgrävd. Den består i ytan av mo och därunder sand och något grus. I den 200 m mot sydväst belägna avlagringen finns ingen skärning. Till 1 m djup består den av grovmo.

Vid Lindhult (7e) finns en täkt väster invid gården till högst 3 m djup och övervägande i sand. Där kan emellertid också iaktas en kärna, till största delen bestående av små stenar. 300 m nordöst om Lindhult har en liten ås nästan helt grävts bort. Möjligen har denna till största delen varit täckt av glacial lera. Längre österut i åkrarna går ytterligare två små isälvsavlagringar i dagen. De är till största delen bortgrävda.

Den lilla isälvsavlagringen sydväst om Väster Säby (7d) består huvudsakligen av sand, som i täktens kanter överlagras av lera och troligen har lera ursprungligen täckt hela avlagringen. Den hör således till sådana förekomster som knappast skulle upptäckas om inte grustag öppnats i dem.

En litet större isälvsavlagring finns ca 1 km nordöst om Skillinge (7d). Den är ungefär 500 m lång och har en flack rygiform samt slutar tvärt mot en häll i norra änden. Grustag finns i mellersta delen.

Mera som ett kuriosum kan nämnas en liten isälvsavlagring 100 m öster om Fiskarbacken (7c). Det är en ca 100 m lång miniatyrås, som omges av svackor mot omgivande morän och således väl skild från denna morfologiskt, särskilt i norra delen. Svackorna är fyllda med mo och sand. Ryggen är inte mer än högst 1—2 m hög och i norra delen, där den är smalast, är bredden endast ett par meter. I södra änden är den genomskuren och består där av relativt väl sorterat grus.

Glaciala finkorniga sediment

Utbredningen i ytan av glaciala finkorniga sediment är mycket ojämnt fördelad inom kartområdet. I de låglänta områdena norr om den stora förkastningen söder om Arbogaån går sådana sediment endast lokalt i dagen omkring moränområdena och då ofta i så smala bårder, att de inte kunnat markeras på kartan, eller i något högre belägna, smala stråk i moränterräng. I delar av den söder om förkastningen belägna delen av kartområdet är sediment av ifrågavarande slag vanligare, och den största utbredningen i ytan har de i trakterna söder—sydväst och öster—sydöst om Kungsör. Den verkliga utbredningen är däremot mycket stor, eftersom all postglacial lera, sannolikt de flesta torvmarker och en hel del av svallsedimenten, utom de högst belägna, underlagras av glacial lera. Även på isälvsavlagringarna finns glacial lera ofta mellan det omlagrade och det primära materialet.

Glacial lera används som en gemensam beteckning för varvig lera i in-skränkt bemärkelse och varvig lera med mo- och mjälaskikt. Den sistnämnda typen av glacial lera är inte ovanlig inom kartområdet. Proverna 35 och

36 i tabell 1 representerar denna utbildningstyp. Den andra huvudtypen av glaciala finkorniga sediment, som utskilts på kartan, är varvig mo och mjåla med lerskikt. Den förekommer sparsamt och torde då utgöras av de botten nära delarna av glacial lera, vilka kommit i dagen till följd av att den lerrikare övre delen av den glaciala finkorniga sedimentlagerföljden eroderats bort.

Den vanliga glaciala leran är vanligen röd- eller brunaktig till färgen bortsett från eventuella mo- och mjålaskikt, som är rent grå. I övre delen är den knappast alls eller på sin höjd obetydligt varvig.

I vissa områden uppträder en mörkgrå — svart sulfidrik lera. Sidenbladh (1862) och Karlsson (1864) ansåg att sådan svart lera inte endast var knuten till djupare bäcken utan skulle ha en mera allmän utbredning och enligt den sistnämnde bl.a. förekomma under "åkerleran", d.v.s. postglacial lera och *Ancyluslera*, på hela Kungs-Barkaröslätten. Lera av denna typ har vid den aktuella karteringen egentligen endast påträffats på ett ställe, nämligen strax under botten av en tegelgrav vid Arboga nu nedlagda tegelbruk på ett djup under markytan av ca 2 m. På några lokaler har emellertid iakttagits mörkgrå lera av den typ, som i de äldre kartbladsbeskrivningarna kallas undre åkerlera men numera vanligen benämns *Ancyluslera*. 550 m SSÖ om Köpingsön (9c) utgjordes lagerföljden i en dikesskärning av överst 0.1—0.5 m sannolikt svåmlera (ej markerad på kartan, se s. 59), 0.7—1 m ljusgrå postglacial lera och därunder en mörkt grå lera med tunna rödgrå eller ljusgrå ränder. Lerhalten i den sistnämnda leran är mycket hög, nämligen 87 % (prov 37 i tabell 1). Under 0.5 m postglacial grovlera och 1 m finlera har likartad mörkgrå lera, dock utan synlig skiktning, observerats väster om landsvägen vid Gässlinge (9a). *Ancylusleran* går sannolikt mycket sällan i dagen, men i åkerhörnet 250 m nordväst om Kallstena (9c) är detta dock fallet. Den finns där direkt under matjorden.

Inget av de från kartområdet insamlade proverna av glacial lera, sammanlagt endast ett 10-tal och samtliga från ringa djup, uppvisar någon kalkhalt. Emellertid visar en sammanställning av den kalkhaltiga glaciala lerans utbredning i västra Mälardalen, att i den nordöstra delen av kartområdet, d.v.s. från Köping och österut, förekommer glacial lera med en låg kalkhalt (J. Lundqvist 1953). V. Karlsson (1864) nämner dock att mærgel, d.v.s. kalkhaltig glacial lera, i dessa trakter inte bildar ett sammanhängande täcke utan uppträder sporadiskt och alltid förekommer under ett lager kalkfri glacial lera.

Den glaciala lerans mäktighet är mycket varierande från ett tunt täcke i

små ytor i moränterräng till något eller några 10-tal meter. I t.ex. den mäktigaste kända lagerföljden av kohesionära jordarter inom kartområdet, 30 m, strax sydöst om Arboga, kan man säkerligen räkna med att åtminstone 20 m, kanske troligen 25 m, utgörs av glacial lera eller andra finkorniga glaciala sediment.

Postglaciala minerogena sediment

Svallsediment

Hela kartområdet är beläget under högsta kustlinjen, varför jordlagren vid landhöjningen varit utsatta för vågornas bearbetning, s.k. svallning. Den högsta punkten är f.ö. belägen 91.3 m ö.h. (triangelpunkten Finnhäll, 7b), vilket är ett 60-tal meter lägre än den sen-glaciala havsytan. För den kraftigaste svallningen utsattes de högst belägna landområdena närmast söder om den stora väst-östliga förkastningen, som på flera sätt sätter sin prägel på kartområdet. Där har också de grova svallsedimenten (grus, sand och i någon mån grovmo) sin huvudsakliga utbredning. Även i mera isolerade höjdområden längre söderut har moränens ytlager utsatts för samma kraftiga omlagring till grus och sand, medan i de norra delarna en så kraftig svallningseffekt är ovanlig. Där är på grund av de i allmänhet små höjdskillnaderna endast enstaka högre moränhöjder påtagligt svallade med ett svallat ytskikt som resultat. Gränsen mellan moränens svallade ytskikt och svallgrus är ganska flytande, och detta gäller såväl i fråga om kornstorleksfördelning som avgränsning i terrängen. Fig. 6 illustrerar emellertid hur väl skilda osvallad respektive svallad morän och svallgrus kan vara i fördelningen av kornstorlekarna t.o.m. grus. Om block och sten också ingått i diagrammet, skulle skillnaden mellan de olika kurvorna varit ännu större. Av fig. 12 framgår att stenhalten, särskilt i svallgrusets ytskikt, kan vara mycket hög. Beträffande gränsdragningen kan nämnas att inom ytor, vilka på kartan betecknats som morän, kan sand och grovmo uppträda fläckvis, t.ex. i sänkor, och även smärre grusområden förekommer. Ett viktigt förhållande, när det gäller utbredningen av svallgrus och som inte framgår av kartans beteckningar, är att isälvsavlagringarna alltid är svallade och ofta kraftigt omlagrade i ytan.

Klapper, som är benämningen på den grövsta typen av svallsediment och består av block och sten eller endera av dessa fraktioner, förekommer på åtminstone ett 10-tal lokaler inom kartområdet. De större avlagringarna av klapper bildar fält med en mer eller mindre tydlig anordning i vallar. Kart-



Fig. 12. Svallgrusyta med avskalat vegetationstäck. Ytlagret i svallgrus har ofta en mycket hög halt av måttligt rundade stenar. 400 m NNV om Strömsnäsberget (6a). Foto förf. 1968.

A surface of beach gravel where the vegetation is removed. The surface layer in beach gravel has often a high content of stones which are rather little rounded. 400 m NNW of Strömsnäsberget (6a).

områdets största klapperförekomst vid Finnäll (gränsen mellan 6b och 7b) domineras av block och stora stenar (fig. 13). Likartad är den nästan lika betydande förekomsten på krönet av Hedberget (VNV om Hedtorp, 6c), vilken utgörs av flera koncentriska vallar, särskilt markanta i östra delen, medan de i den västra är mera utbredda och flacka. Längden på detta klapperfält är omkring 350 m. Av andra förekomster kan nämnas de på Hjälmarsällan (6b), norr om Jungfruberget och på sydsidan av Hundberget. De sistnämnda lokalerna är belägna omkring 1 km SSÖ respektive 1.3 km SSV om Svarthäll (7c). Särskilt vackert är klapperfältet vid Hundberget med en hög, bågformig vall i västra delen och några högre vallar på östra sidan.



Fig. 13. Klapper vid Finnhäll (gränsen mellan 6b och 7b) bestående av små och medelstora block. Foto förf. 1972.

Cobble field at Finnhäll (at the border between 6b and 7b).

Flertalet klapperförekomster har bildats i samband med omlagring av morän, men även på isälvsavlagringar uppträder ibland liknande bildningar. Det bästa exemplet inom detta område är det s.k. Stengärdet (se även s. 40) på Köpingsåsen sydväst om Stentorpsberget (6d, ca 7 km söder om Kungsör). På åsens östra sida bildar klapper ett vidsträckt fält med tydliga vallar, vilka emellertid är starkt skadade av stentäkt. Nivån på den översta klappervallens krön är 76.0 m och den lägsta 70.3 m ö.h. (se fig. 9). Även inom närbelägna delar av åsen finns klapper utbildad om än inte i samma

omfattning och likaså i mindre utsträckning förekommer klapper norr om Kungsör, särskilt i höjd med Frostuna (8d), där en eller två vallar av klapper, som mest består av små stenar, följer krönets östra sida på en lång sträcka.

På flera håll har i svallgruset utbildats tydliga strandvallar. De kan f.ö. ofta ha ett klapperliknande utseende på grund av hög ytlig stenhalt på själva krönen, där det grövsta materialet återfinns. I svackorna mellan vallarna är det vanligen ett något finkornigare sediment, där ofta sand ingår till större eller mindre del. Bland lokaler med väl utbildade strandvallar kan särskilt nämnas 700—900 m ÖSÖ om Magnäs (7b), där en serie vallar är belägna i en sluttning, som vetter mot ungefär nordöst. Närmare nämnda gård finns i nedre delen av sluttningen stora, utbredda grustag. Även längre österut, ca 600—700 m söder om Reutersberg (på gränsen mellan 7b och 7c) finns också vackra strandvallar. En av dessa är genomskuren av grustäkt, varav framgår att gruset, med ganska hög stenhalt, är 2.5 m mäktigt och underlagras av glacial lera. I det rätt stora svallgrusområdet söder om Svarthäll (7c) är strandvallarna talrika men inte så vackert utbildade som i de två föregående områdena. De framträder dock mycket väl på skogsvägen, som går rakt söderut från punkt 3,77. I djupa hjulspår på några ställen i vägen kommer den glaciala leran i dagen. Svallgrusområdet strax söder om Skvalbacken (7d) är sannolikt beläget på morän, men materialet i vallarna härrör säkerligen till mycket stor del från den närbelägna isälvsavlagringen. En av de få svallgrusförekomsterna inom kartområdets norra del, belägen 500 m VSV om Norsa (9c), är ett utmärkt exempel på den avsevärda skillnaden i kornstorlek mellan vallarna, som består av stenigt grus, och svackorna däremellan med övervägande sand.

Ibland uppträder svallgrus och t.o.m. klapper inom ganska flacka områden, där måttliga höjdskillnader varit tillräckliga för att kraftig svallning och även anhopning av materialet i vallar skulle kunna äga rum. Några exempel på detta finns bl.a. i området norr om Aspesten (6c). Särskilt anmärkningsvärt är en drygt 100 m lång strandvall i ett litet område med svallgrus 900 m väster om Fågelhällen (6c) i en mycket långsluttande moränterräng. Vallen är högst (3—3.5 m) i den östra, delvis bortgrävda änden, där den har branta sidor. Mot väster planas den ut så småningom och övergår där mera oförmedlat i morän med svallat ytskikt.

Svallgrusets mäktighet är ganska varierande. Den understiger sällan 0.5 m. Vid mindre mäktighet kan det knappast avgöras om en verklig omlagingsprodukt föreligger. Vanligast torde mäktigheten uppgå till mellan 1



Fig. 14. Skärning i ungefär 4 m mäktigt svallgrus 400 m ÖNÖ om Granhult (6c). Tåktbotten i förgrunden utgörs av sandig-moig morän (prov 10 i tabell 1). Foto förf. 1972.

Cut in a deposit of about 4 m thick beach gravel 400 m ENE of Granhult (6c). The bottom of the pit in the foreground consists of sandy till (sample 10 in Table 1).

och 2 m. Den största mäktigheten av svallgrus, som iakttagits i samband med den geologiska kartläggningen, är ca 4 m i ett grustag 400 m ÖNÖ om Granhult (6c, fig. 14).

Mäktigheten på svallsand varierar inom ungefär samma gränser som svallgruset men är möjligen i genomsnitt något mindre. Omkring 3 m mäktig svallsand finns bl.a. 250 m sydväst om Evertsberg (6a) och 500 m öster om Grönhult (6c).

Eoliska avlagringar

Svallsediment, vari mellansand och grovmo utgör stor del, förekommer flerstädes inom kartområdet, men endast på en lokal uppträder flygsand i dyner. Det är 850 m sydväst om triangelpunkten Lenmora (6d), där från

Köpingsåsen utsvallad sand delvis omlagrats till flygsand. Dynerna är få, låga och ganska oregelbundna. I en av dem har ett prov tagits (nr 39 i tabell 1), vilket uppvisar den för flygsand karakteristiska höga sorteringsgraden och dominans av mellansand.

Havs- och sjöleror

Av finkorniga havs- och sjösediment har utskilt tre typer: grovlera, finlera och gyttjeleror. De brukar sammanfattas under benämningen postglaciala leror. Postglacial syftar i detta sammanhang på bildningssättet och är inget kronologiskt begrepp. Postglaciala leror har bildats genom svallning och omlagring av glaciala finkorniga sediment, främst glacial lera. Speciellt grovleran har också erhållit tillskott från morän och andra jordarter. I gyttjeleror är det en viss halt av organogent material, enligt definitionen minst 2 %.

Den postglaciala grovleran förekommer vanligen i ganska begränsade områden i anslutning till svallsediment och isälvsavlagringar. Många förekomster har därför på grund av de små ytorna inte kunnat markeras på kartan. Någon nämnvärd praktisk betydelse har grovleran inte. Vanligen bildar den ett relativt tunt ytlager på finlera, och når sällan ens så mycket som 1 m i mäktighet.

Postglacial finlera har stor utbredning inom kartområdets norra del. Variationen i lerhalt är stor, mellan 32 % och 78 % (proverna 44—57 i tabell 1). Den förra halten representerar en övergångstyp mellan grovlera och finlera, men kan ganska klart hänföras till finleran.

Gyttjelerans lerhalt är i genomsnitt högre än 60 %, vilket är något mer än den postglaciala finlerans, men spridningen i den senare är större. Beträffande halten av organogent material har denna bestämts i ytterligare omkring 25 prover utöver de i tabell 1 redovisade. Regeln att gyttjeleror skall innehålla mer än 2 % organogen substans har inte följts helt strikt, utan i några fall har även lera med en något lägre halt kartlagts som gyttjeleror, om den i fält bedömts som typisk sådan.

Mäktigheten av de postglaciala lerorna är i allmänhet inte särskilt stor och 4—5 m gyttjeleror och finlera tillsammans torde kunna tjäna som ett riktvärde. Gyttjelerans mäktighet överstiger mera sällan 1 m.

I detta sammanhang kan nämnas att det mellan den postglaciala och glaciala leran ibland kan förekomma ett tunt mo- eller mjälalager. Sådana lager uppgår vanligen till endast någon centimeters tjocklek. I området

med postglacial finlera omkring 1 km NNÖ om Råby (5d) tycks emellertid förekomsten av ett tämligen tjockt grovmolager (upp till åtminstone 1 dm) under den postglaciala lera vara allmän inom ett ganska stort område. Täcket av postglacial lera är ibland mindre än 0.5 m tjockt. Grovmon underlagras av glacial lera.

Svämsediment

Längs så gott som Hedströmmens hela lopp inom kartområdet förekommer svämsediment i en zon, som på sina ställen är mycket bred. Den avsevärda materialtransport dessa betydande mängder av svämsediment vittnar om, är betingade av att Hedströmmen ett par gånger bryter igenom Köpingsåsen i trakten av Kolsva.

Vid åns stora krökar längst i nordväst breder svämsediment, huvudsakligen bestående av grovmo, ut sig i stora, i stort sett plana ytor, men ibland förekommer ryggar, bl.a. i området nordöst om Bro kyrka (9b). Där saknas ibland svämsediment i små ytor (svackor), där postglacial finlera går i dagen. Längre nedströms smalnar svämsedimentzonen och i samband därmed är det särskilt på östra sidan utbildad en markant s.k. älvbacke, i vilken sand ingår. Särskilt tydlig är älvbacken vid de södra gårdarna i Hagby (9b). Enligt uppgift är den uppbyggd av omkring 2—2.5 m sand eller grusig sand och underlagras av lera. I detta område kan man också väl följa den avtagande kornstorleken med ökande avstånd från ån och längst från denna utgörs svämsedimentet av grovlera, som bildar ett uttunnande täcke på postglacial finlera.

Nedströms Östtuna (8b) växlar sedimenten snabbt i både horisontell och vertikal led, varför kartan endast ger en översiktsbild av fördelningen mellan grov- och finkorniga svämsediment. I de sistnämnda finns nästan alltid skikt av grovmo.

Även utanför de som svämsediment kartlagda områdena omkring Hedströmmens nedre lopp torde finkorniga svämsediment ha en viss utbredning. Det är då fråga om ett ganska tunt ytlager av sådana med grovlerans eller t.o.m. finlerans sammansättning. Sannolikt sammanfaller de emellertid i allmänhet med matjorden i mäktighet, och eftersom hela detta område är uppodlat, kommer eventuella sådana sediment där inte fram på kartan. Den framträdande luckan i utbredningen av svämsediment vid Hedströmmens allra nedersta lopp kan också förklaras på detta sätt. Den tidigare omnämnda lagerföljden (s. 52) 550 m SSÖ om Köpingsön (9c) med ett yt-skikt av sannolikt svämlera, som i en dikesskärning växlar mellan 0.1 m

och 0.5 m i tjocklek, torde vara representativ för områdena närmast utanför de kartlagda ytorna med svämsediment.

Utefter övriga vattendrag är utbredningen av svämsediment betydligt mera begränsad. Vid Köpingsån är den egendomligt oregelbunden, vilket åtminstone till en del kan förklaras med svårigheter att komma åt de naturliga jordlagren inom hamn- och industriområdena vid Köpingsåns nedre lopp. En mycket karakteristisk svämsedimentlagerföljd, bestående av skiktad mo—mjäla och lera, var 1972 blottlagd i ett ledningsschakt ca 50 m nordöst om Köpings järnvägsstation.

Vid Lillån förekommer svämsediment nästan genomgående och särskilt i de avsnitt, där ån har meanderlopp, men de bildar inte karteringsbara ytor. Grovleran väster om Gässlinge (9a) är möjligen till någon del ett svämsediment men har inte kunnat särskiljas utan hela området har kartlagts som postglacial grovlera.

Ett anmärkningsvärt förhållande, som påpekades redan av Sidenbladh (1862, s. 41), är att svämsediment inte kan urskiljas utefter Arbogaån, trots att översvämningar tidigare varit vanliga, särskilt i det område på åns norra sida vid Svarthäll, vilket kallas Stora Skären. Leran har där samma grå färg och i övrigt samma utseende som vanlig postglacial lera.

Postglaciala organogena avlagringar

De postglaciala organogena avlagringarna utgörs av torvmarker, som på kartan indelas i kärr och mossar. Övergångsformer förekommer, t.ex. kärr med mossepartier i form av öar eller mer eller mindre tätt uppträdande tuvor. I sådana fall är torvmarken på väg att övergå till mosse. De allra flesta av kartområdets torvmarker har uppstått genom igenväxning av forna sjöar, och torven underlagras därför i allmänhet av olika former av gyttja samt lera. I några fall har utvecklingen påskyndats genom sjösänkningar. En del mindre torvmarker har bildats genom försumpning av tidigare fastmark, men ett sådant bildningssätt torde vara relativt ovanligt inom kartområdet. Flertalet områden med tunt torvlager är rester av kärr, där genom torrläggning och odling torven delvis försvunnit.

Någon förekomst av gyttja i dagen har inte iakttagits inom kartområdet. Den beteckning, som på den topografiska kartan närmast motsvarar jordartskartans torvmarksbeteckningar, är "sank mark i övrigt". Särskilt på odlad mark saknar den topografiska kartan beteckning för torvtäcket, liksom i de fall, där torvmarken bär växtlig skog. De sänkta sjöarna är i all-

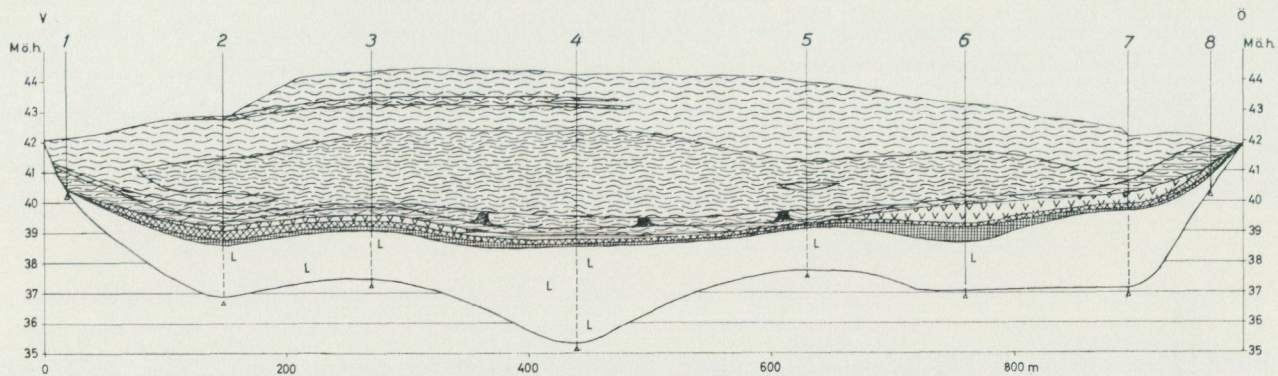


Fig. 15. Profil genom Stormossen (5c och 6c). Teckenförklaring i fig. 18.
*Section through the raised bog Stormossen (5c and 6c). For explanation of symbols
 see Fig. 18.*

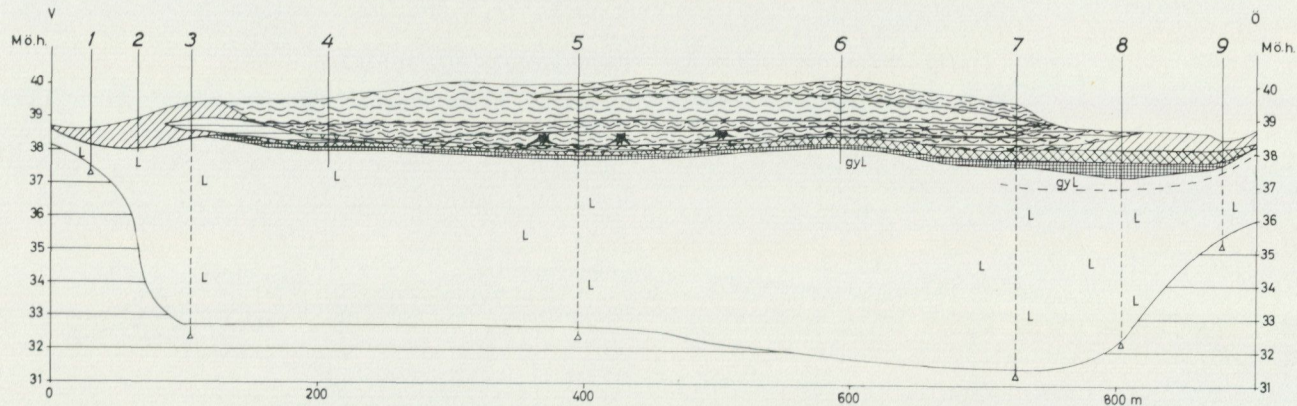


Fig. 16. Profil genom Kronmossen (5e och 6e). Teckenförklaring i fig. 18.

Section through the raised bog Kronmossen (5e and 6e). For explanation of symbols see Fig. 18.

mänhet på den topografiska kartan betecknade som "sank mark, tidvis vattenfylld" (blå, horisontell streckning). I de flesta fall har en viss torvbildning skett efter sänkning. Sådana ytor har då betecknats som kärr på jordartskartan (exempel: f.d. Toftasjön, 6a). Detta gäller inte vissa strandområden vid Mälaren med en vegetation av bladvass eller kärrväxter men med en ännu obetydlig torvbildning. Det största området av denna typ är stränderna omkring Barkarövik (8c, d), där jordarten sannolikt är postglacial finlera, möjligen med ett tunt ytlager av svämpera. På sådana områden visar kartan den topografiska beteckningen, dock med streckningen i gråbrun färg i stället för blå.

Inom den norr om den stora förkastningen belägna delen av kartområdet saknas större torvmarker. Där förekommer endast små kärr i moränterräng. Inte heller i de högsta landområdena närmast söder om förkastningen är torvmarker särskilt vanliga. Däremot är de talrika och har stor utbredning inom den södra tredjedelen av kartområdet. Särskilt intas stora arealer av kärr i låglänta trakter, som står i förbindelse med Hjälmaren.

Många torvmarker har i någon del utvecklats till mossar, vilka ofta är tydligt välvda, s.k. högmossar. För tre av de större mossarna har upprättats profiler grundade på borringar med torvkannborr och sondborr. Dessa är Stormossen (5c, 6c), Kronmossen (5e och 6e) samt Hägertorpsmossen (6e). Den största mossen inom området är emellertid Eketorpsmossen (5a och 5b), som dock till större delen är belägen på kartbladet Eskilstuna SV. Den har undersökts detaljerat år 1956 i samband med torvinventering. I SGU:s arkiv finns borrprotokoll, karta över borrhöjderna samt ritningar med avvägda profiler. Mossen är ganska opåverkad av dikning och har en naturlig mossevegetation. I allmänhet har mosseplanet en tämligen sluten tallskog av små och medelstora tallar. Vitmossmattan är sluten och i övrigt förekommer sådana växter som skvattram, odon, ljung, kråkbär, tranbär, hjortron etc. Vid platsen för den på kartan markerade jorddjupsbestämningen 3.5 T 7 K är lagerföljden:

- 0 — 1.5 m Vitmosstorv, lågförmultnad
 - 1.5 — 2.4 m Vitmosstorv, högförmultnad
 - 2.4 — 2.9 m Starr-vitmosstorv
 - 2.9 — 3.4 m Lövkärrtorv
 - 3.4 — 3.5 m Starrtorv
 - 3.5 — 3.8 m Grovdetriusgyttja, nedåt övergående i gyttjig lera
 - 3.8 — 10.5 m Lera
- Morän

Vid jorddjupsbestämningen 3 T 4 K är lagerföljden:

- 0 —1.40 m Vitmosstorv, lågförmultnad
- 1.40—2.80 m Vitmosstorv, övervägande högförmultnad men med något tunt lågförmultnat skikt
- 2.80—3.05 m Starr-vitmosstorv, nedåt övergående i starrtorv
- 3.05—3.15 m Vasstorv
- 3.15—3.35 m Grovdetriusgyttja, nedåt övergående i gyttjig lera
- 3.35—6.90 m Lera
Morän

Andra större mossar är Kandidatsmossen (6a), Västerhultsmossen (5a), Hjälsättersmossen (5b) och Vallmossen (5d och 6d). I den sistnämnda har betydande torvtäkt bedrivits, men torvindustrin är numera nedlagd.

Stormossen (5c och 6c) vid Tovhulta är en svagt välvd mosse. Den tycks vara helt orörd av dikning och torvtäkt. I varje fall syns inga spår därav i södra och centrala delen. Ytan är i allmänhet småtuvvig med så gott som alltid slutna vitmossmatta i såväl tuvor som mellan dessa. Bestånd av medelstora tallar förekommer på några ställen, men vanligare är små, glest strödda tallar. I fältskiktet är emellertid ljung mycket vanlig över stora ytor, vilket kan tyda på en viss stagnation i tillväxten. Tuvdun förekommer allmänt och av andra mosseväxter kan nämnas hjortron, som finns tämligen rikligt särskilt i västra delen. Mossen skiljs ibland från fastmarken av kärrpartier av typ fattigkärr, men sådana saknas oftast eller är mycket smala.

Läget av profilen genom Stormossen (fig. 15) framgår av kartans jorddjupsuppgift 5.5 T 3.5 K (BP 4). Profilen skär mossens högsta del ungefär centralt. Mossen har uppstått genom igenväxning av en fornsjö, vilket framgår av förekomsten av sjösediment (grovdetriusgyttja). På ett relativt tidigt stadium efter igenväxningen skedde en kraftig uttorkning av torvmarken, eftersom höghumifierad tallmossetorv uppträder djupt ned i lagerföljden. Även den underlagrande starr-vitmosstorven är f.ö. i övre delen höghumifierad. De vitmossdominerade torvslagen når en avsevärd mäktighet, i t.ex. BP 4 drygt 5 m, varav 3.5 m utgörs av höghumifierad torv med i huvuddelen sparsamma vedrester men i vissa avsnitt rätt hög halt av tuvdunsfibrer.

Kronmossen (5e och 6e) ingår i en ganska stor torvmark, som sannolikt haft ännu större utbredning men minskat genom bortodling av den tunnaste kärrtorven. Den egentliga mossen utgör endast centrala delen av torvmarken i norr, medan det i söder förekommer endast kärr. Mossen är utdikad och detta har sannolikt orsakat en avsevärd hopsjunkning. Vegeta-

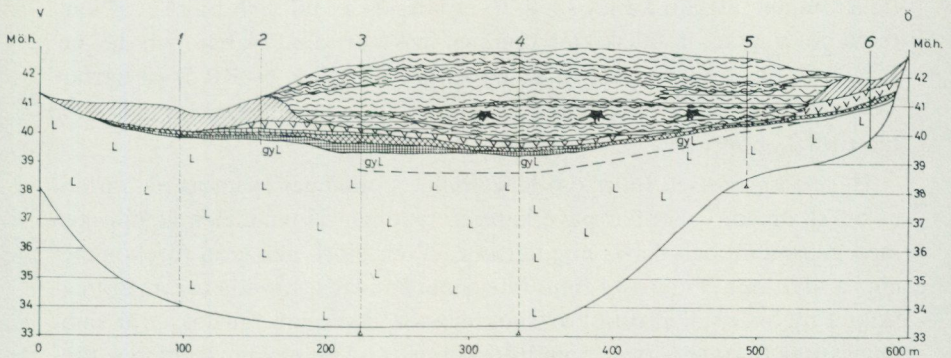
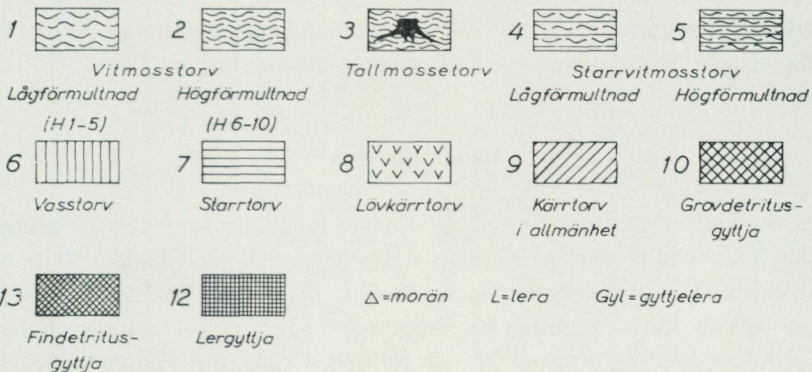


Fig. 17. Profil genom Hågertorpsmossen (6e). Teckenförklaring i fig. 18.

Section through the raised bog Hågertorpsmossen (6e). For explanation of symbols see Fig. 18.



Borring med
kannbör

D:o med
sondbör

Fig. 18. Teckenförklaring till torvmarksprofilerna.

Explanations to the mire sections.

1—2 = Sphagnum peat (less and more humified), 3 = pine forest peat, 4—5 = Carex-Sphagnum peat (less and more humified), 6 = Phragmites peat, 7 = sedge fen (Carex) peat, 8 = fen wood peat, 9 = fen peat in general, 10 = coarse detritus gyttja, 11 = fine detritus gyttja, 12 = clay gyttja, morän = till, lera = clay, gyttjelera = gyttja clay.

The borings have been carried out with a Hiller sampler or by sounding (broken lines).

tionen utgörs av ganska tät skog, företrädesvis av tall och björk, vid kanterna även gran. I fältskiktet dominerar skvattram, blåbär och lingon. Profilens (fig. 16) läge framgår av uppgiften 2 T 5.5 K (=BP 5) på kartan. Torvmäktigheten i denna mosse är som synes inte stor utan uppgår som mest till 2.03 m i BP 5.

Hägetorpsmossen (norr om Hägerhäll, 6e, namnet ej utsatt på kartan) är också dikad, vilket har påverkat vegetationen. Huvuddelen är bevuxen med ganska tät och delvis hög tallskog. Även björk och gran förekommer ehuru sparsamt. Vitmossor finns inte annat än i låga, strödda tuvor. Botten-skiktet utgörs i stället oftast av skogsmossor. Även om fältskiktet är sammansatt av flertalet växter, som brukar finnas på en mosse, är mindre fuktighetskrävande arter såsom blåbär, lingon, odon och skvattram rikligast företrädda. Mossen omges av ett brett laggkärr, som delvis är uppodlat. Profilen (fig. 17) visar att torvmarken uppstått genom igenväxning av en tidigare sjö. Igenväxningen skedde i denna torvmark till skillnad från Stormossen och Kronmossen huvudsakligen i form av lövkärr, som efterföljdes av ett fattigkärrstadium (starr-vitmosstorv). I likhet med de nämnda torvmarkerna däremot är kärrtorvslagets sammanlagda mäktighet obetydlig och torvlagerföljden domineras helt av vitmossrika torvslag.

Landhöjningen

Två märken med utseendet $\frac{1860}{\text{S. G. U.}}$ finns inhuggna i berg dels på udden söder om Avhulta (9d) på Galtens norra sida, dels på Ekudden (8d) på den södra. De kallas av Sidenbladh (1862, s. 11) och V. Karlsson (1864, s. 8), av allt att döma oegentligt för vattenmärken, eftersom de uppges ha legat 2.1 fot (=0.62 m) respektive 3.6 fot (=0.74 m) över Galtens "medelhöjd" år 1860.

Märkena avvägdes år 1973, Avhultamärket från fixpunkt 14,32 vid Ullvi skola och Ekuddenmärket från fix 5,27 nära Kungsörs station. Höjden över havet blev för det förra 1.70 m och det senare 1.19 m.

Från de uppgifter, som finns i de äldre kartbladsbeskrivningarna och nämnda avvägningar, har skillnaden i landhöjning mellan de båda lokalerna med någorlunda säkerhet kunnat beräknas till 6 cm under perioden 1860—1973, d. v. s. det norra märket har höjts så mycket mera än det södra. Däremot är det svårare att beräkna landhöjningsintensiteten. Ett försök har emellertid gjorts, och resultatet, som lämnas med reservation för osäkerhet

i utgångsmaterial och beräkningssätt, innebär att landhöjningen under perioden har uppgått till 6.2 mm/år vid Avhulta och 5.7 mm/år vid Ekudden.

Källor

På jordartskartan har markerats några källor. De är samtliga små och har ingen kapacitet av praktisk betydelse. Flertalet är belägna i morän, ofta på gränsen mellan morän och glacial lera samt några i svallgrus. Vid isälvsavlagringarna, där åtskilliga källor tidigare har funnits, återstår endast de i nedanstående naturreservat.

Geologiskt naturminne

Vid Stengärdet (se s. 40) är en 1200 m lång sträcka av åsen avsatt som naturreservat. Det avgränsas mot öster av stora landsvägen och på västra sidan omfattar det större delen av den där belägna torvmarken (Källmossen). I dennas östra del finns tre små källor, ännu öppna men med obetydligt vattenflöde.

Sammanställningar och tabeller

Mäktighetsuppgifter

De på kartan utsatta uppgifterna om vissa jordlagars mäktighet har erhållits dels genom sondborrning i egen regi, dels genom insamling av uppgifter från geotekniska och liknande undersökningar. De av SGU utförda borrhörningarna har i första hand placerats där större lerdjup är att vänta. De på kartan redovisade uppgifterna är endast avsedda att ge en allmän uppfattning om storleksordningen på djupen inom större sedimentområden. Värdena gäller således endast för respektive punkter. Även inom ett begränsat område kan sedimentmäktigheten variera avsevärt.

Indelningen av jordarterna för dessa mäktighetsuppgifter framgår av teckenförklaringen till jordartskartan. Den har skett efter geotekniskt mönster dels av praktiska skäl, eftersom uppgifterna i allmänhet härrör från sondborrningar, dels på grund av att den förenklar framställningen på kartan.

I områden med leror eller andra finkorniga sediment avser mäktighetsuppgifterna djupet till "fast botten", d.v.s. till morän, berg eller ibland grus eller sand. I några fall anses friktionsmaterial med en eller annan meters

mäktighet ha genomborrats under lerorna, vilket torde tillhöra de glaciala sedimentens bottenlager. Möjligen kan det också vara fråga om ett relativt luckert ytlager i moränen. Ett fall med sand under lera kan nämnas. I punkten 18 K ca 1 km söder om Hamre (7a) vällde artesiskt grundvatten efter någon tid upp ur borrhålet. Vattnet medförde sand, som f.ö. innehöll en del skalfragment (ej bestämbara).

Beskrivning av räffellokaler

Nedanstående förteckning upptar ett urval lokaler, där flera räffelriktningar iakttagits. I första hand har sådana lokaler medtagits, som är av principiellt intresse för tolkningen av isrörelsens växlingar och relativa ålder men också sådana med oklar åldersföljd mellan riktningarna. Lokalerna återfinns med förteckningens numrering på kartan i fig. 3.

Räffelriktningarnas gradtal har genomgående avrundats till närmaste 5-tal.

1. 800 m SÖ om Nyckelmyran (5c) finns på nyavtäckta hällytor vid skogsväg talrika räfflor. På de flesta ytor inklusive små välutbildade sekundära rundhällar dominerar räfflor i N 10° V. Ganska vanliga är också räfflor i N 20° V, sannolikt yngre. Ett relativt fåtal räfflor i N—S kan vara äldre eller yngre än N 10° V, dock troligen yngre och sannolikt äldre än N 20° V. På ett par ställen finns fasettytor med enstaka bevarade räfflor i N 40° V, vilka är äldst av samtliga. På en svagt välvd hällyta (öster om vägen till skillnad från övriga observationer) finns ett system av fina rits i N 50°—60° V, vilka är klart yngre än N 10° och N 20° V och sannolikt yngst av samtliga riktningar.

2. 275 m S om Holmen (5e) finns på en hällyta på landsvägens södra sida räfflor med riktningarna N 30° V, N 10° V och N 5° Ö. De förstnämnda är sannolikt äldst, medan de sistnämnda, som utgörs av fina rits, torde vara yngst.

3. 350 m NV om Arboga tegelbruk (7a): ojämn håll av leptit vid Arbogaån med flera räffelriktningar, som är vanskliga att ordna i åldersföljd. Ibland dominerar N 10° V, ibland N 20° V. I skyddade lägen på hällens sydvästra parti förekommer på flera ställen parallella system av räfflor i N 65° V. Inom andra delar av hällen finns räfflor i N 50° V dels i skyddade lägen,

dels i mera utsatta. I något fall korsas dessa räfflor av sådana i N 10° V, men utan att åldersförhållandet framgår. Sällsynt förekommer också räfflor med riktningen N 25° Ö.

4. 700 m NNV om Arboga järnvägsstation (7a). På den del av hällen, som är belägen väster om landsvägen, finns två tydliga system av räfflor, nämligen i N 10° V och N 20° V, varav de senare möjligen är yngre. Äldre än dessa är enstaka, vittrade räfflor i N 40°—45° V. I hällens östligaste del (egentligen fristående men på kartan sammanslagen) kan på en plan, lägre yta iaktas fina räfflor i N 60° V. Dessa synes vara yngre än N 10° V, kanske också yngre än N 20° V.

5. På hällarna 600—700 m VSV om Norlund (7a) bildar räfflor i N 10° V alltid vackra system. Dessutom är i allmänhet räfflor i ca N 25° V tydliga. De är yngre.

6. Hällområdet 250—300 m VNV om Norlund (7a) uppvisar flera räffelriktningar. På de flesta ytor finns täta system av mycket tydliga räfflor i N 10° V samt finare och färre i N 30° V, som är yngre. Sparsamt förekommer här och var räfflor i N 20° V och N 10° Ö, vilkas åldersställning inte kunnat avgöras. På ett hällparti vid östra väggkanten finns två små fasettytor med otydliga räfflor i N 40° — 45° V och knappt skönjbara i ca N 60° V på den övre. På den undre fasettytan kunde inga räfflor iaktas. Troligen representerar dessa räfflor äldre isrörelser.

7. På nu nästan helt bortsprängd häll 275 m Ö om Norlund (7a) fanns vackra system av räfflor, som dominerades av N 50°—55° V. De förekom som både fina och grova. Även räfflor i N 10° V var talrika. Överskärningar visade att de förra åtminstone till en del var yngre men troligen i andra fall äldre än N 10° V. Det är således tänkbart, att räfflor i N 50°—55° V tillhör två olikåldriga system. Utom nämnda räfflor fanns också ett fåtal i N 20° V med oklar åldersställning.

8. På stötsidan av rundhäll vid infarten till Högsta koloniområde (7a) finns räfflor med riktningarna N 25° V, N 10° V och N—S. De förstnämnda är ganska svaga och troligen yngst. Av de sistnämnda finns endast enstaka, relativt grova, och de förefaller att vara äldre än räfflor i N 10° V, som dominerar över hela stötsidan.

9. Vibyholm (7a). På små ytor vid vägskärning dominerar räfflor i N 45° V. Dessutom finns riktningarna N 25° V, N—S och N 15° Ö. Åldersföljden har inte kunnat avgöras. Det kan endast förmodas, att N 45° V är yngst.

10. På häll, delvis utbildad som rundhäll, vid torpet Björkliden 500 m SSV om Västerby (7a) finns ett system av talrika räfflor i N 10° V. Tydligt yngre är ett system i N 50° V.

11. 300 m ÖSÖ om bron på väg E3 över Hjälmare kanal (7b) är en liten häll i åker med tydliga räfflor med följande riktningar: N 30° V, N 10° V, N—S, N 10° Ö och N 60° Ö. I detta fall synes räfflor i N—S vara klart äldre än de västliga och ännu yngre är de i N 10° Ö. Yngst är fina rits i N 60° Ö på ytor, som vetter mot öster.

12. 550 m SV om Eriksberg (7b): N 10° V, N—S och N 25° Ö. Räfflor i N—S är talrikast men det kan inte avgöras om de är yngre än N 10° V. Yngst är emellertid riktningen N 25° Ö.

13. På en grupp hällar ca 450 m NNV om Svarthäll (7c) finns väl utbildade räffelsystem med flera riktningar, särskilt på den norra hällen. De tydligaste systemen har riktningarna N 60°—65° V, N 40°—50° V och N 5°—10° V, varav det sistnämnda i allmänhet dominerar. Dessutom förekommer ett fåtal räfflor i N 20° V, N—S och N 5° Ö. De två sistnämnda riktningarna representerar troligen samma rörelse. Åldersföljden har inte närmare kunnat avgöras. Troligen är dock räfflor i N 60°—65° V yngst på lokalen.

14. Vid södra Kungsladugård i Kungsör (7d) finns på hällarna flerstädes talrika och i allmänhet helt dominerande räfflor i N 40° V. Utom dessa har endast iakttagits räfflor i N 10° V och N 20° V, dock ej tillsammans, varför det inte kan sägas om de representerar olika system eller endast helt lokala avvikelser.

15. På en häll vid korsningen av Karlavägen och Kaptensgatan i Kungsör (7d) finns ett stort antal och delvis ganska grova räfflor i riktningar mellan N 20° V och N 40° V, vilka inte kan inordnas i några system utan mer eller mindre övergår i varandra. Det största antalet synes ha en riktning av ungefär N 25° V.

16. Vid andra gården från väster räknat i Malmberga (7d) är två tydliga räffelsystem utbildade, nämligen i N 10° V och N 20° Ö. Räfflorna i den sistnämnda riktningen dominerar på hällens högsta och mot öster vettande delar, och de är otvetydigt yngre.

17. På liten, genom traktorkörning blottad hällyta 750 m VSV om Liberga (7e) finns räfflor N 5° V, N 10° Ö och N 40° Ö. De sistnämnda är tydligt yngst och sannolikt är åldersföljden i nämnd ordning.

18. Räfflor på häll under kraftledningen 700 m SV om Vallby (7e) i N 5° V och N 15° Ö, av vilka de senare uppträder som fina rits och torde vara yngre. G. Lundqvist (1959, s. 57) uppger från sannolikt samma häll (strax V om Sveaborg) räfflor även i N 25° V samt N—S i stället för N 5° V.

19. Häll på ladugårdsbacken vid norra gården i Brottgården (8b) uppvisar ett mycket vackert system av räfflor i N 10° V. Även räfflor i N 30° V är ganska talrika och dominerar ofta på hällens högsta delar. De är sannolikt yngre. Dessutom förekommer enstaka, vittrade räfflor i N 40° V, vilka torde vara äldre än de övriga.

20. Björskogs kyrka (8b). På häll vid kyrkporten finns vackra räfflor i N 10° V och N 20° V. De förra dominerar och är ofta grova men även de sistnämnda är ibland rätt grova. Tydligare framgår åldersförhållandet på en liten häll 100 m NÖ om kyrkan (invid fotbollsplanen) med räfflor i N 5°—10° V och N 20° V. De senare finns bl.a. på en liten rygg, där övriga räfflor är bortslipade. N 20° V är således den yngre riktningen. En räffelobservation 350 m SÖ om kyrkan kan också nämnas, eftersom där även finns räfflor i N—S, vilka sannolikt är yngre än N 10° V och äldre än N 20° V samt i N 35° V, som inte kunnat placeras.

21. På strandhäll och häll ca 800 m NV om Skillingnäs (8d) finns vackra system med talrika räfflor i N 10° V och N 10° Ö. De senare dominerar i antal och korsande räfflor visar att dessa är yngre. På de högsta delarna av hällarna finns fina rits i N 20° Ö (yngst). På några ställen har i skyddade lägen iakttagits räfflor i N 30° V, vilka sannolikt är äldst.

22. Vid Hagstaholm (8e) finns på strandhällar vackra räffelsystem i N 20° V, N 10° V, N—S, N 20° Ö och N 30° Ö. Åldersföljden är troligen i

samma ordning, även om vid fingranskning av korsande räfflor i några fall de i N—S tycktes vara äldre än de i N 10° V samt de i N 20° Ö yngre än de i N 30° Ö.

23. Strandhäll på udden söder om Ötorp (8e) uppvisar flera räffelriktningar: N 40° V, N 20° V, (N 15° V), N 10° V, N—S och N 10° Ö. Flera fasetter finns men förekomsten av korsande räfflor är otillräcklig för att avgöra åldersföljden. Med reservation lämnas följande tolkning, som i vissa stycken avviker från övriga lokaler. Av riktningarna tycks N—S vara äldre än N 10° V, möjligen också med tvekan äldre än N 20° V. N 40° V är ett av lokalens äldsta bevarade system, eventuellt det äldsta. Med stor sannolikhet är räfflorna i N 10° Ö yngst.

24. 250 m NNV om Sofielund (9a). I allmänhet dominerar räfflor i N 20° V, men N 10° V synes vara yngre. Äldre än dessa är riktningen N 30°—35° V. Dessutom förekommer en del räfflor i N—S med oklar åldersställning.

25. Vid Gustavsberg, 450 m Ö om Himmata kyrka, (9a) finns på en fasettyta, som vetter mot sydväst, enstaka grova räfflor i N 40° V samt några i N 20° V, vilken riktning också är företrädd på hällens västra del i övrigt. På hällens stötsida dominerar räfflor i N 10° V. Fina räfflor i N 20° Ö förekommer på hällens nordöstra del. Åldersföljden mellan räfflorna är troligen i den ordning som de nämnts.

26. På delvis bortsprängd häll 300 m SV om Erikslund (9c) vid nya vägen till Köpings djuphamn är två tydliga räffelsystem utbildade i N 30° V och N 10° V på fasettytor. Den förstnämnda riktningen är den äldre.

27. 1 km NÖ om Stäholm (9d): system i N 15° V och N 5° V med oklart åldersförhållande samt enstaka räfflor i N 5° Ö. Den sistnämnda riktningen finns också i form av mikroräfflor på fältspatkristaller och är säkerligen yngst.

28. Vid Lugnet (9d) har stora, relativt nyblottade hälltytor en dominerande räffling i N—S (—5° Ö), vilken är tydligt yngre än få grova räfflor i N 15°—20° V och sannolikt också yngre än ett system i N 5°—10° V. Några få svaga och korta räfflor i N 30° Ö torde vara yngst. På två fasetter mot syd-

väst finns otydliga, vittrade räfflor i ca N 50° V. Dessa är uppenbarligen äldst.

29. 300 m SÖ om Björksta (9d) finns två väl utbildade räffelsystem, nämligen i N 5° V och N 5° Ö. Mellan dessa kan fasetter iakttas. På mot nordöst exponerade ytor förekommer fina räfflor i N 15° Ö (yngst). 5° V torde vara yngre än 5° Ö.

30. Hällen strax Ö om punkt 2,88 (9e) har sekundära rundhällar med fasettytor mot VSV. På dessa syns svaga men i flera fall otvetydiga räfflor i N 45° V (äldst). På stötsidorna dominerar räffling i N 10° V (yngst) och förekommer en del strödda, tämligen grova räfflor i N 20° V.

TABELL 1 . 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 hydrometermetoden (finmo—ler). Fraktionsgränserna framgår av tab. A, s. 9.

Prov nr	Analys nr	Lokal Siffra och bokstav inom parentes anger ekonomiskt kartblad enligt indelning i huvudkartans yttre ram	Jordart	Djup under markytan i m
1	12455	350 m NNÖ S. Signalen (6b)	Grusig-sandig morän	1.0
2	12464	800 m SSÖ Bidalen (6b—c)	”	1.5
3	12482	75 m SÖ n i Rabostan (7d)	”	1.7
4	11142	200 m NNV Bergbäck (9a)	”	1.1
5	12456	475 m Ö—ÖNÖ Nylunda (5c)	Sandig-moig morän	0.6
6	12481	1 km N Ralleslog (5c)	”	1.0
7	12459	50 m NNV Asplund (5e)	”	3.0
8	10085	150 m NÖ Vattenverk (6a)	”	1.7
9	10088	275 m NV Kolbäck (6a)	”	1.0
10	12462	400 m ÖNÖ Granhult (6c)	”	3.5
11	12458	950 m Ö St. Djupmyra (6—7a)	”	0.8
12	10916	700 m ÖNÖ Vreten (7a)	”	0.9
13	12475	325 m ÖNÖ e i Hamre (7a)	”	1.8
14	11444	1.3 km SV Täkten (7c)	”	1.5
15	11441	475 m NV Hökstaborg (7d)	”	0.8
16	12150	425 m VNV Slätthagen (7e)	”	1.0
17	10915	50 m V Stensborg (7e)	”	2.9
18	12476	250 m SV Stegrind (8a—b)	”	0.5
19	12457	Ö änden av skjutb. i Björskog (8b)	”	1.2
20	10084	100 m NÖ Eklunda (9b)	”	0.5
21	10080	400 m SV p. 11,80 (9b)	”	0.7
22	10082	100 m S—SSÖ Högsta såg (9b)	”	1.5
23	10917	100 m S t i Ransta (9e)	”	1.5
24	10918	400 m VSV Bläsenberg (9e)	”	2.2
25	12461	125 m SSÖ S:t Nicolai k:a (7a)	Moig morän	ca 3
26	12469	125 m SSÖ a i Aspa (7b)	”	0.8
27	12470	3 km VNV Valskogs stn (8b)	”	1.5
28	11143	400 m NÖ Bergbäck (9a)	”	1.6
29	10083	425 m V—VNV St. Forsby (8—9b)	”	0.6
30	10081	375 m SÖ forn. Skovsta skans (9b)	”	0.5
31	12474	325 m ÖNÖ e i Hamre (7a)	Svallat ytskikt av sandig-moig morän	0.3
32	11440	475 m NV Hökstaborg (7d)	”	0.4
33	10914	50 m V Stensborg (7e)	”	0.5
34	10079	400 m SV p. 11,80 (9b)	”	0.4
35	12463	150 m NNÖ Fiskarbacken (7c)	Glacial lera	0.6
36	12149	400 m N—NNV Slätthagen (7e)	”	0.5
37	11140	550 m SSÖ Köpingsön (9c)	”	0.8
38	10087	250 m NÖ Nasta (9d)	”	0.5

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. Bmx = basmineralindex.

Viktprocent									Anmärkningar
Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mel-lan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjåla	Fin-mjåla	Ler	
20	15	15	20	20	7	1	1	1	
21	15	14	15	18	13	2	1	1	
28	13	15	13	12	9	5	2	3	Hårt packad
20	22	15	11	13	10	4	2	3	
12	12	12	18	23	15	5	2	1	
10	9	13	17	20	17	9	2	3	
16	11	15	21	19	10	5	2	1	38 % sten
17	14	16	15	8	12	11	4	3	Under 0.6 m svallgrus
9	8	17	16	18	13	12	2	5	
14	6	11	15	30	18	4	+	2	Under 3.5 m svallgrus
10	15	17	18	20	13	5	1	1	25 % sten
13	9	13	14	24	21	3	2	1	Bmx 12.88
17	16	12	12	15	17	8	2	1	Jfr nr 31
15	13	14	16	21	13	5	2	1	Ändmorän
5	6	16	20	27	15	5	2	4	Bmx 7.01. Jfr nr 32
17	14	17	15	12	15	7	2	1	Bmx 9.45
14	11	20	17	18	13	5	1	1	Bmx 8.45. Jfr nr 33
15	9	9	16	17	16	7	5	6	
7	7	7	11	20	34	10	2	2	24 % sten, molinser
14	11	15	16	23	11	6	+	4	Bmx 8.55
15	11	17	15	16	13	7	3	3	Bmx 9.71. Jfr nr 34
13	11	10	15	23	13	8	1	7	
7	10	25	19	14	12	6	2	5	Ändmorän. Bmx 7.26
10	11	19	19	19	15	4	1	2	16 % sten. Bmx 10.55
5	5	8	12	31	29	9	+	2	Under 2 m lera
6	3	4	10	21	33	18	3	2	
3	6	8	14	27	25	8	3	6	
1	2	1	5	38	40	10	3	1	3 % sten. Bmx 11.28
4	4	9	15	18	27	4	5	7	Bmx 7.68
6	5	7	16	30	19	8	2	7	Bmx 6.21
17	21	19	21	10	5	5	1	1	Jfr nr 13
32	22	19	11	6	4	2	2	2	Jfr nr 15. Bmx 10.23
14	16	23	18	15	11	2	1	+	Jfr nr 17. Bmx 6.97
33	19	21	12	6	4	2	1	2	Jfr nr 21
4	1	—	1	7	20	17	10	40	Under svallgrus
—	—	+	1	5	22	16	17	38	
—	—	—	—	—	8	+	5	87	"Ancycluslera"
—	—	—	—	—	6	16	14	64	Under postglacial lera

Prov nr	Analys nr	Lokal		Jordart	Djup under markytan i m
		Siffra och bokstav inom parentes anger ekonomiskt kartblad enligt indelning i huvudkartans yttre ram			
39	12460	850 m SV	Δ-p. Lenmora (6d)	Flygsand	1.0
40	11442	300 m NNV	Hökstaborg (7d)	Svallgrus	0.5
41	12148	425 m SSV	Liberiga (7e)	"	0.5
42	11443	350 m NV	Hökstaborg (7d)	Svallsand	0.6
43	11145	250 m NV	p. 31,79 (9a)	Postglacial grovlera	0.5
44	10923	375 m SV	Sjölunda (5a)	Postglacial finlera	0.5
45	10924	1250 m SSV	Prästtorp (5a)	"	0.6
46	10090	225 m V	St. Vallby (6b)	"	0.5
47	12480	200 m ÖSÖ	L. Brunnsängen (7a)	"	0.7
48	12471	600 m NNÖ	Koberg (7a)	"	1.0
49	12468	200 m NÖ	Eriksberg (7b)	"	1.2
50	12151	700 m V	Vallby (7e)	"	0.5
51	12477	1 km NV	Stegrind (8a—b)	"	0.4
52	11137	1250 m ÖSÖ	Täcklunda (8c)	"	0.5
53	10921	775 m S—SSV	Lövnäs (8e)	"	0.5
54	11144	475 m ÖNÖ	Fallet (9a)	"	0.5
55	11146	600 m Ö	Nordväg (9a)	"	0.7
56	12465	425 m NÖ	p. 13,73 (9b)	"	0.7
57	10919	250 m SV	p. 2,88 (9e)	"	0.5
58	10922	250 m SSV	Källtorp (5a)	Gyttjelera	0.5
59	10925	300 m SSV	Björklund (5b)	"	0.5
60	10092	450 m ÖSÖ	Evertsberg (6a)	"	0.5
61	12473	550 m N	Koberg (7a)	"	0.4
62	12472	600 m NNÖ	Koberg (7a)	"	0.4
63	10089	500 m Ö	Arboga tegelbruk (7a)	"	0.5
64	12478	1750 m NV	Δ-p. Viby (8a)	"	0.5
65	12479	1800 m NNV	Viby (8a)	"	0.5
66	10091	750 m SÖ	p. 2,69 (8c)	"	0.5
67	11138	1100 m SÖ	Täcklunda (8c)	"	0.4
68	10920	650 m SV	Ängen (9e)	"	0.4
69	11139	200 m ÖNÖ	p. 3,96 (9c)	Svämsediment	0.5
70	12466	1100 m NNV	p. 13,73 (9b)	"	0.6
71	11141	1150 m ÖSÖ	Köpingsön (9c)	"	0.4

Viktprocent									Anmärkningar
Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mel-lan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjåla	Fin-mjåla	Ler	
—	—	5	81	13	+	—	—	—	
67	24	5	2	1	+	—	—	—	
20	24	42	13	1	+	—	—	—	
3	4	17	68	8	—	—	—	—	
—	—	1	2	10	36	18	10	23	
—	—	—	—	—	10	3	9	78	2.0 % org. mat.
—	—	—	—	—	32	14	13	41	
—	—	—	—	—	1	12	11	76	
—	—	—	—	1	13	12	13	61	1.6 % org. mat.
—	—	—	—	—	6	13	11	70	1.2 % „
—	—	—	—	—	12	9	18	61	
—	—	—	—	3	20	15	12	50	
—	—	—	—	—	10	16	12	62	1.3 % „
—	—	—	—	—	13	10	16	61	1.7 % „
—	—	—	—	2	22	15	8	53	1.5 % „
—	—	2	4	10	26	15	11	32	
—	—	+	+	2	14	12	11	60	1.8 % „
—	—	+	2	+	10	12	13	62	
—	—	—	—	+	14	15	14	57	1.6 % „
—	—	—	—	1	26	14	10	49	2.4 % „
—	—	—	—	—	15	10	14	61	3.7 % „
—	—	—	—	—	10	13	20	57	4.5 % „
—	—	—	—	—	10	12	18	60	2.3 % „
—	—	—	—	—	11	9	16	64	1.9 % „
—	—	—	—	—	1	19	15	65	5.0 % „
—	—	—	—	—	10	16	15	59	2.5 % „
—	—	—	—	—	10	16	12	62	3.1 % „
—	—	—	—	—	1	11	14	74	2.4 % „
—	—	—	—	—	13	12	13	62	2.4 % „
—	—	—	—	—	14	17	11	58	2.3 % „
—	—	+	16	40	21	8	5	10	1.9 % „
—	—	—	5	7	60	9	4	15	0.5 % „
—	—	—	—	12	57	15	4	12	

TABELL 2. Stenhalt i morän

Lokalangivelser finns vid motsvarande provnummer i tabell 1. Stenhalterna har bestämts i fält genom siktning och vägning av angivna mängder moränmaterial < 20 cm. För jämförelsens skull anges i tabellen också den okulärt bedömda blockhalten i moränen.

Volymprocenten är beräknad för en genomsnittlig volymvikt hos naturfuktig morän av 2.1 t/m³.

Prov nr	Moräntyp	Vägd mängd kg	Stenhalt			Blockhalt Okulär bedömning
			Okulär bedömning	Vikt-%	Vol.-% (ca)	
1	Grusig-sandig	118	Måttlig	34	27	Måttlig
5	Sandig-moig	129	Måttlig	20	16	Måttlig
7	Sandig-moig	136	Måttlig — hög	38	31	Låg — måttlig (blockrik yta)
11	Sandig-moig	177	Måttlig	25	20	Måttlig
19	Sandig-moig	232	Måttlig	24	19	Måttlig (blockrik yta)
24	Sandig-moig	169	Låg	16	12	Låg
28	Moig	198	Låg	3	2.5	Låg

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 (p. 21). More detailed information of the bedrock will be found in the description to the map of solid rocks Eskilstuna NV (Lundegårdh 1974).

Glacial striae. Most of the localities with glacial striae observed within the map area are shown in Fig. 3, where a selection of localities with two or more directions of striae are numbered. These are listed on pp. 68—73 and discussed according to relative age of the different systems of striae. The interpretation in this respect is sometimes uncertain and in several cases it has been impossible to range all directions in succession of age.

The oldest ice movement over the map area recorded by glacial striae was from about the northwest. In the whole area, however, the greatest number of striae show a movement directed towards S 10°E. This younger direction is found almost on all rocks outcrops where striae are observed. The ice movement which gave this striation most likely corresponds to a late phase of the last glaciation immediately before the ice recession. The youngest striae from the recessional stage have varying directions as they are influenced by irregularities in the ice front, especially the development of great estuaries at the mouths of the melt-water streams. But also the fault escarpment south of the river Arbogaån seems to have influenced the extension of the ice front. This may explain that in the area north of Arboga there are some localities with youngest striae with about the same direction as from the oldest movement or even more westerly (N 60° W).

Till. Of the types of till according to the composition of the matrix defined in Fig. 1, only one type, i.e. sandy, has been mapped in this area (samples 5—24 in Table 1, p. 74). The diagram in Fig. 4 shows how all samples of sandy till taken within the map area and analysed range within rather narrow boundaries. Fine-grained till, silty to fine sandy (see Figs. 1 and 4 and samples 25—30 in Table 1), is observed in some places in the area but the occurrences seem to have only a restricted distribution. They are not marked on the map. A more coarse-grained till, gravelly (samples 1—4, Table 1), is met with in a few cuts in till, e.g. in lee-side moraines.

21 of the collected samples of till have been examined in the gravel fraction for the content of Cambrian and Ordovician rocks. Only Lower Cambrian sandstone has been identified in three samples. The highest value, 3.2 per cent, was found in a sample of silty to fine sandy till from west of St. Forsby (8—9b, sample 29 in Table 1). Two other samples contained 0.3 and 0.7 per cent sandstone (Nos. 9 and 20 in Table 1). These values do not indicate any extensive occurrences of Lower Cambrian sandstone in the area. A fissure filling of pro-

bably Cambrian sediment in Precambrian rocks has been found southwest of Arboga and in the slope towards the river Arbogaån west of Arboga there are several stones and boulders consisting of sandstone.

The content of superficial boulders is often high in the till areas. The boulders are not evenly distributed but occur most frequently on ridges and hillocks, while the lower parts between these have a normal (medium) content of boulders. This fact is badly illustrated on the map because of the small scale.

Of importance in some practical work is the content of stones and boulders within the till. That of boulders is difficult to estimate without big cuts, which are not present in the area. In order to present some values of the stone content, in seven localities (small cuts) between 100 kg and 200 kg of till have been sieved and weighed (see Table 2, p. 78). This investigation suggests that the medium and normal stone content in sandy till lies between about 15 per cent and about 25—30 per cent of the total volume. As the content of boulders seems to be about the same or a little lower as that of stones, the total content in ordinary sandy till in the medium class of three (low, medium and high) according to frequency ranges between about a fourth and more than a half of the total till volume.

As the whole map area is situated below the highest shoreline, the till in large areas is wave-washed and especially in the highest parts redeposited as beach sediments (see below).

The most expressive morphological feature of till which is not dependent on the rock surface are recessional end-moraines ("De Geer moraines"), i.e. small more or less parallel moraine ridges which are up to some hundred metres long and a few metres high above surrounding land. They are most common in the vicinity of the eskers, where they together with glacial striae indicate the presence of estuaries at the mouths of the melt-water streams. The end-moraines also give a rough expression of the recessional rate of the land ice, but the distance between them is usually very irregular and they often occur in groups of three or four ridges which restrict their value as indicators of the yearly ice recession.

In some parts of the map area the morainic morphology shows an orientation in about the same direction as the dominating glacial striae, N 10°W. The best example is found between the town of Köping and the stream Hedströmmen. The ridges are often higher in the northern end but usually there is no visible rock outcrop. The southern parts are normally very rich in boulders. Probably these ridges are of crag- and-tail type.

Glaciofluvial deposits. In general, the glaciofluvial deposits in this area are ridge-shaped and form more or less continuous and sinuous eskers. There is a great difference in the occurrences of glaciofluvial deposits between the northern and southern half parts of the map area. In the north there is only one esker of importance, the Köpingsåsen, while in the south there are also several minor eskers.

Especially in Köpingsåsen about 4—6 km south of Kungsör (7d), there are several gravel pits, of which some new ones are not marked on the map. The

deepest pit at L. Melbo (6d) is about 30 m. According to a seismic investigation the greatest thickness of glaciofluvial sediments in this part of the esker is 37 m and found 650 m south of the triangulation point of Lenmora (point 77,3 6d). In Fig. 9 are shown some sections across this esker.

Glacial fine-grained sediments. The most important type of these sediments distinguished in this area is glacial clay ("varved clay"), where the clay may be intercalated by thin layers of silt and sometimes of fine sand. Varved clay in proper sense has almost not at all been observed when mapping in this area as only the lower parts of the glacial clay are distinctly varved.

The glacial clay is normally reddish or brownish in colour. In parts of the area, according to older investigations, the clay seems to be dark grey or even black depending on a high content of iron sulphides. When surveying for the actual map a clay rich in sulphides only was met with in the clay pit at the former brick-work east of Arboga. In some places, however, a dark grey and thin-varved clay is observed. This is so-called Ancyclus clay.

Glacial clay has a rather small distribution in the surface in the low-lying lands north of the fault escarpment but is more common in the southern parts of the area. The wide superficial distribution is found west — southwest and east — southeast of Kungsör (7d). The real distribution of fine-grained glacial sediments is, however, much greater than that shown in the map as almost all postglacial sediments are underlain by glacial clay.

Postglacial minerogenic sediments. As is already mentioned, the whole map area is situated below the highest shoreline which means that the Quaternary deposits were wave-washed and redeposited when the land was up-lifted. Partly the sediments formed in that way were eroded and deposited several times. The postglacial minerogenic sediments are non-glacial. They are mainly reworked from till, glaciofluvial deposits and from glacial fine-grained sediments. The most widespread deposits of this kind are beach sediments and postglacial clays. In some cases there has been a further redeposition by aeolian or fluvial processes.

The beach sediments include cobbles, pebbles (shingle), gravel, sand and coarse silt. Especially the gravel shows great variations in grain size as it is often rather unsorted (see samples 40 and 41 in Table 1). The largest occurrence of cobble ridges in the area is on the eastern slope of Köpingsåsen about 7 km south of Kungsör ("Stengärdet") but even larger is the cobble field on the hill Finnhäll (Fig. 13) about 7 km east-southeast of Arboga.

The greatest distribution of beach gravel is found in the highest situated areas immediately south of the fault escarpment. The highest point there is 91.3 m above sea-level (Finnhäll 7b), which means more than 60 m below the "late-glacial" water surface. In the northern parts of the area the wave-washing had not so a strong effect that the till was reworked to gravel and sand except in a few places. The difference in grain size distribution between non-washed till, wave-washed surface layer of till, and beach gravel is illustrated in Fig. 4. The boundaries between them are, of course, not very sharp. In some slopes consisting of beach gravel there have been formed series of wave-built ridges. The

best example is found 700—900 m east-southeast of the farm Magnäs (about 7 km east of Arboga). Usually the beach sediments seem to be between 1 m and 2 m thick. The largest thickness of beach gravel observed in this area is about 4 m in a cut 400 m east-northeast of the farm Granhult (6c) where the gravel is underlain by non-washed normal sandy till (Fig. 14).

In the beach sediments there is often suitable material for wind transportation. In this area, however, wind-blown sand forming a few low dunes is only found in one place, near the esker Köpingsåsen on its western side about 6 km south of Kungsör (sample 39 in Table 1).

The postglacial clays (samples 43—57 in Table 1) consist of redeposited glacial clays and the finer grades of wave-washed till. The coarse, silty, clay is restricted to small areas near beach sediments and glaciofluvial deposits. The main type of postglacial clay is heavier but the variation in clay content is as great as between 32 and 78 per cent.

A special type of postglacial clay is the gyttja clay (samples 58—68 in Table 1), in which the clay is mixed with usually microscopic biogenic remains. The content of organic material in typical gyttja clay is between 2 and 6 per cent (determined as organic carbon and recalculated).

Alluvial (fluvial) deposits are especially found by the stream Hedströmmen in a rather broad zone, where the most common sediment is dominated by fine sand. At the eastern bank of that stream there is sometimes developed a levée consisting of sand or gravelly sand to a depth of 2—2.5 m. From this the grain size gradually decreases and the farthest fluvial sediment from the stream is a silty clay which forms a thin layer above heavy postglacial clay.

Organic deposits. The mires are divided in two main types: bogs and fens. The bogs are ombrogenous mires and usually developed as raised bogs. Fens include not only eutrophic topogenous mires but also (and in this area mainly) oligotrophic ones.

Three of the larger bogs have been investigated: Stormossen, Kronmossen and Hägertorpsmossen. Profiles across these bogs have been bored and sections drawn (Figs. 15—17) but no further investigations have been made. The largest bog of the area is Eketorpsmossen at the southern edge of the map-sheet. It is, however, to the larger part situated on the adjacent map, Eskilstuna SV. The stratification in two borings marked on the map as 3.5 T 7 K and 3 T 4 K is shown on pp. 63—64.

SPECIELL DEL

LITTERATUR

GFF = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar

SGU = Sveriges geologiska undersökning, Stockholm

- AGRELL, HARALD, 1969: Ett drumlinområde i västra Mälardalen. — Stockholms Univ., Naturgeogr. Inst. Stencil.
- EKBÄCK, DAN, KÄLLSTRÖM, LARS och OLOFSSON, KJELL-RUNE, 1967: Morfologisk-geologisk dokumentation av Kungsörsåsen, Västmanlands län. — Examensarbete vid inst. för geologi, CTH, Göteborg. Stencil.
- KARLSSON, V., 1864: Några ord till upplysning om bladet "Köping". — SGU Aa 11.
- LUNDEGÄRDH, PER H., 1974: Beskrivning till bergrundskartan Eskilstuna NV. — SGU Af 111.
- LUNDQVIST, JAN, 1953: Märgelns västgräns i Mälardalen. — GFF 75.
- LUNDQVIST, G., 1954: Jordlagren i beskrivning till kartbladet Västerås. — SGU Aa 196.
- 1959: Jordlagren i beskrivning till kartbladet Eskilstuna. — SGU Aa 200.
- MAGNUSSON, ERNEST, 1972: Kvartära bildningar i beskrivning till geologiska kartbladet Örebro NO. — SGU Ae 7.
- NILSSON, ERIK, 1968: Södra Sveriges senkvartära historia. Geokronologi, issjöar och landhöjning. — Kungl. Sv. Vet. Akademiens Handl., Ser. 4, Bd 12, Nr 1.
- VON POST, H., 1856: Om Sandåsen vid Köping i Westmanland. — Kungl. Vet. Akademiens Handl. för år 1854.
- SIDENBLADH, ELIS, 1862: Några ord till upplysning om bladet "Arboga". — SGU Aa 2.
- TEILING, EINAR och FLORIN, STEN, 1956: Stengärdet vid Kungsör. — Sveriges Natur, Årsbok.
- WIKNER, TORBJÖRN: Regional hydrogeologisk studie av tre mellansvenska isälvsstråk. — Manuskript.

KARTBLAD PRISKLASS E
KARTBLAD MED BESKRIVNING PRISKLASS F

Distribueras genom

LiberTryck

FACK, 162 10 VÄLLINGBY 1

Länstryckeriet Nyköping 1975

ISBN 91-7158-061-1