

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50 000

Serie Ae - Nr 28

HANS MÖLLER

BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN

ENKÖPING SV

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP
ENKÖPING SV



UPPSALA 1985

För information om berggrund och grundvatten hänvisas till berggrundskartor (SGU serie Af) samt hydrogeologiska kartor (SGU serierna Ag och Ah).

Närmare upplysningar erhålls genom

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

Box 670

751 28 UPPSALA

Telefon 018-17 90 00

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50 000

Serie Ae · Nr 28

HANS MÖLLER

**BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN
ENKÖPING SV**

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP
ENKÖPING SV

UPPSALA 1985

ISBN 91-7158-346-7
ISSN 0586-1535

Textkartorna är från sekretessynpunkt godkända för spridning.
Lantmäteriverket 1985-11-01.

Fotosats: ORD & FORM AB
Tryck: Offsetcenter ab, Uppsala 1985

INNEHÅLL

ALLMÄNDEL. Metodik och jordartsindelning	5
Inledning	5
Kartunderlag	5
Karteringsmetodik	6
Generalisering	6
Mäktighetsuppgifter	7
Teckenförklaringar till kartorna	7
Berggrund	8
Kvartära bildningar	8
Jordarternas indelning	8
Indelning efter bildningssätt och bildningsmiljö	8
Indelning efter kornstorleksfördelning	9
Glaciala bildningar	10
Morän	10
Isälvsavlagringar	12
Glaciala finkorniga sediment	14
Postglaciala bildningar	15
Postglaciala minerogena sediment	15
Havs- och sjösediment	15
Älv- och svämsediment	17
Eoliska sediment	17
Postglaciala organogena avlagringar	17
Torv	17
Gyttja	18
Övriga kvartära bildningar	18
SPECIELL DEL. Av Hans Möller	21
Inledning	21
Berggrund	21
Kvartära bildningar	23
Räfflor	23
Morän	25
Moränens sammansättning	25
Mäktighet och ytformer	29
Ändmoräner	30
Isälvsavlagringar	32
Enköpingsåsen	32
Övriga isälvsavlagringar	40
Glacial lera	43
Postglaciala minerogena sediment	46
Svallsediment	46
Havs- och sjölorer	47
Svämsediment	50
Postglaciala organogena avlagringar	51
Källor	53
Sammanställningar och tabeller	53
Mäktighetsuppgifter	53
Beskrivning av räffelokaliter	53
Kornstorleksanalyser	58
Summary	62
Litteratur	64

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 ca 0.5 m djup. Den jordart som markeras på kartan skall ha en mäktighet av minst 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. Som arbetskartor i fält används ekonomiska kartor (1:10 000). Från varje enskilt ekonomiskt kartblad överförs de geologiska konturerna till en plastritning, som fotografiskt förminskas till skalan 1:50 000. Delarna sammanfogas och därmed erhålls ett konturoriginal till jordartskartan.

På de geologiska kartorna har en del av innehållet i den topografiska kartan utelämnats, varigenom de geologiska beteckningarna framträder tydligare. I samband med den geologiska kartläggningen utförs endast en begränsad revision av det topografiska underlaget, främst avseende större vägar.

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

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

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

KARTERINGSMETODIK

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. Flygbildstolkning används i varierande utsträckning som ett hjälpmedel vid kartläggningen. 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. Jordartobservationerna 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 1 mm, vilket motsvarar 50 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 tätt liggande små berghällar kan de minsta hållarna uteslutas, så att plats lämnas för markering av mellanliggande jordarter. En grupp av två eller flera tätt 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 hållar 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 hållar, 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 hållar.

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 jordlagars mäktighet i lagerföljden.

TECKENFÖRKLARINGEN TILL KARTORNA

Jordarterna är i teckenförklaringen (legenden) grupperade efter bildningsätt och i princip placerade så att en yngre jordart står ovanför en äldre. Inom varje grupp är, utan hänsyn till åldern, den finkornigaste jordarten placerad överst och den grovkornigaste underst.

De äldsta jordarterna, moränerna, vilar normalt direkt på berg. Övriga jordarter underlagras av en eller flera äldre jordarter eller i vissa fall av berg. Undantag förekommer ibland även i relativt enkelt uppbyggda lagerföljder. Så kan morän överlagra eller växellagra med isälvsediment, grus och sand överlagra postglacial lera och postglacial lera t.o.m. överlagra gyttjelera för att nämna några exempel. Komplicerade lagerföljder där stratigrafien helt avviker från den vanliga finns också.

Berggrund

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 allmän redogörelse för de kvartära bildningarna lämnas i läroböcker i geologi, exempelvis "Sveriges geologi" (Nils H. Magnusson – G. Lundqvist – Gerhard Regnell, 4:e uppl., Stockholm 1963) eller "Berg och jord i Sverige" (Per H. Lundegårdh – Jan Lundqvist – Maurits Lindström, 5:e uppl., Uppsala 1978), 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 korngruppsskala (tabell A). Jordarterna benämns i princip efter den dominerande fraktionen. Med hänsyn till lerhalten indelas jordarterna enligt tabell B.

Förfarandet vid siktning och slamning liksom andra analysmetoder beskrivs i ett särskilt avsnitt under "Sammanställningar och tabeller" i den speciella delen.

TABELL A. Atterbergs korngruppsskala

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 oftast 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%). Grovlera benämns i jordbrukssammanhang lättlera.

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 morän 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, mjäla och ler. I morän förekommer ofta skikt eller linser av sorterade jordarter. Vanligen ligger moränen direkt på berggrunden. Morän kan dock stundom vara underlagrad av sorterade jordarter, vanligast isälvssediment. Sådana lagerföljder markeras på kartorna och kommenteras i beskrivningarnas speciella del.

Fraktionerna mindre än 20 mm, dvs. grus till ler, utgör moränens grundmassa. På jordartskartorna indelas morän efter grundmassans sammansättning i *grusig-sandig*, *sandig-moig* och *moig morän* samt *moränlera* (fig. 1).

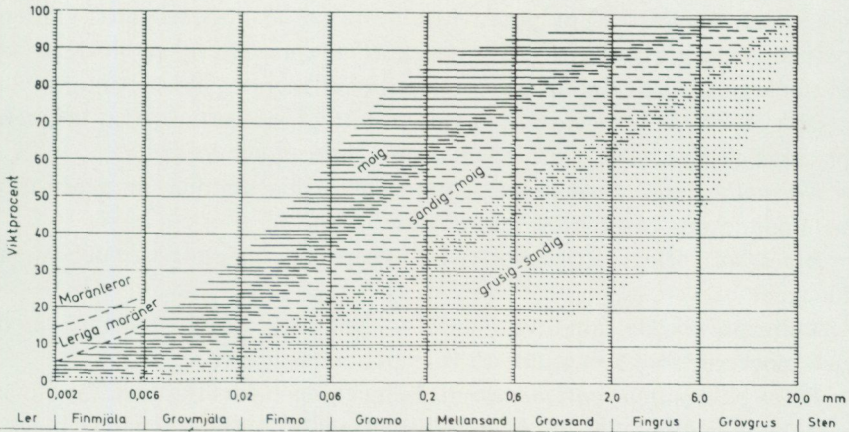


Fig. 1. Diagram över grundmassans sammansättning i olika moräntyper. Respektive moräntypers kornfördelningskurvor faller inom de markerade zonerna.

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 clay till).

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. Morärens blockhalt i markytan anges på kartorna enligt nedan:

Storblockig. Storblockiga moränlytor har hög halt av block med en diameter större än ca 1 m. På storblockiga moränlytor i normal urbergsterräng är frekvensen av sådana block mer än ca 5 per 100 m². Ett enskilt tecken på kartan representerar en storblockig yta av minst ca 1000 m². Inom en större, sammanhängande storblockig moränlyta utsätts tecknen med 1 mm genomsnittligt mellanrum. Om tecknen placeras glesare, avses att mellanliggande ytor ej är storblockiga.

Blockrik. Inom blockrika moränlytor är halten av små och medelstora block hög, vilket i normal urbergsterräng innebär en frekvens av mer än 35 à 40 block större än 0.5 m per 100 m². Detta motsvarar normalt en täck-

ningsgrad av minst 1/3 av ytan. (I de flesta fall är dock täckningsgraden betydligt högre.) Ett enskilt tecken på kartan representerar en blockrik yta av minst ca 1000 m². Inom en större, sammanhängande blockrik moränya 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.

Kulturpåverkade moränbyter med bortplockade block betecknas med den blockhalt som kan bedömas vara den naturliga.

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.

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. Olika slag av moränryggar förekommer. De behandlas i beskrivningarnas speciella del men markeras endast i vissa fall på kartorna. Dock markeras i regel sådana små moränryggar som benämns *ändmoräner*.

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, isälvs sediment, som transporterats, sorterats och avsatts av smältvatten från landisen. Isälvs sedimenten 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 istunneln eller utanför dess mynning avsattes det grövre materialet (block, sten, grus och sand). Det finkornigaste materialet, mo, mjäla 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, isälvssand och isälvsgrövmo samt isälvsavlagring i allmänhet. 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-materialet, grus jämte sten och block.

Isälvssand domineras av sandfraktionerna. Såväl grövre som finare fraktioner kan ingå i underordnade mängder.

Isälvsgrövmo domineras av grovmofractionen. Lerskikt saknas. I detta avseende skiljer sig isälvsgrövmo från varvig mo med lerskikt. (Se "Glaciala finkorniga sediment".)

Beteckningarna isälvsgrus, isälvssand och isälvsgrövmo används i de fall, då en avlagring konstaterats bestå huvudsakligen av respektive jordart.

Dessa beteckningar kan ibland även användas, då enbart en bedömning av ytlagrens sammansättning ligger till grund för klassifikationen av avlagringen.

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

Isälvsavlagringar belägna under HK har under landhöjningen i växlande grad omlagrats genom svallning. Det omlagrade materialet, svallsedimenten, förekommer både ovanpå orört isälvsmaterial 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 från praktisk synpunkt viktigt förhållande är därför, att lerlager täckta av svallsediment kan förekomma inom ytor markerade som isälvsavlagring.

I samband med isens avsmältning bildades lokalt isdämnda sjöar, s.k. issjöar. Dessa uppkom främst i områden över högsta kustlinjen, där smältvatten dämades mellan högre belägen terräng som smält fram ur isen och i lägre terräng kvarvarande is. I en del sådana issjöar avsattes sediment, som fördes dit av smältvattnet eller svallades ut från omgivningen. Issjösedimenten varierar i kornstorlek vanligen mellan sand och lera. De skiljer sig från egentliga isälvsavlagringar främst genom ytformer och lagringsförhållanden. Issjösand och issjögrovmå markeras på jordartskartorna med orange färg. De finkorniga issjösedimenten – finmo, mjåla och lera – betecknas på kartorna på samma sätt som andra glaciala finkorniga sediment.

GLACIALA FINKORNIGA SEDIMENT

Dessa sediment utgörs av det finkornigaste materialet från isälvarna: mo, mjåla och ler. Detta fördes bort från isälvmyningarna med strömmar och avsattes efter hand på havs- eller sjöbotten. Dessa sediment kännetecknas i stora delar av landet av en regelbunden växellagring mellan skikt av mo, mjåla och lera. Skiktningen betingas av i huvudsak årtidsbundna variatio-

ner 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 leran 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 tre huvudgrupper: havs- och sjösediment, älv- och svämsediment samt eoliska sediment (vindavlagringar).

HAVS- OCH SJÖSEDIMENT

De grovkorniga havs- och sjösedimenten utgörs huvudsakligen av 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.

Svallsedimenten betecknas på kartorna med orange färg. Denna kan i vissa fall även inrymma issjösediment (se "Isälvsavlagringar") samt en del äldre älv- och svämsediment.

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. Torvmarkerna indelas på jordartskartorna i kärr, mossar och blandmyrar. Inom vissa regioner kan en ytterligare upp-

delning 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 tubbildande vitmossor. Denna vegetation bildar starr-vitmosstorv.

Mossar kännetecknas framför allt av ett slutet täcke av vitmossor med tubbildande 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.

Dessutom markeras på kartorna utbredda förekomster av *tunt ytlager av torv*, dvs. där tovmäktigheten är generellt mindre än 0.5 m.

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 berghälarna. Reporna, räfflorna, visar landisens rörelseriktning. De markeras på

kartorna med en pil (spetsen på observationsplatsen). I områden med talrika räffellokaler redovisas endast ett begränsat urval. Räffelriktningar anges i allmänhet avrundade till helt 5-tal grader.

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

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

Fyllning. Beteckningen innebär att den ursprungliga markytan täcks av främmande material (schaktmassor, byggnadsavfall, gråberg och sligavfall vid gruvor etc.). Beteckningen kan kombineras med geologiska beteckningar enligt följande regler. Där underlaget är känt läggs beteckningen för fyllning över den geologiska beteckningen. Enbart beteckningen för fyllning används där underlaget är okänt. Strandfyllning markeras på samma sätt. Fyllning markeras vanligen icke inom tätbebyggda områden (jfr s. 6). Det topografiska underlagets tecken för sluten bebyggelse får i sådana fall symbolisera att ytlagren flerstädes utgörs av påfört material. Strandfyllning, vars utbredning är känd, betecknas dock även inom sådana områden.

SPECIELL DEL

AV
HANS MÖLLER

Inledning

Underlaget till jordartskartan Enköping SV utgörs av topografiska kartbladet 11H Enköping SV, som rekognoserades 1963. Vissa smärre ändringar i underlaget har skett. För att den geologiska kartbilden lättare skall kunna läsas har en del namn och i sammanhanget oviktiga uppgifter tagits bort.

Rekognoseringen för jordartskartan utfördes 1972–1974 under medverkan av Sven Björnbom, Bo Eklindh, Per Isaksson, Eva Lidén, Karl Axel Malmsten och Ulf Thoregren.

Den nya jordartskartan täcks av följande blad i SGU:s äldre serie kombinerade berg- och jordartskartor: Aa 3 Skultuna (O.F. Kugelberg 1862), Aa 196 Västerås (2:a uppl., P.H. Lundegårdh och G. Lundqvist 1954), Aa 7 Enköping (O.F. Kugelberg 1863) och Aa 10 Ängsö (J.O. Fries och V. Karlsson 1864).

Lokalangivelser i texten kompletteras med siffra och bokstav inom parentes enligt den bladindelning (ekonomiska kartblad) som återfinns i jordartskartans yttre ram.

Berggrund

Nedanstående översikt har lämnats av Göran Stålhös, som svarat för berggrundskarteringen inom kartbladet Enköping SV.

Berggrunden inom kartområdet är uppskattningsvis mellan 2000 och 1750 millioner år gammal. Fig. 2 ger en schematiserad bild av de olika bergarternas fördelning inom området. Äldst är de på den dåtida jordytan avsatta sedimenten, vilka nu i omvandlat skick uppträder i form av mäktiga glimmerskiffrar och fältspatkvartsiter (plagioklaskvartsiter). Ungefär likåldriga och inlagrade i de senare är vulkaniska tuffiter och ytintrusiv. Dessa förekommer i så liten utsträckning att de ej skilts ut i fig. 2.

Betydligt yngre är magmabergarter, som trängt in och stelnat på stort djup (s.k. djupbergarter) inom ovan nämnda sedimentbergarter. Bland



Fig. 2. Översiktlig berggrundskarta, förenklad efter SGU Af 118.

Simplified map of the solid rocks.

djupbergarterna dominerar gnejsgraniter, en sammanfattande beteckning för mer eller mindre förskiffrade bergarter av tonalitisk, granodioritisk och granitisk sammansättning. Samhöriga med gnejsgraniterna men något äldre än dessa är sparsamt uppträdande massiv av diorit och gabbro. Samtliga nämnda djupbergarter har kristalliserat ur magmor före den

orogena huvudveckningen och följaktligen också drabbats av denna med en varierande grad av förskiffring som följd.

De yngsta granitiska och pegmatitiska djupbergarterna har trängt in i den äldre berggrunden efter huvudveckningen och är därför i allt väsentligt massformiga.

En viss kvartsfältspatådring uppträder ibland, särskilt inom de av pegmatiter rikligt invaderade glimmerskiffrarna, vilka därigenom antagit ett gnejsigt utseende.

Bland gnejsgraniterna överväger en grå, måttligt förskiffrad och vanligen hornbländeförande tonalit. Denna benämns ofta Uppsalagranit. En grovt porfyrisk, vitgrå granodioritisk gnejsgranit, så kallad Arnögranit, dominerar i området runt Svinnegarnsviken och på öarna i sydost. Porfyrogonen är rektangulära, 2 till 5 cm långa och uppträder oregelbundet.

Förutom gabbro och diorit ingår bland djupgrönstenarna öster om Lundby station (2c) även anortosit och olivingabbro. Djupgrönstenarna är i huvudsak mörkgrå homogena bergarter, delvis med en lätt skiffrig struktur.

Pegmatiterna är massformiga, grovkristallina kvartsfältspatbergarter med vitgrå eller rödlätta färgtoner. Små inslag av medel- och finkorniga yngre graniter, främst norr om Enköping, har i fig. 2 sammanförts med pegmatiterna.

Sparsamt med meterbreda gångar av metabasit finns bl.a. SO om Enköping. Kartområdets yngsta bergartselement utgörs av enstaka små diabasgångar.

Kvartära bildningar

Räfflor

Räfflor förekommer relativt rikligt inom större delen av kartområdet (fig. 3).

På 37 lokaler har åldersförhållandet mellan olika räffelsystem kunnat helt eller delvis utredas. Dessa lokaler beskrivs på s. 53–57 och är numrerade även i fig. 3.

I ett visst skede under den senaste nedisningen var isrörelsen över kartområdet sannolikt riktad mot SO. Äldre räfflor med riktningen NV–SO har påträffats tillsammans med yngre räfflor på lokalerna 6, 9, 13, 17, 18, 26, 30 och 31. Räfflorna i N60°V på lokal 19 (s. 56) kan eventuellt härröra från en

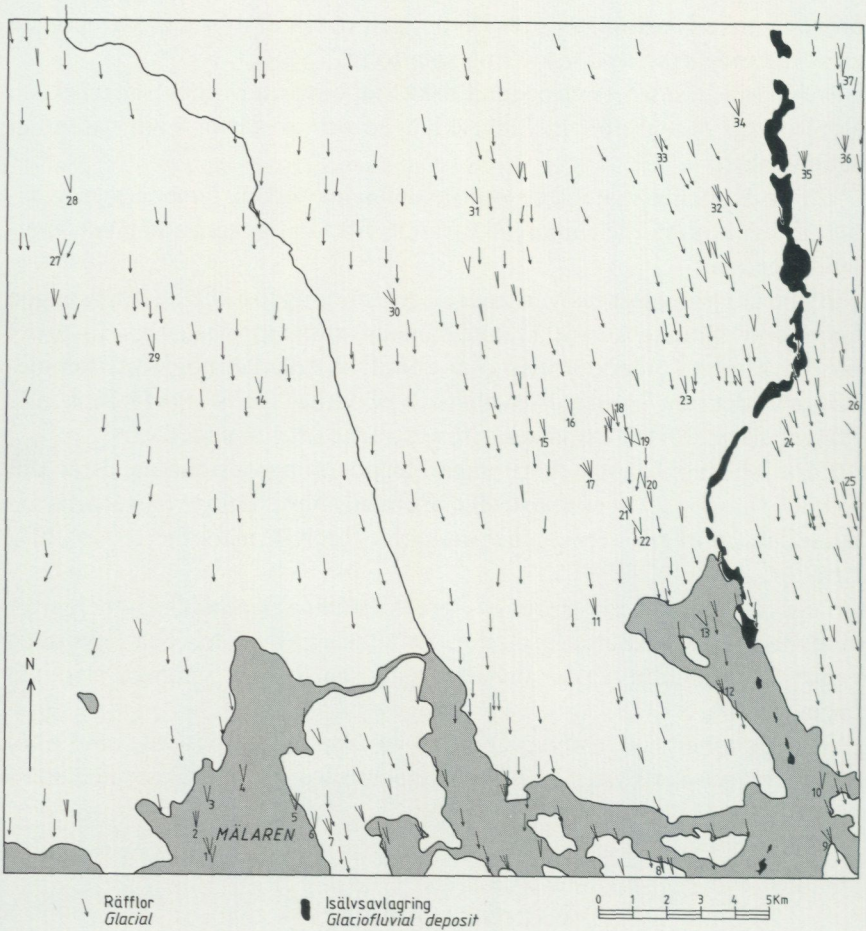


Fig. 3. Räfflor och isälvsvlagringar på kartbladet Enköping SV.

Glacial striae and glaciofluvial deposits on the map-sheet Enköping SW.

äldre isrörelse mot OSO, som påvisats i Stockholmstrakten (Möller bl.a. 1965).

De yngre isrörelserna inriktades först mot SSO. Isrörelsen ändrades därefter i riktning mot S 10°O och särskilt i nordvästra delen vidare till riktningar nära N-S.

Under isavsmältningens slutskede dominerade inom större delen av kartområdet en isrörelse mot ungefär S 10°O. I nordvästra delen av områ-

det var den förhärskande riktningen ungefär N-S. De dominerande isrörelserna under slutskedet torde i stort sett ha varit riktade ungefär vinkelrätt mot den tillbakavikande isfronten.

Här och var påträffas räfflor, som tydligen uppkommit vid mer eller mindre lokalt begränsade avvikelser från de under slutskedet dominerande isrörelserna. Som en särskild grupp i slutskedets isrörelser kan man urskilja avlänkningsin mot stora isälvar. Exempel på sådana avlänkningsin mot Enköpingsåsen finns väster om denna bl. a. på lokalerna 20 och 21. Räfflorna i N 30°V och N 25°V på lokalerna 32 och 33 hör sannolikt också till denna grupp. Öster om Enköpingsåsen får bl.a. de yngsta räfflorna på lokalerna 10, 35, 36 och 37 anses härröra från avlänkningsin mot isälvsstråket. I västligaste delen av kartområdet finns enstaka räfflor som tydligen härrör från avlänkningsin mot den väster härom belägna Badelundaåsen. Ett exempel är räfflor i N 25°O 550 m SO om Irsta kyrka (1a).

Morän

Moränens sammansättning

Med hänsyn till grundmassans sammansättning är moränen inom kartområdet huvudsakligen av sandig-moig typ, dvs. sand och mo tillsammans dominerar över samtliga andra fraktioner (jfr fig. 1). Proverna 1-20 i tabellen på s. 58 är exempel på sådan morän. Några av dessa prover (1, 3, 7 och 20) visar relativt höga grushalter och representerar en övergångsform mellan sandig-moig morän och grusig-sandig morän. Här och var påträffas lokala inslag av andra varianter av sandig-moig morän, t.ex. övergångsformer till moig morän. Prov 21 representerar en variant av sandig-moig morän, i vilken grovmofraktionen är särskilt hög och dominerar.

Andra moräntyper påträffas endast i små lokala förekomster som ej kan utskiljas på kartan. Inslag av grusig-sandig morän (prov 22) kan förekomma särskilt på berghöjdernas sydsidor. I vissa skyddade lägen kan erosionsrester av en äldre lerig sandig-moig morän förekomma (jfr Björnbom 1979). En sådan erosionsrest har påträffats i en skärning 1700 m SO om Enköpings station. Lokalen är benämnd Fanna och beskriven av Björnbom (1979, s. 26-29).

Små inslag (linsar) av sorterat material (grus, sand och mo) påträffas ofta i moränen, särskilt i lälagen, t.ex. på höjdernas sydsidor.

En för denna region ovanlig typ av morän har påträffats i södra delen av en låg berg- och moränhöjd 1000 m väster om Domargården (2c). En ca 70



Fig. 4. Skärning i en för denna region ovanlig typ av morän, som bl. a. utmärks av morän- och sedimentskikt (sand och mo) i växellagring. Därunder fanns även ren sand (det undre ljusa lagret på bilden). 1000 m väster om Domargården (2c). Foto S. Björnbom 1974.

Section in a special type of till which is unusual in this region and characterized by thin strata of till and sand. The lowermost part is pure sand. 1000 m west of Domargården (2c).

m lång skärning i VSV-ONO visade under ca 0.5 m svallsediment ett 0.5–1 m mäktigt lager, som karakteriserades av en växellagring mellan tunna morän- och sedimentskikt eller delvis av enbart moränskikt. Block- och stenhalt var låg. Grushalten varierade, i vissa avsnitt saknades grusfraktionen, i andra var grushalten låg eller måttlig. I ett avsnitt underlagrades moränen av minst 0.5 m glacifluvial sand, fig. 4. Vid kornstorleksanalys av ett moränprov erhöles 6% grovgrus, 9% fingrus, 7% grovsand, 18% mellansand, 36% grovmo, 18% finmo, 4% mjåla och 2% ler. Sedimentskikten utgjordes av dåligt sorterad sand och mo. Sedimentskiktens tjocklek varierade mellan några millimeter och några centimeter, medan moränskikten varierade mellan några millimeter och någon decimeter i tjocklek. Variationerna i de olika skiktens sammansättning och tjocklek var mestadels stora i vertikalled, medan variationerna i horisontell led inom de enskilda skikten var små.

Moränens ytskikt är mer eller mindre förändrade genom svallning. Skill-



Fig. 5. Skärning i sandig-moig morän med måttlig block- och stenhalt, 150 m norr om Marby (4c). Foto förf. 1973.

Section in sandy till with medium frequency of boulders and stones, 150 m north of Marby (4c).

naden mot den underliggande opåverkade moränens sammansättning är i regel dock inte så stor. Svallade ytskikt som klart skiljer sig från den underliggande moränen (jfr prov 23 med prov 12) förekommer i liten omfattning, främst inom vissa högt belägna områden, men har inte kunnat utskiljas på kartan. Där svallningen varit särskilt kraftig i exponerade lägen har moränmaterialet omlagrats till svallsediment (s. 46). Större svallsedimentförekomster är utmärkta på kartan. Inom moränytorna finns ofta svallsedimentförekomster, som är för små att markeras på kartan.

På stora delar av Ängsön (0b och 0c) påträffas morän endast i smala



Fig. 6. Skärning i morän med hög stenhalt, 1600 m SSV om Frösthults kyrka (4c). Foto förf. 1973.

Section in till with high frequency of stones, 1600 SSV of Frösthult church (4c).

zoner utmed en del av hållarna. Ett vanligt förhållande i dessa zoner är att den på kartan markerade moränen täcks av tunna lager av glacial lera och svallsediment.

Moränens block- och stenhalt är mycket växlande men kan mestadels betecknas som måttlig (fig. 5). Block och sten tillsammans utgör vanligen minst en fjärdedel och högst hälften av moränmaterialets volym. Stenhalt är oftast högre än blockhalten. Morän med högre block- och stenhalt kan ställvis förekomma i begränsad omfattning, bl.a. på berghöjdernas sydsidor. Hög stenhalt i moränen är sannolikt vanlig i områden där ytan är blockrik eller storblockig. Fig. 6 visar morän med hög stenhalt från ett område med storblockig yta.

Moränytorna är mestadels normalblockiga. Små inslag av blockfattiga ytor är dock vanliga. Blockrika och storblockiga moränytorna förekommer flerstädes, särskilt i norra delen av kartområdet, fig. 7. Sådana ytor märks



Fig. 7. Storblockig moränyta 1700 m SSV om Frösthults kyrka (4c). Foto förf. 1973.

Till surface with high frequency of large boulders 1700 m SSW of Frösthult church (4c).

bl. a. i ändmoränområden (s. 30). I vissa områden, bl.a. inom det ekonomiska kartbladet 4c, finns de storblockiga eller blockrika ytorna främst på små kullar (av storleksordningen 5–10 m höga), vilka av allt att döma innehåller berg.

Mäktighet och ytformer

Där moränen går i dagen finns berggrunden i stort sett relativt nära under ytan. I sluttningar mot berghällar tunnar moränen ut uppåt. Moränens mäktighet i sluttningarna är vanligen ringa och uppgår sällan till mer än några få meter. Inom moränområdena i övrigt är moränens mäktighet mycket varierande, men den torde i allmänhet vara högst 5 m. I vissa områden finns relativt stora flacka moränytor. Inom dessa är av allt att döma också berggrundsytan flack och moränen till större delen sannolikt av ringa mäktighet. I större sänkor och dalstråk, där moränen är täckt av yngre jordlager, är dess mäktighet säkerligen också mycket varierande men föga känd. Moränens mäktighet kan i vissa sådana lägen sannolikt vara mer än 10 m.

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

Läsidesmoräner bildar mer eller mindre tydliga ryggar, som är utsträckta i isrörelseriktningen på berghällarnas läsidor (sydsidor). En sådan rygg innehåller åtminstone i den närmast hållen belägna delen en kärna av berg. Höjd och bredd avtar i isrörelseriktningen. Läsidesmoräner är vanliga inom kartområdet.



Fig. 8. Ändmorän 600 m norr om Kusta (1a). Foto förf. 1974.

End moraine 600 m north of Kusta (1a).

Läsidesmoränernas storlek varierar. Ofta är de till ytan för små för att tydligt återges i kartskalen. De största är upp till ett par meter höga, några tiotal meter breda och 100–200 m långa. I området mellan Jädra och Långtora (4e) märks ett flertal relativt långa och smala ryggar, som tydligen är läsidesmoräner täckta av glacial lera. De skiljer sig i kartbilden från omgivande fält med postglacial lera i ytan.

Ändmoräner

Ändmoränerna inom kartområdet är av den typ som blivit känd främst genom G. De Geer (t.ex. 1932). Fig. 8 visar ett exempel på sådana ändmoräner. De kan i korthet beskrivas som ryggar eller vallar av morän uppbyggda på det allmänna moräntäcket och vanligen utsträckta vinkelrätt mot sista isrörelseriktningen, dvs. parallellt med isfronten. De höjer sig vanligen 1–3 m över omgivningen. Längden varierar mestadels mellan ca 25 m och 300 m och basbredden mellan ca 10 m och 50 m. Större ändmoräner förekommer i flera områden. Ett flertal relativt stora sådana, 3–5 m höga, finns t.ex. mellan Frösåker och Kärbo kyrka (0a) samt mellan Kusta och Olsa (1a). I flera fall är de också betydligt längre än 300 m, ibland upp till 1 000 m. Sådana extremt långa ändmoräner märks främst inom de ekonomiska kartbladen 4c och 4d. Flertalet av ändmoränerna är i huvudsak raka, men bågformade, slingrande eller vinklade vallar förekommer också. I



Fig. 9. Ändmorän i form av en blockvall 1700 m NV om Grop-Norrby (4d). Foto förf. 1973.
End moraine consisting of boulders 1700 m NW of Grop-Norrby (4d).

undantagsfall förekommer moränryggar av ändmoräntyp, som ansluter i mer eller mindre rät vinkel till en ordinär ändmoräns distala eller proximala sida. Exempel på detta finns bl.a. i området omkring Svartlösan (4d).

Ändmoränerna är till största delen vanligen uppbyggda av den i trakten normala sandig-moiga moränen. Även hårt packad sådan morän med presstruktur har observerats i ändmoräner. I ändmoränernas inre delar kan också finnas inslag av sorterat material (grus, sand och mo).

Ändmoränerna har ofta betydligt högre halt av block än omgivande moränryttor. I många fall är deras yta helt eller delvis blockrik eller storblockig, särskilt på distalsidan. Sådana ändmoräner märks främst inom de ekonomiska bladen 4c och 4d men förekommer även inom andra delar av kartområdet, bl.a. inom bladen 0d, 1d, 2c och 3d. I några fall utgörs de helt eller delvis av enbart block (fig. 9). I nämnda områden förekommer också blockrik och storblockig morän i anslutning till många ändmoräner och delvis i stråk som kan sägas representera eller ersätta dem.

Ändmoräner förekommer flerstädes inom kartområdet. De märks främst och i stor mängd inom en i V-O utsträckt zon inom de ekonomiska

bladen 4c och 4d samt i sydvästra delen av kartområdet och i ett antal mindre områden i centrala delen av kartområdet. Många ändmoräner är mer eller mindre täckta av lera och därför endast delvis synliga. I vissa områden finns säkerligen flera ändmoräner, som är helt dolda av lerlager.

Ändmoränerna är tillsammans med de dominerande isrörelserna under slutskedet i isavsmältningen (räfflor s. 24) ett hjälpmedel vid rekonstruktion av isfrontens sträckning. Ändmoränerna och räfflorna visar bl.a. att den tillbakavikande isfronten inom större delen av kartområdet var utsträckt i ungefär V-O. Ändmoränerna inom det ekonomiska bladet 4d visar att det där i anslutning till isälven (Enköpingsåsen) fanns en relativt stor kalvningsbuk med isfronten i VSV-ONO. I sydvästra delen av bladet 1a finns ändmoräner i NV-SO, vilket tyder på en kalvningsbuk, som sannolikt anslutit till mynningen av den stora isälv som avlagrat Badelundaåsen några kilometer väster om kartgränsen (jfr Magnusson 1984, s. 33).

Ändmoränerna är ofta också till ledning för bedömning av den hastighet med vilken isfronten drog sig tillbaka (jfr Möller 1962). I flera områden är avstånden mellan de större ändmoränerna (stråken) sannolikt lika med den årliga recessionen.

Isälvsavlagringar

De största isälvsavlagringarna bildar ett framträdande stråk i kartområdets östligaste del, mellan Oknjöfjärden i söder och Vånsjåbro i norr. Med konventionell benämning utgör detta stråk en del av Enköpingsåsen. Mindre isälvsavlagringar förekommer främst i några mindre stråk i västra delen av kartområdet i trakten mellan Irsta kyrka och Tortuna kyrka samt på Ängsön och närmast norr därom (s. 40).

Uppgifter från borrhningar som redovisats på kartan och i följande beskrivning är om ej annat anges hämtade från Enköpings kommun arkiv för grundundersökningar.

Enköpingsåsen

Kartområdet är beläget under högsta kustlinjen (HK) och de stora isälvsavlagringarna har under landhöjningen utsatts för kraftig svallning så att de nu till stor del täcks av omlagrat material, dvs. svallsediment, som icke markerats på kartan (jfr s. 14). Dessa svallsediment har en mycket varierande mäktighet. I vissa lägen, särskilt i isälvsavlagringarnas sluttningar,

kan mäktigheten vara flera meter. Det bör särskilt framhållas att lerlager ofta förekommer under svallsedimenten (jfr s. 14).

I Oknöfjärden (0e) och Svinnegarnsviken (1e) representeras Enköpingsåsen av en serie holmar. Dessa åsavsnitt är tydligen sammanhängande under sjöytan inom stora delar av sträckan mellan Horsgarn och Kolarudd. I varje fall är det en sammanhängande isälvsavlagring mellan Tjockskär och Mellholmen.

Horsgarn: Södra delen är orörd och utgörs av en rygg med krönet drygt 5 m ö.h. Nordspetsen, som höjer sig drygt 10 m ö.h., och slutningen mot öster i norra delen har också lämnats orörda. I övrigt har grus och sand tagits inom större delen av Horsgarn ned till nivåer nära sjöytan. Vid Horsgarn har också omfattande täktverksamhet pågått under vattnet i ca 30 år. Verksamheten upphörde 1983.

Helgonskär: Sydligaste delen är en låg udde, 1–2 m ö.h., övriga delen en rygg med krönet drygt 5 m ö.h. Täktverksamhet påbörjades 1983.

Torrgrund: Ryggformad avlagring med krönet ca 3 m ö.h. Grovt material är exponerat vid stränderna.

Tjockskär: Åskulle med toppen knappt 5 m ö.h. Grovt material syns vid stränderna.

Gröneberg: I detta åsavsnitt når krönet upp till ca 20 m ö.h. Ett litet uttag har tidigare gjorts i sydvästra delen.

Långgrund: Åsavsnitt med krönet drygt 5 m ö.h. I centrala delen finns två relativt stora numera övergivna grus- och sandtag med botten nära över sjönivån.

Mellholmen: I södra delen når krönet drygt 10 m ö.h. Norra delen är lägre, längst i norr höjer sig avlagringen åter till ca 3 m ö.h. I centrala delen finns gamla grustag med botten någon meter över sjönivån.

Tallholmen: Stora uttag av grus och sand har tidigare gjorts i de centrala, västra och norra delarna. I den centrala delen har uttagen nått 15–20 m djupt i grus och stenigt grus. En borring i centrala delen visade isälvs sediment ned till ca 30 m under sjöytan.

Mellan Kolarudd och Fagerudd (1e) framträder ett stort åsavsnitt, som med sin högsta del når drygt 35 m ö.h. Detta avsnitt, som ibland benämns Fageruddsåsen, är mäktigast i sin södra del, vilket bl.a. framgår av seismiska mätningar (G. Hoppe och S.R. Ekman, Geogr. inst. vid Stockholms Universitet, på uppdrag av statens naturvårdsverk). Enligt dessa mätningar når berggrunden mer än 15 m ö.h. i ett relativt stort område i den centrala delen, där krönlinsen böjer av mot NNV. I den södra delen har bl.a. en

borrning vid Kolarudd visat att avlagringen är mäktig. Borrningen visade överst 1.5 m svallgrus på 2 m lerig mo och därunder mer än 30 m isälvs sediment. 200 m NO om Kolarudd finns en liten ca 5 m djup grop efter tidigare grus- och sandtäkt. I den västra slänten observerades postglacial och glacial lera (0.5 respektive 0.3 m) nära ytan och därunder isälvsgrus. Väster om Kolartorpet finns en långsträckt sänka (troligen s.k. dödisgrop) med lera i ytan. Mellan 200 och 300 m NO om Kolartorpet finns ett 10–15 m djupt f.d. grus- och sandtag med en liten framgrävd håll i botten. I nordvästra delen påvisades postglacial och glacial lera (0.1 m) på ca 1 m djup under ytliga svallsediment. I norra delen av åsavsnittet finns en grundvattentäkt vid Fagerudds semesterhem. Ca 200 m SSO om nordspetsen vid Fagerudd går berget i dagen. I anslutning till detta sträcker sig en liten rygg mot SO in mot det stora åsavsnittet. Denna rygg innehåller sannolikt morän men kan eventuellt tillhöra isälvsavlagringen. Den lilla udden 500 m NNV om Kolarudd utgörs tydligt av isälvs sediment. Udden, som är utsträckt i N–S, höjer sig någon meter över sjöytan. Större delen av åsavsnittet mellan Kolarudd och Fagerudd är naturreservat sedan 1983.

300 m norr om Kolartorpet ansluter en s.k. krönrygg av svallgrus och svallsand till östra sidan av åsavsnittet mellan Kolarudd och Fagerudd. Krönryggen är utsträckt mot ONO. Grus och sand har tagits i västra delen ned till underliggande glacial lera på ca 3 m djup. Inom ett stort område fanns här 1 m svallgrus på ca 2 m svallsand och därunder glacial lera. 500 m NNO om Kolartorpet fanns en liten skärning i 1.5 m svallgrus på glacial lera. Norr om Fagerudd förekommer isälvs sediment, sannolikt dominerat av sand, utmed sluttningen mot viken vid Bredsand (1e). De små uddarna 300 m respektive 600 m norr om Fagerudd innehåller tydligt stenigt isälvsgrus. Mellan dessa finns ett 3–4 m högt erosionshak ca 50 m innanför nuvarande strandlinje. I erosionsbranten och på planet ovanför denna finns relativt många block på sandavlagringens yta. Isälvsavlagringens utbredning i området norr om de båda nämnda uddarna styrks bl.a. av uppgifter från en brunnsgrävning ca 700 m SSO om Svartkärret (1e).

Det stora ryggformade avsnittet söder om Svartkärret (1e) når med krönet en högsta höjd av drygt 30 m ö.h. I östra sluttningen ca 500 m söder om Svartkärret finns ett ca 10 m djupt övergivet grustag. I åsens sydvästra sluttning omkring 150 m söder om nämnda grustag har mindre uttag tidigare gjorts. Den västra sluttningen gränsar mot en långsträckt sänka med gytjelera i ytan. Väster därom uppträder ett smalt stråk med isälvs sediment med början i udden 700 m söder om Svartkärret. Denna udde, som

höjer sig ca 3 m över sjöytan, har en något diffus rygiform. Norr därom bildar isälvsavlagringen en smal, låg (1–2 m) rygg utmed stranden. 500 m SSV om Svartkärret övergår denna rygg i ett litet åsavsnitt med toppen ca 5 m ö.h. Norr därom finns ytterligare ett sådant litet avsnitt som når drygt 5 m ö.h. På norra sidan av Enköpingsåsen mynning, 300 m väster om Svartkärret, fortsätter detta stråk med en låg flack isälvsavlagring.

150 m söder om Svartkärret (1e) finns en liten, ca 2 m hög kulle, som sannolikt är en isälvsavlagring. Nordväst om Svartkärret uppträder ett ca 250 m långt åsavsnitt, som i norra delen höjer sig drygt 5 m över omgivningen i väster. Grus och sand har där tagits i några små, 2–4 m djupa gropar. I södra delen är ryggen låg och där finns en del relativt stora block på ytan, men sannolikt tillhör även denna del isälvsavlagringen.

Nästa avsnitt av Enköpingsåsen framträder norr om ån omkring 600 m OSO om Haga (1e). Intill detta avsnitt ligger Haga tegelbruks nya fabrik. Denna är byggd på ett område med lera, delvis mer än 10 m mäktig, underlagrad av sand. Isälvsavlagringen omkring 400 m ONO om Haga är nästan helt urgrävd.

Norr om Haga fortsätter Enköpingsåsen sannolikt under lerlagren. 600 m NO om Haga, där ett litet avsnitt framträder, är isälvsavlagringen enligt en borring drygt 25 m mäktig.

Avsnittet söder om Nya bryggan (2e) utgörs av två långsträckta, ca 5 m höga kullar, som skiljs av en svacka ca 200 m söder om Nya bryggan. Detta avsnitt är till största delen urgrävt, med undantag för norra änden av den södra kullen. I ett dike utmed västra sidan, 450 m SSV om Nya bryggan, finns en relativt stor källa.

Vid Nya bryggan (2e) finns en liten åskulle med ett litet grustag. Norr därom inleds ett längre åsavsnitt, Gröngarnsåsen, som sträcker sig in mot Enköpings centrum. I södra spetsen finns ett litet, 4–5 m djupt grustag med stenigt blockigt grus.

Gröngarnsåsen är högst i södra delen. Den höjer sig där drygt 25 m över omgivningen med två markerade toppar ca 400 m respektive 700 m NNO om Nya bryggan. På nedre delen av åsens västra sluttning växer björkskog, vilket tyder på att lera förekommer under ytliga svallsediment. Ett flertal sondborrningar tyder på att isälvsediment med några meters mäktighet har en viss utbredning under lerlagren i området mellan åsen och väg 55 i väster (jfr kartan). På östra sidan har 10 m friktionsmaterial påträffats under 20 m lera i en borring ca 1000 m VNV om Husberg (2e). Gröngarnsåsen blir allt lägre mot norr och går ned under lerlagren SV om stadskärnan.

Inom den nordligaste delen (lasarettsområdet och norr därom) har man vid grundundersökningar också påträffat lera i åsens sluttningar (jfr s. 14). På östra sidan har Enköping en vattentäkt i åsen 200 m söder om bron över Enköpingsån (Munksundsbron).

Enköpingsåsen fortsätter utan avbrott men dold av yngre jordlager och fyllningar genom Enköpings centrum, vilket bl.a. framgår av grundvattenförhållandena i området. En borrhning ungefär mitt i kvarteret Krämarren väster om Stora Torget visade överst 1 m fyllning och 7 m kohesionsjordarter samt därunder 15 m friktionsjordarter (isälvs sediment).

Isälvsavlagringens utbredning i kvarteren NO om Stora Torget är med ledning av morfologi och uppgifter från grundundersökningar ungefärligt angiven på kartan. Lera förekommer i ytlagren men därunder är isälvsavlagringen mäktig. Med början söder om kyrkan (Vårfrukyrkan) är åsen (Kyrkåsen) morfologiskt tydligt framträdande i parkområdet, som sträcker sig mot NO till genomfartsvägen SO om Enköpings station.

Eventuellt intar detta åsavsnitt på djupet även det som svallsand markerade området omkring 500 m ONO om kyrkan. Grus- och sandtäkt har tidigare förekommit i sluttningarna på ett flertal ställen. De största ingreppen har skett omkring 300 m NNO om kyrkan samt omkring 350 m NO om densamma. I norr delas åsen i en västlig rygg och ett bredare parti öster därom.

I de ytliga, omlagrade delarna av det nämnda åsavsnittet (Kyrkåsen) uppmärksammade man bl.a. i de nämnda täkterna redan i mitten av 1800-talet inlagringar av lera och postglaciala skalfragment, främst av *Mytilus edulis*. Dessa lagerföljder beskrevs utförligt av A. Erdmann (1868, s. 214–216). Skalinlagringar kan ännu ses i den gamla tåkten NNO om kyrkan. Erdmann undersökte också ett fynd av växtlämningar i en av svallsediment täckt postglacial lera, som påträffades i den svacka där vägen nu går fram omkring 400 m OSO om Enköpings station. Detta fynd blev mycket uppmärksammat under lång tid i den geologiska litteraturen. En utförlig beskrivning lämnades först av Erdmann (1868, s. 217–220). Senare märks bl.a. en omfattande undersökning utförd av R. Sernander (1903).

Den ursprungliga svackan i isälvsavlagringen OSO om Enköpings station har förändrats genom olika ingrepp, bl.a. vid vägbyggnad och grustäkt. Norr härom inleds nästa åsavsnitt, som sträcker sig till Åkerby gård (3e). Mot söder begränsades detta avsnitt ursprungligen av en brant sluttning. Den västra gränsen för detta avsnitt är morfologiskt tydligt framträdande. Mot öster däremot är avlagringens gräns svår att fastställa på sträckan

mellan järnvägen och intill 100 m SO om Åkerby gård. I sydligaste delen av detta avsnitt har en omfattande täktverksamhet nått drygt 20 m djupt omkring 450 m OSO om Enköpings station.

250 m SO om denna har en annan gammal täktverksamhet, som även berört åsavsnittet söder om vägen, nått ca 10 m djupt. Utmed järnvägen norr därom har uttag tidigare gjorts i det närmaste tvärs över hela avlagringen till ett största djup av ca 10 m, åtminstone delvis i blockigt och stenigt grus. Ytterligare ett övergivet grustag finns i denna avlagring omkring 1000 m NO om Enköpings station. Uttaget har där nått ca 20 m djupt i främst grus. I bottnen har en håll blottlagts. I de ytliga lagren norr därom påträffades glacial lera täckt av ca 1 m svallgrus. Denna del av Enköpingsåsen avslutas i norr med en låg och flack rygg vid Åkerby gård.

Väster om det centrala stråket av isälvsavlagringar uppträder ett friliggande åsavsnitt med centrum vid Kalkberget (3e). Södra delen av detta avsnitt höjer sig nästan 10 m över omgivningen med väl utbildat krön. Norra delen är däremot låg och flack. 300 m söder om Kalkberget finns en mindre, låg kulle med sand i ytan.

Söder om Åsgården (3e) inleds ett åsavsnitt (Akademiåsen), som sträcker sig drygt 1 km mot norr. I sydligaste delen, söder om Åsgården, finns några små täkter men också orörda rester av den ursprungliga åsen. Från Åsgården och norrut är nästan hela åsen urgrävd vid grus- och sandtäkt. Detta avsnitt utgjorde tidigare en 15–20 m hög rygg. Uttagen har nått djupast i södra delen från Åsgården och ca 300 m mot norr. Största djupet finns närmast norr om Åsgården och kan uppskattas till ca 35 m under det ursprungliga krönet. I den grundare nordliga delen har en håll blottlagts på ca 5 m djup. I slänterna, som sammanfaller med avsnittets gränser mot omgivande mark, finns överst glacial lera, mestadels ca 2 m mäktig och täckt av ca 2 m svallsediment. Skalinlagringar har observerats i den östra släntens svallsediment (*Mytilus edulis*, *Macoma baltica*, *Cardium edule*). På fältet 200 m öster om Akademiåsens nordligaste del finns två små kullar av isälvsediment (sand med väl rundade stenar), som delvis täcks av lera.

SO om triangelpunkten Åkerbylund (3e) inleds ett stort åsavsnitt, som sträcker sig till bäckravinen SV om Togu (3e). I den relativt smala och låga sydöstligaste delen finns några små kullar och ryggar. Grus har där tagits i fyra små gropar till ett största djup av ca 7 m. En av dessa (400 m SO om punkt 56,3) sträcker sig mot öster ca 50 m utanför den morfologiskt framträdande åsgränsen. I den centrala delen av åsavsnittet märks två stora kullar, söder respektive norr om vägen mot Härkeberga. Upp på den

södra kullen omkring punkt 56,3 finns extremt mycket block för att vara på en isälvsavlagring. På västra och södra sidan är ytan delvis helt belamrad av block, till stor del stora sådana. En borrhning ca 150 m SSO om toppen visade 35 m friktionsjordarter och därunder berg (VBB, grundvattenundersökningar för Enköping). Invid vägen omkring 200 m söder om toppen har grus tagits i tre små, 2–5 m djupa gropar. I avsnittets norra centrala del har grus tidigare tagits i en relativt liten, men ca 15 m djup grop 800 m NO om Lindgården (3e). I slänterna syns blockigt stenigt grus. Grus och sand har tidigare också tagits till 2–6 m djup på en ca 300 m lång sträcka utmed landsvägen i avlagringens nordligaste del SSV om Togu. Den mera flackt utbredda västra delen av isälvsavlagringen utgörs, i varje fall till största delen, av isälvsand. Ett mindre sådant område märks också i östra delen. Sand och delvis grus har tagits i en liten ca 8 m djup grop 400 m NO om Lindgården. Sand har tidigare också tagits i små gropar till några meters djup, dels 500 m NNO om Lindgården, dels 150 m SSV om denna. I botten på den senare har en håll blottlagts, ca 5 m under ytan. För kontroll av avlagringens uppbyggnad har också seismiska mätningar utförts i några punkter. I tre punkter omkring 200 m NO om Lindgården samt en punkt 400 m NNO därom visade dessa mätningar 13–15 m mäktiga sandlager, eventuellt med något inslag av grus. En mätning 350 m ONO om Lindgården visade ca 7 m sand och därunder drygt 25 m grus. Mellan Lindgården och Bromsbo (3e) är isälvsavlagringens västra gräns diffus och svår att fastställa.

Väster om Togu (3e) inleds nästa åsavsnitt med en relativt kort men framträdande rygg. I anslutning till denna märks två små s.k. dödisgropar, som nu intas av lera, 150 m VSV respektive 250 m NV om Togu. I vägskärningen väster om Togu finns stenigt grus. 400 m VNV om Togu finns ett stort grustag, 20–25 m djupt. I den östra delen visar skärningarna huvudsakligen blockigt och stenigt grus, som mot söder övergår i grus och sand. I södra och norra delen har inlagringar av lera och postglaciala skal observerats på några meters djup under svallsediment. I norra delen har berget blottlagts i botten. 10 m norr därom har tidigare en mindre täktverksamhet pågått.

Omkring 300 m NV om Togu går en markerad svacka i nord-sydlig riktning genom åsavsnittet. Norr om denna höjer sig en större rygg, som sträcker sig ca 500 m mot norr. 500 m SSV om Korsbacken (3e) har en täkt nått ca 10 m djup i stenigt grus och sand, centrala delen är ca 50×50 m. Kärret SV därom intar en långsträckt åsgrop (åsgrav). Vid åsavsnittets

västra kant omkring 600 m väster om Korsbacken finns mindre dödisgropar, som intas av lera.

I området VSV om Korsbacken är åsavsnittet flackt och lågt. Norr därom höjer sig åsen på nytt till en bred, långsträckt kulle, som når drygt 25 m höjd över omgivningen. Vid landsvägen 600 m söder om Ål (4e) finns ett stort, 10–15 m djupt grus- och sandtag med blockigt och stenigt grus i de centrala delarna och i övrigt sand. I den norra slänten observerades ett uthålligt skikt av glacial lera (några decimeter i tjocklek) under ca 5 m svallsand. Strax norr om infarten till täktområdet fanns en 2 m mäktig förekomst av skaljord (främst skal av *Mytilus edulis*), som underlagrades av postglacial lera med skalinlagringar. I norr avslutas detta åsavsnitt av en drygt 15 m hög rygg utsträckt mot NV och en lägre utlöpare mot NO. Sänkan, som nu intas av en odlad torvmark mellan åsavsnitten söder om Ål (4e), är sannolikt en stor dödisgrop. I sydligaste delen av åsavsnittet, som inleds vid Ål, finns ett stort grus- och sandtag, ca 35 m djupt. Uttag har skett ned till nivån 15 m ö.h. I västra delen av täktområdet har skalinlagringar påträffats 4 m under ytan. Norr härom bildar detta avsnitt en morfologiskt tydligt framträdande rygg med sin högsta del omkring triangelpunkten Äsåsen drygt 30 m över omgivningen. Utmed åsens västsida finns ett antal små låga ryggar (små åsar). Den smala sänkan mellan dessa och huvudåsen intas delvis av lera. 100 m norr om Karlsdal (4e) finns ett mindre, övergivet grus- och sandtag till ca 10 m djup. Utmed åsens västra sida omkring 200 m SV om vägkorset vid Äs (4e) finns också en gammal övergiven täkt i blockigt och stenigt grus. Väster om Äs utgörs åsen av en mycket smal och hög s.k. getrygg. Sänkan, som intas av den lilla sjön Äspuss, har sannolikt intagits av dödis (dödisgrop). Norr om denna har isälvsavlagringen utvidgats omkring Äs. Strax NO om vägskälet finns ett litet, men ca 15 m djupt, övergivet grustag. Nära norr om den östligaste gården har grus också tagits i en liten ca 5 m djup grop. Åsavsnittet avslutas norr om Äs med en morfologiskt framträdande rygg.

Vid grundvattenundersökningar för Enköping 1966 har Vattenbyggnadsbyrån (VBB) påvisat en grundvattendelare i Enköpingsåsen vid Äs.

Åsavsnittet vid L. Härnevi (4e) utgörs av två parallella långsträckta kullar. I södra delen av den östra kullen finns en liten, ca 5 m djup grop i grus. Den västra kullen uppges också innehålla grus. En borrhning vid vägskälet har visat att isälvsavlagringen där är minst 20 m mäktig (VBB).

Vid Vånsjöbro (4e) utgörs Enköpingsåsen av ett flertal spridda kullar. Den största av dessa har tydlig ryggform. Vid vägskälet 500 m SO om bron i

Vånsjöbro har man vid borrning påvisat 27 m friktionsjordarter och därunder berg (VBB). Enköping har här en grundvattentäkt. SO om nämnda vägskäl finns en annan relativt stor kulle med ett övergivet och igenvuxet, ca 10 m djupt, grustag i norra delen. Mellan dessa båda kullar och isälvsavlagringen SO om bron finns en låg höjdrygg med sand i ytan. På kartan har svallsand markerats, men denna rygg kan på djupet innehålla isälvs sediment. I avlagringen SV om bron finns ett övergivet, ca 5 m djupt grustag. 500 m söder om bron ligger en liten åskulle. De två övriga små avlagringarna norr om denna utgör nu endast resterna av nästan helt urgrävda kullar. 500 m öster om bron framträder en låg kulle med sand i ytan. Den torde också vara en isälvsavlagring. Norr om Örsundaån utgörs stråkets fortsättning av två smala och några meter höga ryggar. En borrning (VBB) ca 150 m NO om bron visade överst 3 m kohesionsjordarter och därunder 30 m friktionsjordarter på berg.

Vid Vånsjöbro har Örsundaån skurit ned i isälvsavlagringarna. Grus, som därvid eroderats bort, förekommer nu utmed ån öster därom och har på kartan markerats som älvgrus.

Vid kvarnen i Vånsjöbro fanns tidigare ett mycket stort grundvattenläckage ut i kvarnrännan. Sedan den nämnda vattentäkten söder därom togs i bruk omkring 1970 har läckaget reducerats.

Omkring 2 km SO om Vånsjöbro uppträder tre små isälvsavlagringar utanför det stora stråket av isälvsavlagringar. Den största av dessa, belägen 1000 m väster om Lyngesta (4e), är en ca 5 m hög kulle utsträckt i V-O. Grus har tagits till ca 10 m djup i västra och mellersta delen. Materialet utgörs av relativt dåligt sorterat stenigt grus. Grus har också tagits till någon meters djup i de två övriga mindre avlagringarna 700 m respektive 350 m väster om Lyngesta.

Övriga isälvsavlagringar

Utanför Enköpingsåsen förekommer små isälvsavlagringar i kartområdets västra del. De märks främst i några relativt korta stråk mellan Irsta kyrka (1a) och Tortuna kyrka (3a) samt på Ängsön (0b, 0c) och i trakten närmast norr därom. Avlagringarna i dessa stråk är till stor del isolerade förekomster, men där de uppträder nära varandra är de sannolikt ofta sammanbundna av isälvs material under de yngre jordlagren. Helt dolda isälvsavlagringar kan också förekomma såväl i de kända stråken som här och var i andra lägen.



Fig. 10. Liten ås 800 m SSV om Ingeberga (2a). Foto förf. 1973.

A small esker 800 m SSW of Ingeberga (2a).

I ett stråk som börjar 450 m norr om Irsta kyrka (1a) och sträcker sig 3 km mot NNO finns minst fem små isälvsavlagringar. Avlagringen 450 m norr om kyrkan är numera till största delen borttagen. 1 km NNO om kyrkan höjer sig en avlagring med två ryggar 4–5 m över omgivningen. I norra änden finns en 4–5 m djup grop i stenigt grus. Vid norra sidan av vägen 300 m NNO härom märks en några meter hög rygg med block på ytan. Denna rygg är utsträckt i SV–NO och har bedömts innehålla morän, men kan eventuellt vara en isälvsavlagring. De båda isälvsavlagringarna vid Stubbhagen (2a) höjer sig några meter över omgivningen. I båda finns 2–3 m djupa gropar i relativt dåligt sorterat stenigt grus. 200 m söder om Stubbhagen märks en knappt 1 m hög kulle i lerbältet. Detta är troligen en av lera dold isälvsavlagring. Flera sådana kan förekomma SSV härom. Till detta stråk räknas också avlagringen 300 m NO om Nybygget (2a). I denna finns ett flertal mycket små gropar till högst 2 m djup i sand. I nordspetsen märks en något större 3–4 m djup grop i sand och, underst, relativt dåligt sorterat stenigt grus.

Omkring 800 m SSV om Ingeberga (2a) uppträder en liten ås, som höjer sig några meter över omgivningen (fig. 10). Vid kartbladsgränsen finns 4–5 m djupa gropar i stenigt grus. Denna ås, som är större väster om kartbladsgränsen, kan räknas som en biås till den stora Badelundaåsen, belägen ca 3 km väster härom.

Vid Ingeberga höjer sig en liten isälvsavlagring några meter över omgivningen. 250 m norr därom märks en liten åskulle med en 3–4 m djup grop i stenigt grus. Ytterligare en sådan kulle uppträder 450 m NNV om Inge-

berga. Denna har till största delen raserats vid tidigare grustäkt. 700 m norr om Ingeberga finns två små kullar, som sannolikt är åskullar, med relativt grovt isälvs sediment. På ytan finns relativt mycket block. Kullarna har på kartan sammanförts till en yta. I detta stråk märks slutligen en liten åskulle vid vägen 200 m NO om Fredrikslund (3a).

1800 m söder om Tortuna kyrka (3a) finns resterna av en liten långsträckt isälvsavlagring, vilken tidigare sannolikt haft ryggform. Den nu övergivna täkten har nått 2–3 m djup räknat från omgivande lerytor. Grus och sand har också tagits till drygt 3 m djup i den lilla avlagringen 1300 m SO om Tortuna kyrka.

I isälvsavlagringen 1 km väster om Tortuna kyrka finns ett flertal små övergivna grustag med ett största djup av ca 8 m. I dessa syns nu ett relativt grovt stenigt grus. Ett mindre parti i centrum, med en fornlämning, har lämnats orört. 1 km VNV om Tortuna kyrka har ett gammalt sandtag fyllts med lera och sten. På kartan har fyllning på isälvsavlagring markerats. 200 m norr därom uppträder en 3–4 m hög ryggformad isälvsavlagring. Denna ansluter i norr till slutningen och övergår därefter i en svagt välvd backe, vilken sannolikt också innehåller isälvs sediment.

På Ängsön (0b, 0c) märks små isälvsavlagringar främst i ett stråk i västra delen. Stråket inleds med en avlagring 300 m öster om Prästgården. I ett 3–4 m djupt övergivet grustag i denna avlagring syns stenigt grus. 600 m söder om Löttorp har sand tagits till ca 3 m djup. I den lilla avlagringen 400 m SV om Löttorp har stenigt grus tagits till 1 m djup. I södra delen av avlagringen omkring 250 m SV om Löttorp har isälvs sediment tagits till drygt 4 m djup. Norra delen är en orörd 3–4 m hög rygg, som i norr ansluter till berg. I avlagringen nära NV om Löttorp har en tidigare täktverksamhet nått ca 4 m djup. Avlagringen 200 m NNO om Löttorp har ursprungligen varit en några meter hög åskulle. Grus och sand har tagits till 2–3 m djup. Detsamma gäller den lilla avlagringen, som avslutar detta stråk 500 m NNO om Löttorp.

På Ängsöns nordöstra del finns också några små isälvsavlagringar. Främst märks två avlagringar omkring 500 m respektive 300 m VSV om Björknäs. Dessa ligger mycket nära varandra och kan också vara sammanhängande. I båda har grus och sand tagits i gamla uttag till några meters djup. I övrigt märks två avlagringar 1 km VSV respektive 450 m söder om Björknäs. Även i dessa har tidigare täktverksamhet nått några meters djup.

Små isälvsavlagringar förekommer även i trakten närmast norr om Ängsön. Vid Kilinstorp (1b) höjer sig en liten avlagring några meter över

omgivningen. 250 m NNV därom har grus och sand tagits till ca 3 m djup. Sand har också tagits till några meters djup i avlagringen 600 m NNV om Kilinstorp. Mellan de båda sistnämnda avlagringarna finns sand i ytan utmed sluttningen. På kartan har svallsand markerats, men det kan eventuellt finnas isälvs sediment även i detta avsnitt, i så fall dock av ringa mäktighet.

Obetydliga rester av en liten isälvsavlagring, som ej är markerad på kartan, förekommer 400 m norr om norra brofästet vid Spånsundet (1b). Ett stråk av små isälvsavlagringar uppträder i dalgången 2–3 km norr om nämnda bro. Stråket inleds av två avlagringar 400 m respektive 600 m SSO om Sandtorp (1b). I båda har små uttag gjorts till 1 à 2 m djup. Öster om Sandtorp spärras dalen av en isälvsavlagring med stenigt grus i västra delen och i övrigt sand. Material har tidigare tagits till ca 4 m djup. 400 m norr om Sandtorp finns en liten åskulle, i vilken stenigt grus har tagits till ca 3 m djup.

Slutligen finns rester av en liten isälvsavlagring 600 m NNV om Målhammar (1c). Grus och sand har där tagits till 5 à 6 m djup.

Glacial lera

Glacial lera förekommer i stort sett överallt där de ytliga jordlagren utgörs av lera eller torv och delvis även inom områden med svallsediment i ytan. Flerstädes inom lerområdena uppträder den glaciala leran i ytan eller nära under denna. Inom områden där berg och morän går i dagen i stor utsträckning täcks den glaciala leran av högst någon meter yngre leror. Inom större dalgångar och lurfält är de yngre lerornas mäktighet mycket varierande men i regel högst omkring 5 m (jfr s. 48). I sådan terräng kan djupet till den glaciala leran på vissa ställen växla mycket snabbt från någon decimeter till flera meter.

I riktning mot högre belägna områden höjer sig den glaciala leran med avtagande mäktighet. Närmast invid uppstickande morän och berg uppträder den glaciala leran ofta i dagen inom smala, på kartan ej utskiljbara zoner. Tunna lager av glacial lera förekommer ofta uppe på moränsluttningarna och kan ibland helt eller delvis täcka de minsta höjderna (morän på kartan). Ett vanligt förhållande är att svallsediment i sluttningarnas nedre del underlagras av glacial lera. Även i isälvsavlagringarnas sluttningar kan lager av glacial lera förekomma (s. 33).

Den glaciala lerans mäktighet är mycket varierande. I det stora flertalet

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

Den glaciala leran är i allmänhet tydligt varvig med sommarskikt av rödaktigt gråbrun eller brunrå färg. Det rödaktiga inslaget i sommarskikten förstärks i princip uppåt inom varje varv, tydligen i takt med att halten av finkornigt ler och trevärt järn (Fe_2O_3) ökar.

I vissa områden är den glaciala leran, i varje fall delvis, otydligt varvig. Färgen är då huvudsakligen grå-brunrå och de normalt rödaktiga inslagen kan helt saknas eller vara ersatta av endast svagt rosa färg i mycket tunna skikt. Skillnaden mellan denna typ av glacial lera och den i kartområdet normala beror tydligen på att den förstnämnda innehåller betydligt mindre av finkornigt ler (dvs. finler, om lerfraktionen uppdelas i finler och grovler).

I den varviga leran kan de enskilda understa varven vara flera decimeter mäktiga. Högre upp i lagerföljderna är varvens mäktighet högst några centimeter och i de översta delarna högst en centimeter. Varven är där ofta mycket tunna (mikrovarv) och otydliga. Antalet varv, som kan urskiljas i lagerföljderna, varierar från plats till plats. I skärningar genom den glaciala leran kan ofta några 10-tal varv urskiljas.

Den glaciala leran utgörs till största delen av finlera, men inslag av mjåla-, mo- och sandskikt är vanliga i de undre delarna, särskilt i närheten av större isälvsavlagringar. I sådana lägen är det också vanligt, att den glaciala leran underlagras av mo och sand. I övrigt vilar den glaciala leran oftast direkt på morän, men här och var kan mer eller mindre utbredda skikt eller lager av mo, sand och ibland även grus förekomma mellan den glaciala leran och underlagrande morän.

Den glaciala leran övergår ibland uppåt i några decimeter mäktig, mörkgrå styv lera, i vilken millimetertunna skikt kan urskiljas. Denna typ av lera (s.k. *Ancyluslera*), som kan sägas vara en övergångsform mellan glacial och postglacial lera, har påträffats endast på några få ställen inom kartområdet (jfr s. 49).

I tabellen på s. 58 redovisas kornstorleksanalyser av ett antal prover tagna relativt nära ytan i glacial lera (proverna 24–38). Ett sådant prov

omfattar flera varv, vilket innebär att flera skikt med olika kornstorlek blir representerade i provet. Lerhalten i de övre delarna av den glaciala leran är i regel ungefär 60% (55–65%). Lerhalten avtar i stort sett nedåt i lagerföljden och torde i de undre delarna genomsnittligt vara 10–20% lägre.

Större delen av den glaciala leran är kalkhaltig. Där den går i dagen är kalken urlakad till omkring 0.5 m under ytan. I mikrovarven i lerans översta del är kalkhalten obetydlig men därunder vanligen större. Med avtagande lerhalt nedåt i lagerföljderna avtar också kalkhalten. Proverna 31, 34 och 36 (s. 58), som har tagits på ca 2 m djup, innehöll 8–10% CaCO_3 . Prov 32, som tagits på ca 0.5 m djup i glacial lera täckt av drygt 3 m postglacial lera, innehöll 8% CaCO_3 .

Vid grundläggningsarbeten (1973) för ny bro över Lillån, 200 m SV om Björksta kyrka (2b), påträffades ett ca 70 cm tjockt, kalkimpregnerat molager mellan moränen och överlagrande leror, ca 7 m glacial lera och ca 3 m postglacial lera. Detta molager var på grund av kalkinnehållet vitt och hårt och togs upp i stora sammanhängande stycken. Vid en analys erhöles 35% CaCO_3 . Resten utgjordes av mo.

Där den glaciala leran går i dagen, kan ytlagret vara mer eller mindre uppblandat med grövre material (mo, sand och delvis även grus) som svallats ut från omgivande högre områden. I sådana lägen förekommer ofta stora inslag av små stenar i markytan. Nere i lerlagren förekommer ganska allmänt enstaka stenar och gruskorn, vilka torde ha fallit ned från drivande isberg vid tiden för lerans avsättning. Bland detta material märks bl.a. ordovicisk kalksten och röd jotnisk sandsten av vilka i varje fall kalkstenen torde härröra främst från Gävleområdet (jfr Lundqvist 1954, s. 44).

Glacial lera och delvis även postglacial lera har använts som råvara vid tegeltillverkning. Sådan har skett i större omfattning vid Haga (1e) sedan slutet av 1800-talet och pågår ännu vid Haga tegelbruk, som vid slutet av 1960-talet helt byggdes om till en modern industri. Haga tegelbruk är nu (1985) det enda kvarvarande av de tidigare över 400 brukena i Mälardalen. Lera har tagits till några meters djup i relativt stora täkter närmast SV om Haga samt i ett område omkring 2 km NV därom. Den sistnämnda täkten har inom stora delar nått ned till moränen så att botten nu är blockig (relativt stora moränblock har blottlagts). För Haga tegelbruk har lera också tagits i ett mindre täktområde (djup ca 2 m) omkring 500 m NNO om Enköpings-Näs kyrka (1d). Här må också nämnas ett numera nedlagt tegelbruk ca 1 km SV om Breds kyrka (3b). Lera har där tagits till några meters djup i ett relativt stort lertag i slutningen utmed Sagån. Samtliga nämnda lertag är markerade på kartan.

Postglaciala minerogena sediment

Svallsediment

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

Isälvsavlagringarna är i stor utsträckning täckta av svallsediment (främst svallgrus och svallsand), som icke markerats på kartan. I och närmast under dessa svallsediment förekommer ställvis lerlager. Svallsedimenten på de stora isälvsavlagringarna kan ibland vara flera meter mäktiga (jfr s. 39). Närmast invid Enköpingsåsen förekommer flerstädes svallsand och grovmo som svallats ut från denna. Svallsedimenten inom terrängens lägre delar vilar vanligen på lera. Detta gäller även svallsediment som härrör från morän. På högre nivåer underlagras de senare oftast av morän.

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

Klapper uppträder endast i ett fåtal små förekomster i sydvästra delen av kartområdet. I några fall ingår klapper i förekomster som markerats som svallgrus på kartan. Två av dessa är s.k. krönryggar, den ena belägen på toppen av Karelberget 1 km SO om Kusta (1a), den andra 400 m SSV om L. Gillbo (1b), fig. 11.

Svallgrus i tillräcklig omfattning för markering på kartan är relativt sällsynt inom kartområdet. Små svallgrusförekomster av högst någon meters mäktighet märks främst i sydvästra delen av kartområdet. I flertalet fall intar dessa ett högt läge i terrängen, ofta på krönen av de små höjderna, jfr ovan nämnda krönryggar. Sådana svallgrusförekomster finns t.ex. 1300 m NNO respektive 1800 m NO om Kungsåra kyrka (1b) samt 700 m NO respektive 1 km NO om Kusta (1a), jfr fig. 12. Inom övriga delar av kartområdet finns endast ett fåtal små förekomster av svallgrus, som härrör från morän. Som exempel kan nämnas en förekomst på högsta delen av Koholmen 300 m öster om Marielund (0e) och en annan som också är relativt högt belägen 500 m SSV om Oknö Hälludde (0e). Det må också framhållas att det är svårt att upptäcka alla svallgrusförekomster vid kartläggningen. Sannolikt har en del små sådana förbisetts och kartlagts som morän.

Svallsand och grovmo märks främst i anslutning till Enköpingsåsen. Med undantag för vissa avsnitt närmast invid Enköpingsåsen är flertalet sand-



Fig. 11. Klapper i en s.k. krönrygg 400 m SSV om L. Gillbo (1b). Foto förf. 1973.
Shore-cobbles in a small ridge 400 m SSW of L. Gillbo (1b).

och grovmoförekomster av högst någon meters mäktighet. Inom övriga delar av kartområdet finns endast ett fåtal förekomster av svallsand och grovmo av tillräcklig omfattning för markering på kartan.

I svallsedimenten påträffas ibland inlagringar av skal från marina mollusker. Sådana förekomster har observerats på några ställen i svallsediment i anslutning till Enköpingsåsen och omtalas i beskrivningen av denna (s. 32–40).

Havs- och sjöleror

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

Inom de högst belägna terrängavsnitten där berg, morän och glacialera



Fig. 12. Skärning i svallgrus och svallsand 1000 m NO om Kusta (1a). Foto förf. 1974.
Coarse beach gravel on beach sand 1000 m NE of Kusta (1a).

dominerar förekommer postglaciala leror sparsamt. Där sådana leror uppträder i sänkorna inom dessa avsnitt är mäktigheten sällan mer än någon meter, ofta mindre än 1 m. Inom de stora dalstråken och sänkorna på lägre nivåer är de postglaciala lerornas mäktighet mycket varierande, men ofta mer än 2 m och sannolikt i regel högst omkring 5 m. Flerstädes uppträder den glaciala leran i ytan eller nära under denna även i sådan terräng.

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

Den postglaciala finleran inom kartområdet har mestadels en lerhalt omkring 50–60%. Finlera med lägre och högre lerhalt förekommer också. Exempel på kornstorleksfördelningen i postglacial finlera redovisas i tabellen på s. 58 (proverna 39–52).

Bland finlerorna märks en variant som har högre halt av finmo och mjäla och lägre lerhalt, omkring 50% ler. Sådan lera är vanlig som ytlager i sänkor och dalgångarnas lägsta delar. Mäktigheten är högst omkring 1 m. Underliggande postglacial lera har lägre halt av finmo och mjäla och högre lerhalt. Inom högre belägna områden påträffas ej den nämnda varianten av postglacial finlera.

I ett fåtal fall har en grå lera med mycket hög lerhalt observerats under den vanliga postglaciala leran. Proverna 46 och 52 med en lerhalt av 81 respektive 87% representerar en sådan övergångsform, s.k. *Ancyluslera*, mellan glacial och postglacial lera.

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

Mellan den postglaciala finleran och gyttjeleran inom kartområdet finns icke någon skarp gräns. Beteckningen gyttjelera har använts där postglacial lera genom inslag av gyttjesubstans tydligt har en annan karaktär än normalt. Detta innebär i regel att halten av organiskt material är minst 2%. Gränsfall där halten av organiskt material varierar nära omkring 2% är vanliga och särskilt svåra att kartlägga. Där gyttjelera markerats på kartan är inslaget av organiskt material dock mestadels 2–6% eller något högre, jfr proverna 53–60, s. 60. På vissa ställen förekommer också leryttja med betydligt högre halt av gyttjesubstans inom de som gyttjelera markerade ytor.

Lerhalten i kartområdets gyttjeleror är genomsnittligt något lägre än i de postglaciala finlerorna och varierar vanligen mellan 40 och 55%. Exempel på kornstorleksfördelningen i gyttjeleror redovisas i tabellen på s. 60 (proverna 53–60).

Gyttjelera förekommer främst i lågt liggande områden där den bildats i grunda vikar eller sjöar omgivna av postglacial finlera. Gyttjeleran är vanligen icke så mäktig, mestadels högst omkring 1 m.

I normala fall är gyttjeleran den yngsta lera. Inom kartområdet har i några fall påträffats särskilt anmärkningsvärda lagerföljder med gyttjeleror överlagrad av postglaciala finlera. Ett exempel finns vid diket 700 m NNV om Frösåker (0a) där 1 m postglacial finlera underlagras av 0.4 m gyttjeleror (proverna 39 och 53, s. 58). Därunder följer åter postglaciala finlera av okänd mäktighet. Sådana lagerföljder kan förekomma inom relativt stora ytor på låga nivåer nära Mälaren. Förklaringen kan vara att tillförseln av lerslam via vattendragen till vikarna ökade när stora lerområden i sen tid blev land. Vid Mälarens isolering har det sannolikt varit ett stillestånd i strandförskjutningen (Hörner 1943, s. 225, samt Åse 1970, s. 68–69) och kanske även någon höjning av sjöytan. Strandzonen låg då ca 4 m ö.h. Även en liten höjning av vattenytan medför i de aktuella områdena en relativt stor tillväxt av sjöarealen. Ett sådant förlopp kan eventuellt ha medverkat till att inslaget av organiskt material har avtagit i de aktuella lagerföljderna.

Den postglaciala finleran har använts som råvara för tegel (se s. 45) och på senare tid även för lättklinker, som producerats på 1970-talet vid en numera nerlagd fabrik vid Breds kyrka (3b). Lera har tagits till flera meters djup mellan Sagån och backen 1.5 km SSO om Breds kyrka. Lertaget var ca 100 m brett och utsträckt 300 m utmed ån. I södra delen nådde lertaget ned till Sagåns nivå eller till ca 6 m djup. Skärningen visade överst 2 m något rostfärgad lera, därunder 4 m blågrå lera (prov 45, s. 60), i vissa lägen med tunna av järnsulfid svartfärgade skikt.

Svämsediment

Finkorniga svämsediment (lera–finmo) förekommer på vissa ställen som ytliga lager utmed vattendragen. Mäktigheten är mindre än 1 m och inslaget av organiskt material är ringa. På kartan har endast de relativt sett större förekomsterna kunnat utmärkas. Särskilt utmed Sagån och dess biflöden finns flerstädes för markering på kartan alltför smala zoner med svämsediment i nivå med de i regel djupt (flera meter) nedskurna vattendragen. Mellan väg E18 och Nynäs (2b) samt mellan Frösvi (2b) och Ängesta (3b) förekommer svämsediment också på några meter högre belägna, äldre erosionsplan på Sagåns östra sida (prov 61, s. 60). Söder om Kungsåra kyrka (1b) märks en mera utbredd förekomst av svämsediment (prov 62, s. 60).

Av grövre svämsediment i gruppen grovmo–sand finns endast två små förekomster utmärkta på kartan, vid Långtora bäck (4e) samt vid Örsunda-

åns norra sida NO om Vånsjöbro (4e). Utmed åns södra sida öster om Vånsjöbro förekommer grus, som tydligen av ån eroderats bort från åsen och transporterats en kort sträcka mot öster (älvgrus på kartan).

Postglaciala organogena avlagringar

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

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

Kärren inom kartområdet är, där de icke uppodlats, vanligen utbildade som lövkärr. Små kärr förekommer här och var, särskilt inom de av morän och berg dominerade högre belägna områdena. Torvmäktigheten i kärren är i regel högst 1–2 m. I kärr inom lerområden kan relativt mäktiga lager av gyttja och lergyttja förekomma närmast under torven. Bland några få större kärr märks det som omger den igenväxande Ångsjön (1a), lövkärret som omger mossen OSO om Stockbyn (2b) samt kärren öster om Fanna (2e) och SV om Ål (4e).

Ångsjön sänktes ca 1 m på 1950-talet och är nu intagen av vass. Lagerföljden i kärret 600 m SV om Kusta (1a) är följande:

- 0–0.6 m Kärrtorv
- 0.6–1.3 m Gyttja
- 1.3–1.5 m *Vaucheria*-gyttja (pappersgyttja)
- 1.5–1.6 m + Lera

Enligt äldre undersökningar, bl.a. med hjälp av pollen- och diatoméanalyser, isolerades Ångsjön från Mälaren (Östersjön) ungefär vid tiden för Kristi födelse (Lundqvist 1954). Isoleringsnivån (kärrytan) har avvägs till ca 11.9 m ö.h. *Vaucheria*-gyttjan har bildats i lagunstadiet vid övergången från salt till sött vatten. Sådan gyttja har bl.a. också observerats nära ytan i kärret 500 m SO om Stockbyn (2b).

Torvmarken öster om Fanna är ett kärr, även om den också benämnts Fannamossen. Området intas nu till stor del av fyllning. En pollenanalyserad lagerföljd i denna torvmark har publicerats av Granlund (1931, fig. 25).

Lagerföljden var följande:

- 0–0.5 m Kärrtorv
- 0.5–1.3 m Starrtorv
- 1.3–1.7 m Gyttja
- 1.7–1.8 m Kalkgyttja
- 1.8–2.2 m + Lera

Förekomster av kalkgyttja är ej så vanliga i dessa trakter. Förutom i ovanstående lagerföljd har kalkgyttja påträffats i en dikesskärning 800 m NNV om Grop-Norrby (4d). Ytlaget utgjordes av 15–30 cm odlad kärrtorv. Därunder fanns 5–15 cm kalkgyttja samt mer än 1 m gyttjelera. I kalkgyttjan fanns rikligt med hela snäckskal av *Limnaea peregra* och enstaka skal av *Limnaea stagnalis*. Kalkhalten visade sig vara mycket hög, vilket kan bero på finfördelade rester av snäckskal. Sedan skal och makroskopiska skalrester plockats bort gjordes två analyser, som båda visade 67% CaCO₃. I den resterande delen (ca 30%) av grundmassan fanns rikligt med mikroskopiskt organiskt material.

Mossarna inom kartområdet är till största delen tallrismossar. Bland mossarna märks främst Gångmossen (4c), vilken är en s.k. högmosse. De centrala delarna av mossen når ca 1 m högre än omgivande laggkärr i norr och ca 1.5 m högre än laggkärret i söder. I mäktighetsuppgiften på kartan (4T) har ca 1 m gyttja av misstag inräknats i torvmäktigheten, som alltså rätteligen är ca 3 m. Lagerföljden vid nämnda punkt är följande:

- 0–1.9 m Vitmosstorv, lågförmultnad
- 1.9–2.6 m Starr-vitmosstorv, lågförmultnad
- 2.6–2.9 m Starrtorv, högförmultnad
- 2.9–3.3 m Kärrtorv
- 3.3–3.7 m Algyttja
- 3.7–3.8 m Gyttja
- 3.8–3.9 m Lergyttja-gyttjelera
- 3.9–4.0 m Lera

Ungefär samma lagerföljd registrerades i borrhningar ca 100 m NNV respektive ca 100 m SSO om nämnda punkt.

Mossen omkring 1 m väster om Ekevi (0a) har tidigare undersökts av G. Lundqvist, och bl.a. finns en profil genom mossen samt en pollenanalyserad lagerföljd redovisade (Lundqvist 1945, fig. 35 och fig. 36).

Källor

På kartan finns en del källor markerade. Bland dessa märks främst en stor källa (5–10 l/s) invid åsens västra sida 400 m söder om Nya bryggan (2e). Vid kvarnen i Vånsjöbro (4e) fanns tidigare en källa och även ett mycket stort grundvattenläckage i kvarnrännan, vilket reducerats sedan Enköping år 1970 anlagt en grundvattentäkt ca 500 m SO härom (jfr s. 40).

Vid landsvägsbron söder om Östanbro (2c) framtränger vatten på två ställen i slänten på Sagåns västra sida (ca 2 m över åns yta). Läckagen har markerats som källor på kartan. Artesiskt grundvatten har enligt uppgift påträffats i området vid borrhningar i samband med anläggandet av den nämnda bron. Artesiskt grundvatten har också påträffats vid sondborrning 400 m VSV om Springsta (1b).

Sammanställningar och tabeller

Mäktighetsuppgifter

Kartans uppgifter om vissa jordlagers mäktighet har erhållits från sondborrningar utförda av SGU och för området omkring åsen SV om Enköping från borrhdata i kommunens arkiv. Uppgifterna är endast avsedda att ge en viss ledning vid bedömning av djupen inom större sedimentområden. De angivna värdena gäller endast för respektive punkter. Sedimentets mäktighet kan vara mycket varierande även inom ett begränsat område.

De kohesionära jordarterna inom kartområdet domineras nästan helt av glacial och postglacial lera (inklusive gyttjelera). Mjåla och finmo förekommer endast ställvis som tunna lager närmast under den glaciala leran samt som tunna skikt i den undre delen av denna. Mellan den glaciala leran och underlaget förekommer ställvis också friktionsjordarter, främst grovmo och sand (jfr s. 44).

Beskrivning av räffelokaler

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

1. Nordspetsen av Skarpan (0b): Räfflor i N20°V på liten fasettyta vid sjönivån stupande ca 20° mot VSV. På stötsidan mot norr förekommer

yngre räfflor i N10°O. Något högre upp på hällen finns stötsidor med räfflor i N20°V och N10°V i små svackor samt med yngre dominerande räfflor i N10°O. – 200 m NNV om Skarpans sydspets: Räfflor i N10°V korsade av yngre räfflor i N10°O. På Skarpans östra strand finns enstaka räfflor i N20°O, i övrigt dominerar även där räfflor i N10°O.

2. 50 m S20°V om nordspetsen av Lindholmen (0b): Enstaka räfflor i N10°V korsade av yngre räfflor i N10°O.

3. Nordspetsen av L. Skotterön (0b): Räfflor i N10°V i läläge för nordligare isrörelser samt yngre dominerande räfflor i N10°O.

4. Västra udden av St. Nyskär (0b): Enstaka otydliga räfflor i N10°V korsade av yngre dominerande räfflor i N10°O.

5. Nordvästra spetsen av Stamdalsholmarna (0b): På hällens västra sida finns räfflor i N20°V och N–S. På stötsidan mot norr förekommer yngre dominerande räfflor i N10°O.

6. Vid stranden 550 m VNV om Dyvik, 1.5 km söder om Ängsö kyrka (0b): I en svacka uppe på en i stort sett horisontell hällyta finns spår av räfflor i N40°V samt enstaka spår av räfflor i N20°V (ej noterat på kartan). På hällen i övrigt finns dominerande räfflor i N10°V samt enstaka räfflor i N5°O.

7. Vid Dyvik (0b): 30 m NO om huset finns enstaka grova räfflor i N30°V på stötsida med räfflor i N5°V. 20 m öster om huset förekommer räfflor i N25°–20°V på hällens västra sida i läläge för nordligare isrörelser. Stötsida mot norr med räfflor i N5°V. – Följande räfflor eller spår av räfflor har ej markerats på kartan: Vid husets nordvästra hörn finns spår av räfflor i N40°V i läläge för nordligare isrörelser samt enstaka räfflor i N10°V. Ca 100 m VNV om huset förekommer spår av räfflor i N50°V. På stigen ca 200 m VNV om huset finns enstaka räfflor i N40°V och N60°V, i övrigt dominerande räfflor i N20°V samt enstaka grova räfflor i N20°O.

8. 1600 m öster om Märsödal (0d): På stötsida mot norr finns räfflor i N20°V bevarade i en bred ränna, i övrigt dominerande yngre räfflor i N10°V.

9. Västra sidan av Oknö Hälludde (0e): Räfflor i N40°V på läsidefasett stupande ca 10° mot SSV. På angränsande stötsida mot norr finns enstaka räfflor i N20°V och yngsta dominerande räfflor i N10°V.
10. Västra sidan av holmen Enstenen (0e): Räfflor i N5°V korsade av yngre räfflor i N10°O.
11. Vid kvarnen 100 m NV om Kvarnstugan (1d): Räfflor i N20°V på en horisontell yta. På en angränsande mot NO svagt stupande yta finns räfflor i N10°V och N-S, vilka tydligen är yngst.
12. 1000 m ONO om Sävsta (0e), vid nordligaste huset i Kotte (1e): På hällens västra sida finns räfflor i N30°V korsade av räfflor i N20°V. På stötsidan mot norr förekommer yngre räfflor i N10°V, vilka även korsar räfflorna i N20°V och N30°V.
13. Nordspetsen av västligaste udden på St. Skarpan (1e): Räfflor i N45°V på läsidefasett stupande ca 15° mot SV. På stötsidan mot norr finns yngre räfflor i N10°V.
14. 900 m SSV om Björksta kyrka (3b): Räfflor i N15°V på västra sidan av en liten flack håll. På östra sidan av denna finns yngre räfflor i N5°O.
15. 50 m öster om Vindsberga (2d): Enstaka räfflor i N15°V på hällens västra sida. På stötsidan mot norr finns yngre räfflor i N5°V.
16. 150 m SSV om Ör (2d): Enstaka grova räfflor i N15°V i svackor på hällens sydvästra del. På stötsidan mot norr yngre räfflor i N-S.
17. På tomten vid torpet 400 m SSO om Vreta (2d): På hällens sydvästra del finns räfflor i N40°V och N30°V, de förstnämnda är tydligen äldst. På stötsidan mot norr förekommer yngre räfflor i N15°V samt räfflor i N5°V, som i sin tur är yngre än räfflorna i N15°V.
18. 1000 m ONO om Tillinge kyrka (2d): Räfflor i N40°V på läsidefasett stupande ca 20° mot VSV. På stötsidan mot norr finns yngre räfflor i N10°V.

19. Liten häll 200 m ONO om gården Vappa by (2d): Räfflor i N60°V på läsidefasett mot SSV. På stötsidan mot norr finns yngre räfflor i N15°V.
20. Liten framgrävd häll i f.d. lertaget 350 m OSO om Lund (2d): Räfflor i N10°O korsade av yngre räfflor i N15°V.
21. 400 m ONO om Henrikslund (2d): Räfflor i N-S korsade av yngre räfflor i N30°V.
22. 850 m SO om Henrikslund (2d): Räfflor i N30°V på hällens västra sida. På stötsidan mot norr finns yngre räfflor i N5°V.
23. 850 m norr om Storängen (2d): Räfflor i N20°V korsade av yngre räfflor i N10°V och N5°V.
24. 450 m NO om vägskälet vid Husberg (2e): Räfflor i N25°V i skyddade lägen för nordligare isrörelser. På stötsidan i övrigt finns yngre dominerande räfflor i N10°V.
25. 100 m SV om Ytter-Gånsta (2e): Räfflor i N20°V på hällens västra sida korsade av yngre räfflor i N10°V och N5°V. Lokalen har ej införts på kartan.
26. Invid järnvägens norra sida 150 m öster om nordligaste huset vid Åkersberg (2e): Räfflor i N45°V på läsidefasett stupande ca 15° mot SSV. På stötsidan mot norr finns yngre räfflor i N30°V korsade av ännu yngre räfflor i N15°V.
27. 750 m VNV om Tortuna kyrka (3a): På en flack häll ca 50 m söder om toppen av Tingshällarna finns räfflor i N10°V och N20°O. De sistnämnda är sannolikt yngst.
28. 850 m NO om Karlslund (3a), 20 m söder om det östligaste huset: På hällens sydvästra del i lääge för nordligare isrörelser finns räfflor i N20°V och N10°V. På stötsidan mot norr förekommer yngre dominerande räfflor i N-S.

29. 500 m ONO om Längan (2a–3a): I en svacka på hällen finns enstaka räfflor i N15°V och på stötsidan mot norr yngre dominerande räfflor i N–S.
30. 650 m väster om Rönntorp (3c): Nära väster om vägen finns räfflor i N45°V på en läsidefasett stupande ca 30° mot SV. Uppe på hällen förekommer yngre räfflor i N20°V och på stötsidan mot norr ännu yngre räfflor i N–S.
31. 900 m NNO om Granbo (3c): Räfflor i N45°V på läsidefasett stupande ca 20° mot SSV. På stötsidan mot norr finns yngre räfflor i N5°V.
32. 250 m VNV om Tjursåker (3e): Vid vägens västra sida finns enstaka räfflor i N10°V, i övrigt räfflor i N20°V samt dominerande räfflor i N30°V. De sistnämnda är sannolikt yngst.
33. 100 m söder om gården 500 m väster om Grop-Norrby (4d): Nära söder om ladugården finns en liten flack håll med enstaka räfflor i N10°V samt väl bevarade räfflor i N25°V. De sistnämnda är sannolikt yngst.
34. 750 m NV om Fängebo (4e), 50 m SV om huset: Räfflor i N35°V på läsidefasett mot SV. På stötsidan mot norr finns yngre räfflor i N10°V korsade av ännu yngre dominerande räfflor i N–S. På en annan stötsida förekommer räfflor i N30°V korsade av yngre räfflor i N10°V och N–S.
35. Vid gården 900 m NNO om vägskälet vid Korsbacken (4e): 50 m norr om huvudbyggnaden förekommer räfflor i N20°V på en läsidefasett mot SV. På stötsidan mot norr finns yngre räfflor i sannolik åldersföljd N10°V, N–S och N15°O.
36. Vid en liten lada 100 m norr om Vallby (4e): På stötsidan finns enstaka grova räfflor i N20°V samt räfflor i N10°V bevarade i en ränna och korsade av yngre dominerande räfflor i N10°O. På stötsidan finns också enstaka räfflor i N–S. Räfflorna i N20°V är sannolikt äldst. Räfflor med denna riktning uppträder också på hällens västra sida.
37. 200 m OSO om södra huset vid Lygnesta (4e): Räfflor i N–S på hällens västra sida. På stötsidan mot norr finns yngre dominerande räfflor i N10°O.

TABELL 1. Kornstorleksanalyser

Prov nr	Analys nr	Lokal Siffror och bokstav inom parentes anger ekonomiskt kartblad enligt indelning i huvudkartans yttre ram	Jordart	Djup under markytan i m
1	12651	400 m SO Lugnet (0d)	Sandig-moig morän	0.5
2	14336	800 m S Irsta k:a (1a)	"	1.2
3	12649	500 m V Målhammar (1c)	"	0.5
4	13594	400 m S Hjortsberga (1c)	"	0.7
5	12650	700 m NNO Sävsta (1e)	"	1.0
6	13585	Vid Tallbacken (1e)	"	1.0
7	13554	650 m NV Hallmarken (2a)	"	0.7
8	13556	800 m S Stockbyn (2b)	"	0.5
9	13613	2000 m S Björksta k:a (2b)	"	1.0
10	13582	1100 m NO Kroklösa (2c)	"	0.7
11	14338	2000 m S Tortuna k:a (3a)	"	0.5
12	13565	1200 m SV Bred k:a (3b)	"	0.6
13	13562	550 m SO Källgården (3e)	"	0.4
14	12652	600 m SSV Björnbo (3e)	"	0.4
15	13603	100 m NNO Sörsättra (4b)	"	0.5
16	13601	500 m SO Eklundshov (4b)	"	0.7
17	13607	150 m N Marby (4c)	"	1.0
18	13584	900 m SSO Strömsberg (4d)	"	0.6
19	13568	700 m VNV Grop-Norrby (4d)	"	2.0
20	13577	100 m SO Rönnaporp (4d)	"	0.4
21	14337	900 m VNV Sevala k:a (4a)	"	1.0
22	13606	1600 m SSV Frösthult k:a (4c)	Grusig-sandig morän	1.0
23	13564	1200 m SV Bred k:a (3b)	Swallat ytskikt av sandig-moig morän	0.3
24	14350	300 m NO Löttorp (0b)	Glacial lera	1.0
25	13592	700 m NNV Brunsholm (0d)	"	0.7
26	14342	350 m NV Irsta k:a (1a)	"	1.2
27	12654	450 m VSV Fiskartorpet (1c)	"	0.5
28	12656	350 m O Kvarnstugan (1d)	"	0.6
29	13588	350 m N Mälby (1e)	"	0.7
30	13555	50 m N Hallmarken (2a)	"	0.8
31	12659	200 m NNO Husberg (2e)	"	2.5
32	13560	650 m VNV Bred k:a (3b)	"	4.0
33	13598	1000 m N Lundby (3c)	"	1.0
34	13576	850 m SSO Jung (3d)	"	2.5
35	13570	1000 m N Hällstigen (3e)	"	1.0
36	14352	600 m S Sevala k:a (4a)	"	2.0
37	13604	700 m SSV Solberga (4b)	"	0.7
38	13573	900 m VNV Fängebo (4e)	"	1.0
39	14344	700 m NNV Frösåker (0a)	Postglacial lera	0.8
40	13611	1000 m S Kungsåra k:a (1b)	"	1.5
41	13587	100 m N Mälby (1e)	"	1.5
42	13609	800 m NNV Frösvi (2b)	"	2.0

Viktprocent									Anmärkingar
Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mel-lan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjåla	Fin-mjåla	Ler	
14	21	18	15	13	14	3	1	1	
13	12	15	17	16	11	7	5	4	
21	17	17	15	13	9	5	2	1	Ändmorån
14	10	10	17	21	15	5	3	5	
10	9	10	17	23	20	7	3	1	
10	12	15	19	22	14	5	2	1	
20	17	12	13	16	11	5	3	3	
13	14	16	18	17	12	7	2	1	Ändmorån. Presstruktur
9	10	11	17	21	20	8	2	2	
14	12	11	15	18	19	6	2	3	Presstruktur
15	15	14	16	19	13	4	1	3	
8	13	14	21	18	15	6	2	3	Presstruktur, jfr nr 23
11	13	13	15	17	16	7	4	4	"
14	16	14	21	20	11	3	1	-	
12	16	20	22	13	6	5	3	3	
6	12	12	17	21	17	8	2	5	
14	13	16	16	13	16	8	2	2	Presstruktur
14	15	21	19	15	9	4	1	2	Ändmorån. Presstruktur
13	10	12	17	19	16	8	3	2	Presstruktur
19	17	16	15	13	10	6	2	2	
12	10	14	12	32	12	4	2	2	Grovmo dominerar
20	20	22	21	9	3	2	1	1	Hög stenhalt
29	28	17	8	7	5	3	1	2	Jfr nr 12
-	-	-	-	1	18	17	14	50	
-	-	-	-	-	9	12	13	66	
-	-	-	-	3	17	10	16	54	
-	-	-	-	1	15	13	16	55	
-	-	-	-	1	12	15	17	55	
-	-	-	-	5	13	9	15	58	
-	-	-	-	8	21	14	14	43	
-	-	-	-	-	13	11	15	61	
-	-	-	-	1	11	14	15	59	Jfr nr 46
-	-	-	-	2	13	12	15	58	
-	-	-	-	1	11	14	15	59	
-	2	1	3	11	14	12	10	47	
-	-	-	-	-	7	14	16	63	
-	-	-	-	1	13	13	13	60	
-	-	-	-	1	8	9	14	68	
-	-	-	-	-	14	16	15	55	1.6% org. mat., jfr nr 53
-	-	-	-	1	25	16	11	47	Jfr nr 62
-	-	1	2	9	11	7	14	56	
-	-	-	-	2	16	17	18	47	Jfr nr 61

Prov nr	Analys nr	Lokal	Jordart	Djup under markytan i m
43	13586	1700 m VSV Enköping k:a (2e)	"	0.7
44	13454	600 m SSO Enköping k:a (2e)	"	1.2
45	13567	600 m VNV Skarsvad hpl (3b)	"	4.0
46	13559	650 m VNV Bred k:a (3b)	"	3.0
47	13581	250 m SV Valla (3d)	"	2.0
48	13575	700 m NV Rutenlund (3e)	"	2.5
49	13605	1300 m OSO Gribby (4b)	"	2.0
50	13600	1600 m VNV Brunnby (4c)	"	1.0
51	13579	400 m V Ekeborg (4d)	"	1.5
52	13572	700 m SV Löten (4e)	"	1.0
53	14345	700 m NNV Frösåker (0a)	Gyttjelera	1.2
54	13595	1 km OSO Ängsö k:a (0d)	"	0.4
55	12655	1 km SSV Fiskartorpet (1c)	"	0.3
56	12661	300 m OSO Kvarnstugan (1d)	"	0.4
57	12660	350 m NNV Gamla Nynäs (2e)	"	0.4
58	12653	1400 m VSV Tillinge k:a (2d)	"	0.8
59	13455	600 m SSO Enköping k:a (2e)	"	1.8
60	13569	800 m NNV Grop-Norrby (4d)	"	1.0
61	13608	800 m NNV Frösvi (2b)	Svämsediment	0.7
62	13610	1000 m S Kungsåra k:a (1b)	"	0.7

Viktprocent									Anmärkningar
Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mel-lan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjåla	Fin-mjåla	Ler	
-	-	-	-	-	11	12	14	63	
-	-	-	1	6	13	18	13	39	Jfr nr 59
-	-	-	-	-	8	15	15	62	
-	-	-	-	-	6	5	8	81	Jfr nr 32
-	-	-	-	-	15	17	16	52	
-	-	-	-	-	7	9	11	73	
-	-	-	-	-	7	12	16	65	
-	-	-	-	-	5	13	16	66	
-	-	-	-	-	11	15	16	58	
-	-	-	-	-	4	3	6	87	
-	-	1	1	2	20	24	14	38	2.4% org. mat. Jfr nr 39
-	-	-	-	4	28	18	13	37	4.6% "
-	-	-	-	2	20	16	13	49	1.9% "
-	-	-	-	2	23	13	12	50	2.8% "
-	-	-	-	2	15	15	15	53	2.5% "
-	-	-	-	2	21	16	11	50	2.2% "
-	-	-	-	4	19	19	16	42	2.6% org. mat. Jfr nr 44
-	-	-	-	-	11	13	20	56	2.4% "
		5	6	13	30	13	10	23	Jfr nr 42
			1	8	45	17	11	18	Jfr nr 40

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 margin of the map.

The bedrock. The distribution of the main rocks in the area is shown in Fig. 2. More detailed information of the bedrock will be found in the description to the map of solid rocks Enköping SV (Stålhös 1976).

Glacial striae. Fig. 3 shows a representative selection of the striae. The localities where it has been possible to group crossing striae, according to age, are numbered and listed on pp. 53–57.

The oldest ice movement over the map area recorded by glacial striae was directed towards the SE. After that the movement gradually turned towards the SSE. During the final stage the movement in the main part of the area was directed towards S10°E.

Till. Most of the till within this area can be classified as sandy (cf. Fig. 1 and the samples 1–20, p. 58). Small occurrences of other till types are not marked on the map.

The content of boulders and stones in the till normally varies between 25 and 50 per cent of the volume (cf. Fig. 5 and Fig. 6). The frequency of superficial boulders is mostly to be classified as medium, but in many areas also high frequencies of superficial boulders occur (cf. Fig. 7).

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

Small recessional end moraines of De Geer-type are common within the map area (cf. Fig. 8).

Glaciofluvial deposits. The glaciofluvial sediments mainly occur in the esker system, which crosses the map area in the east and is named the Enköping Esker. The esker is of the type described by G. De Geer (e.g. 1940). Smaller glaciofluvial deposits occur in the western part of the area. In the Enköping Esker there are several large gravel pits, especially north of Enköping. The municipal water supply plants of Enköping are located to this esker.

Glacial clay. The glacial clay in this area is mostly distinctly varved. Except for the basal parts (the bottom varves) in which strata of sand, fine sand and silt occur the varves consist of almost pure clay. The clay content in the upper parts mostly is about 60 per cent (cf. the samples 24–38, p. 58).

In the small patterned terrain, the thickness of the glacial clay is mostly less than 5 m. In central parts of larger basins the thickness at many places is 5–10 m.

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

The beach sediments include cobbles, gravel, sand and fine sand. A few small deposits of cobbles occur in the south-western part of the map area (cf. Fig. 11). Beach sediments consisting of gravel, sand and fine sand are most common on the slopes of and along the glaciofluvial deposits. These occurrences of beach sediments are often several metres thick. In other parts of the map area small beach deposits occur in places. Small deposits of gravel are found especially in the south-western part of the area, most on small heights more than 30 m above sea-level (cf. Fig. 12).

The postglacial clays are mainly heavy, most with a clay content about 50–60 per cent (samples 39–52, p. 58). A special type of postglacial clay is the gyttja clay in which the clay is mixed with microscopic biogenic remains. The clay content in these clays usually varies between 40 and 55 per cent (samples 53–60, p. 60). The content of organic material in typical gyttja clay is between 2 and 6 per cent (determined as organic carbon and recalculated). In places postglacial silty or sandy clays occur.

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

Fluvial sediments are found at places along the streams, e.g. Sagån north of Östanbro (2c) and Örsundaån (4e). The thickness is less than 1 m.

Organic deposits. The mires are divided in bogs and fens. The fens are characterized by sedges of various species, moisture-loving herbs etc. Some of the fens are cultivated. The fen peat normally varies between 0.5 and 2 m in thickness. The bogs are ombrogenous mires. Gångmossen (4c) is a typical raised bog. The *Sphagnum* peat in the central parts of this bog is about 2 m thick. The bog 1 km west of Ekevi (0a) is investigated by Lundqvist (1954, Fig. 35 and Fig. 36).

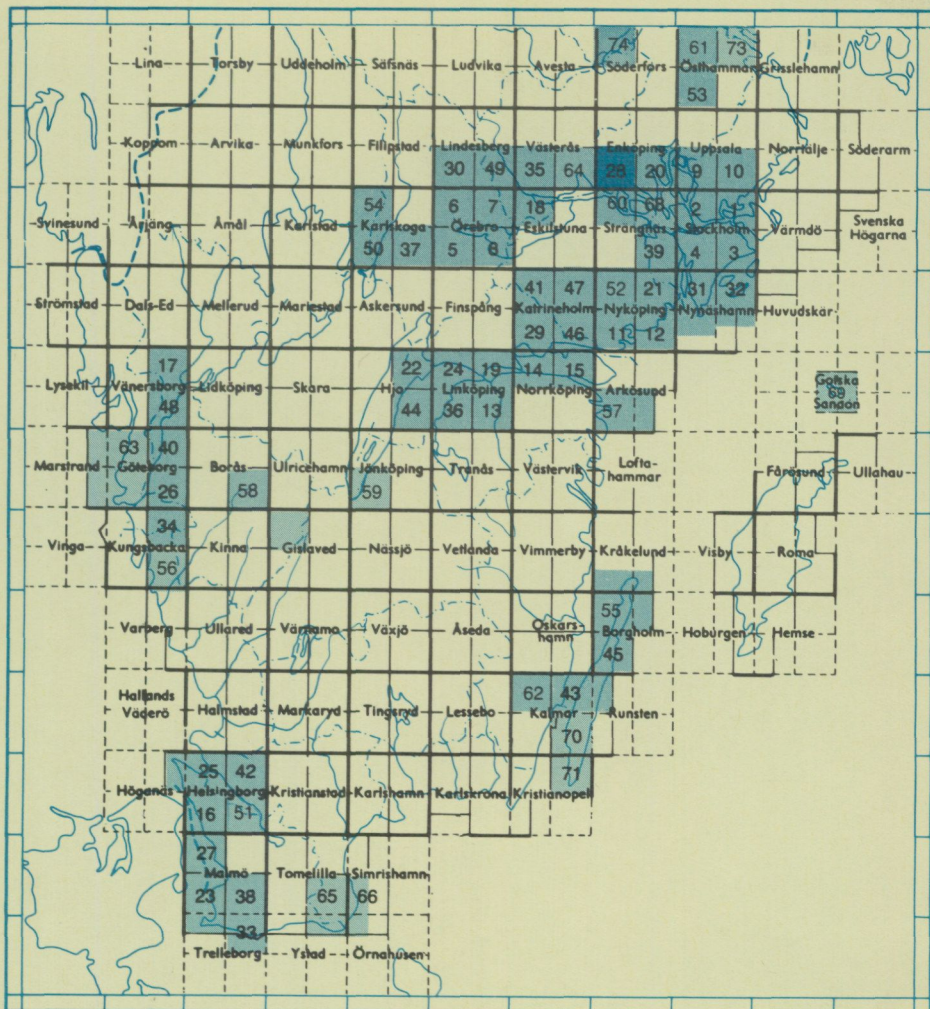
LITTERATUR

GFF = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar

SGU = Sveriges geologiska undersökning

- BJÖRNBOM, S., 1979: Clayey basal till in central and northern Sweden. A deposit from an old phase of the Würm glaciation. – SGU C 753.
- DE GEER, G., 1932: Stockholmstraktens kvartärgeologi. – SGU Ba 12.
- 1940: Geochronologia Suecica Principes. – K. Sv. Vet. Akad. Handl., 3:e ser., Bd 18, nr 6.
- ERDMANN, A., 1868: Bidrag till kännedomen om Sveriges quartära bildningar. – SGU C 1.
- ERIKSSON, K. G., OCH INGMAR, T., 1958: Inventering av Uppsala läns åsar. – Länsstyrelsen i Uppsala län (stencil).
- GRANLUND, E., 1931: Kungshamsmossens utvecklingshistoria. Jämte pollenanalytiska åldersbestämningar i Uppland. – SGU C 368.
- HÖRNER, N.G., 1943: Fyrisåmyningen och landhöjningen. – Uppl. Fornminnesför. Tidskr. 46, Uppsala.
- JAKOBSON, B., 1954: Influence of samples type and testing method on shear strength of clay samples. – Royl Swedish Geotechnical Inst., Proceedings, no. 8.
- LUNDQVIST, G., 1954: Jordlagren i beskrivning till kartbladet Västerås SO. – SGU Aa 196.
- MAGNUSSON, E., 1984: Beskrivning till jordartskartan Västerås SO. – SGU Ae 64.
- MÖLLER, H., 1962: Annuella och interannuella ändmoräner. – GFF 84.
- 1965: Kvartära bildningar i beskrivning till geologiska kartbladet Stockholm NV. – SGU Ae 2.
- 1974: Kvartära bildningar i beskrivning till geologiska kartbladet Uppsala SO. – SGU Ae 10.
- SERNANDER, R., 1903: Om de växtlämningsförande aflagringarna på rullstensåsen vid Enköping. – SGU C 193.
- STÅLHÖS, G., 1976: Beskrivning till berggrundskartan Enköping SV. – SGU Af 118.
- RUDBERG, S., 1944: Enköpingsåsen mellan Mälardalen och Dalälven. En geomorfologisk studie. – Geographica 15, Uppsala.
- ÅSE, L.-E., 1970: Kvartärbiologiska vittnesbörd om strandförskjutningen vid Stockholm under de senaste c. 4000 åren. – GFF 92.

Utgivna kartblad i serie Ae



PRISKLASS A
 Distribution
 Liber Distribution
 16289 STOCKHOLM
 Tel. 08-739 91 30

ISBN 91-7158-346-7
 ISSN 0586-1535

Svenska Kartor AB, Stockholm. Utgivningsnummer 100. Jordbrukskartan Enköping S.V.