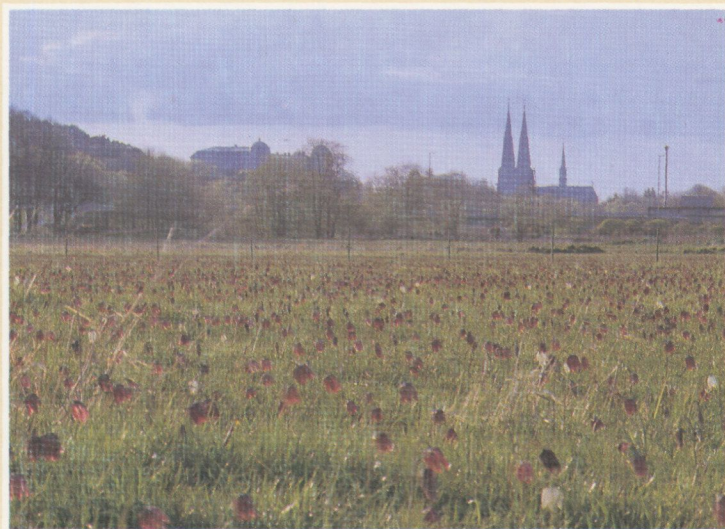


Jordartskartor

SGU serie Ae 113 · Skala 1:50 000

Beskrivning till jordartskartan

Uppsala NV



Hans Möller

SGU
Sveriges Geologiska Undersökning

Uppsala 1993

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50 000

Serie Ae · Nr 113

Hans Möller

Beskrivning till jordartskartan

Uppsala NV

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP
UPPSALA NV

UPPSALA 1993

ISBN 91-7158-528-1
ISSN 0586-1535

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

På beställning utför SGU även geologiska och hydrogeologiska specialundersökningar rörande grus- och sandförekomster, grundvatten, mineral, miljövård m.m.

Närmare upplysningar erhålls genom

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING
Box 670
751 28 UPPSALA
Telefon 018-17 90 00

Omslagsbild: Kungsängen med Uppsalaåsen i bakgrunden.
Foto: Anders Damberg, 1991.

© Sveriges Geologiska Undersökning
Redigering och layout: Agneta Ek, SGU
Tryck: MO Print AB, Uppsala 1993

INNEHÅLL

ALLMÄN DEL

Metodik och jordartsindelning	5
Inledning	5
Kartunderlag	5
Karteringsmetodik	6
Generalisering	6
Mäktighetsuppgifter	7
Teckenförklaringen till kartorna	8
Berggrund	8
Kvartära bildningar	8
Jordarternas indelning	9
Indelning efter bildningssätt och bildningsmiljö	9
Indelning efter kornstorleksfördelning	9
Glaciala bildningar	11
Morän	11
Isälvsavlagringar	13
Glaciala finkorniga sediment	15
Postglaciala bildningar	16
Havs- och sjösediment	16
Älv- och svämsediment	18
Eoliska sediment	18
Torv	18
Övriga kvartära bildningar	19

SPECIELL DEL. Av Hans Möller

Inledning	21
Berggrund (av Göran Stålhös)	22
Kvartära bildningar	23
Räfflor	23
Morän	28
Moränens sammansättning	28
Utbredning, mäktighet och ytformer	35

Isälvsavlagringar	38
Uppsalaåsen	38
Norsholmen - Flottsund	39
Flottsund - Uppsala centrum	43
Isälvs sediment i närheten av åsen	51
Uppsala centrum - Gamla Uppsala	53
Gamla Uppsala - Ärentuna	56
Vattholmaåsen	60
Stockholmsåsen	61
Övriga isälvsavlagringar	65
Glaciala finkorniga sediment	66
Svallsediment	70
Finkorniga havs- och sjösediment	72
Svåmsediment	78
Torv	80
Källor	81
Mäktighetsuppgifter	81
Fyllning	81
Analysmetoder	82
Kornstorleksanalyser (tabell 1)	84
Summary	88
Litteratur	90

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 alternativt 1:20 000). 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. Vissa jordartskartor framställs med datorstödd teknik genom det vid SGU utvecklade systemet CAMPUS.

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 det blå linjerastret för "sankmark, tidvis vattenfylld" medtagits på jordartskartorna (tidigare i gråbrunt, numera i blått). Detta linjeraster 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" 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

Jordartskartorna är till stor del baserade på flygbildstolkning av IR-färgbilder (IR=infraröd) kompletterad med en relativt omfattande fältkontroll. Denna metod tillämpas i regel med undantag för vissa svårtolkade områden, t.ex. slättområden med övervägande odlad mark.

Vid flygbildstolkningen används IR-färgbilder i skala 1:30 000, i vissa fall 1:60 000. Tolkningen sker i stereoinstrument med variabel förstoring. Resultatet av tolkningen överförs till arbetskartorna. Fältkontroll och revidering av den tolkade kartbilden sker med hänsyn huvudsakligen till områdets geologi. Vid fältarbetet kontrolleras de flesta av de på kartan utskilda ytorna, varvid korrigeringar och kompletteringar successivt införs på arbetskartorna. I vissa fall, där gränsen mellan olika jordarter är särskilt diffus, kan kontur vara utelämnad mellan jordartsbeteckningarna. Jordartsobservationerna utförs med hjälp av handborr och spade. Kompletterande upplysningar om lagerföljder och mäktigheter erhålls i befintliga skärningar och genom borrhningar. Prover insamlas och analyseras dels för kontroll av kartläggningen, dels för att exempel på jordarternas sammansättning skall kunna ges i beskrivningarna till kartbladen.

Inom tätt bebyggda 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.

Jordartskartering med hjälp av flygbildstolkning och efterföljande fältkontroll medför att kartbilden kan vara något mindre detaljrik och därmed mera schematisk än vid tidigare kartläggning som inte var baserad på flygbildstolkning. Så kan t.ex. mindre berghällar eller små ytor med svallsediment i moränområden

ha förbisetts vid såväl flygbildstolkningen som vid revisionen. Inom odlade områden med på kartan enhetliga sediment kan små ytor med andra sediment förekomma. Även mindre felaktigheter i de geologiska konturerna kan ha förbisetts vid fältkontrollen.

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 för 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 generalisering enligt den allmänna regeln, att kartbilden i möjligaste mån skall visa området allmänna karaktär i växlingen mellan både de uppträdande jordarterna och blottat berg samt t.ex. eventuell orientering av jordartsstråk och hållar.

En differentiering av noggrannheten inom olika delar av kartbladen kan förekomma. Då de geologiska förhållandena medger det, t.ex. i större skogstrakter dominerade av berg och morän, kan en kartläggning av mer översiktlig karaktär ske i områden som bedöms ha mindre intresse för samhällsplanering etc.

MÄKTIGHETSUPPGIFTER

De på kartorna utsatta mäktighetsuppgifterna har i regel erhållits genom borringar utförda av SGU eller genom insamling av borrhugg. 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 bildningssätt och i princip placerade så att en yngre jordartsgrupp 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 överlagras eller växellagra med isälvsediment, grus och sand överlagras postglacial lera och postglacial lera t.o.m. överlagras gyttjelera för att nämna några exempel. Komplicerade lagerföljder där stratigrafin 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 senaste 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 från urtid till nutid" (M. Lindström, J. Lundqvist och Th. Lundqvist, 1991).

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 avsnittet "Torv", s. 18.

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 i den speciella delen.

TABELL A. Atterbergs korngruppsskala

Grovindelning	Finindelning	Kornstorlek (mm)
Block	—	>200
Sten	—	0.200–20
Grus	Grovgrus	0.020–6
	Fingrus	0.006–2
Sand	Grovsand	000.2–0.6
	Mellansand	000.6–0.2
Mo	Grovmo	000.2–0.06
	Finmo	00.06–0.02
Mjåla	Grovmjåla	00.02–0.006
	Finmjåla	0.006–0.002
Ler	—	<0.002

I geotekniska sammanhang används vanligen en annan indelning, där bl.a. finmo och mjåla förs samman 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
05–15	Leriga jordarter
15–25	Grovleror
>25	Finleror

Finlerorna kan vid behov underindelas i mellanlera (lerhalt 25–40 %) och styv lera (lerhalt >40 %). Grovlera benämns i jordbrukssammanhang lättlera.

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. 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 osorterad jordart – *morän*. Moränen utgörs av varierande mängder block, sten, grus, sand, mo, mjåla och ler. I morän förekommer ofta skikt eller linser av sorterade jordarter. Vanligen ligger moränen direkt på berggrunden. Moränen kan dock stundom vara underlagrad av sorterade jordarter, vanligast isälvs sediment. Sådana lagerföljder markeras på kartorna och kommenteras i beskrivningarnas speciella del.

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

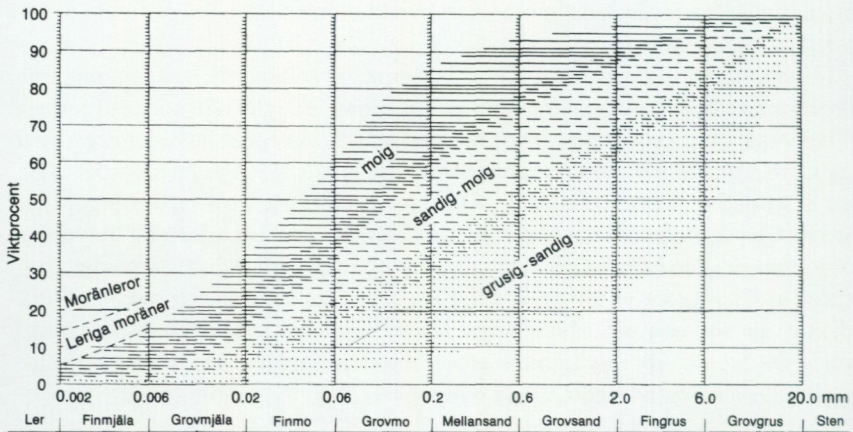


Fig. 1. Diagram över grundmassans sammansättning i olika moräntyper. Respektive moräntypers kornfördelningskurvor faller inom de markerade zonerna.

Diagram showing the grain-size 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).

Storblockig. Storblockiga morännytor har hög halt av block med en diameter större än ca 1 m. På storblockiga morännytor 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 morännyta utsätts tecknen med 1 mm genomsnittligt mellanrum. Om tecknen placeras glesare, avses att mellanliggande ytor ej är storblockiga.

Blockrik. Inom blockrika morännytor 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 täckningsgrad 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 morännyta utsätts blocktecknen med 1 mm genomsnittligt mellanrum. Om tecknen placeras glesare, avses att mellanliggande ytor ej är blockrika.

Storblockiga och blockrika morännytor kan på jordartskartorna redovisas med en gemensam beteckning.

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

Blockfattig. Blockfattiga morännytor saknar eller har endast ett och annat block.

Normalblockiga och blockfattiga moränytor kan på jordartskartorna redovisas med en gemensam beteckning.

Kulturpåverkande moränytor med bortplockade block betecknas med den blockhalt som kan bedömas vara den naturliga

Hög blockfrekvens på annan jordart än morän. Beteckningen används t.ex. för talrika, på lerfält uppstickande block eller för hög halt av block på isälvsavlagring.

Enstaka stora block markeras endast i de fall det rör sig om 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 moräns finare fraktioner (mo till ler) sköljts bort. Beteckningen används endast för stora sammanhängande områden 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, isälvsediment, som transporterats, sorterats och avsatts av smältvatten från landisen. Isälvsedimenten kännetecknas av att materialet är sorterat efter kornstorlek i olika skikt och lager med endast en eller ett fåtal kornstorlekar samt att partiklarna i allmänhet är avrunda ("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 tunnlår (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, mjåla och ler, avsattes på större avstånd från isälvarnas mynningar. (Se "Glaciala finkorniga sediment").

Genom iskantens successiva tillbakavikande (recession) avsattes i många fall en mer eller mindre sammahängande, 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, distala delar antingen på morän eller berg. Isälvsavlagringar belägna över HK ligger ofta direkt på morän.

Isälvsgrus är en sammanfattande beteckning för det grövsta isälvsmaterialet, grus jämte sten och block.

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

Isälvs grovmo domineras av grovmofractionen. Lerskikt saknas. I detta avseende skiljer sig isälvs grovmo från varvig mo med lerskikt. (Se "Glaciala fin-korniga sediment".)

På jordartskartorna indelas normalt isälvsavlagringarna efter sammansättning i två typer: *isälvsavlagring i allmänhet* samt *isälvs grovmo och isälvs sand*. Beteckningen isälvsavlagring i allmänhet används för isälvsavlagringar med grov, växlande eller ofullständigt känd sammansättning. Beteckningen isälvs grovmo och -sand används för avlagringar som konstaterats bestå huvudsakligen av grovmo och sand men kan i vissa fall användas, då enbart en bedömning av yt-lagren ligger till grund för klassifikationen av avlagringen. Såväl grövre som finare fraktioner kan ingå i underordnade mängder.

Morfologiskt framträdande ryggar av isälvs sediment 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.

I vissa fall kan olika typer av isälvsavlagringar redovisas under enhetsbeteckningen isälvsavlagring.

Isälvsavlagringar belägna under HK har under landhöjningen i växlande grad omlagrats genom svallning. Det omlagrade materialet, svallsedimenten, förekommer både ovanpå orört isälvs sediment 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 isdämda 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. De issjösediment som domineras av grovmo markeras på jordartskartorna med särskild beteckning. De fin-korniga issjösedimenten – finmo, mjäla och lera – betecknas på kartorna på samma sätt som andra glaciala finkorniga sediment.

GLACIALA FINKORNIGA SEDIMENT

Glaciala finkorniga sediment utgörs av det finkornigaste materialet från isälvarna: mo, mjäla och ler. Detta fördes bort från isälvsmyningarna med strömmar och avsattes efter hand på havs- eller sjöbotten. Dessa sediment kännetecknas i stora delar av landet av en regelbunden växellagring mellan skikt av mo, mjäla och lera. Skiktningen betingas av i huvudsak årstidsbundna variationer i isälvarnas vattenföring. De under ett år avsatta skikten bildar tillsammans ett s.k. 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 särskils då från övriga lertyper om möjligt på andra grunder, t.ex. avvikande färg.

I isälvsavlagringarnas närhet kan glaciala finkorniga sediment underlagras av isälvsediment. 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.

Glacial finmo och mjäla slås vanligen samman på jordartskartorna. I vissa områden görs en ytterligare sammanslagning med motsvarande postglaciala se-

diment under beteckningen *mjåla och finmo*.

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

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

Varvig lera utgörs helt av lera.

Varvig lera samt varvig lera med mo- och mjålaskikt och vanligen också varvig mo och/eller mjåla med lerskikt sammanfattas på jordartskartorna 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 glacial lera.

Postglaciala bildningar

De postglaciala bildningarna indelas i fyra huvudgrupper: havs- och sjösediment, ålv- och svåmsediment, eoliska sediment (vindavlagringar) samt torv.

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 morån med svallat ytskikt enär alla övergångsformer kan förekomma mellan dessa jordarter. (Se "Morån 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 kartläggningen 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 grovmofractionen och är i motsats till svallgrus vanligen väl sorterade.

Svallsedimenten indelas på jordartskartorna i *klapper, grus, sand* och *grovmo*. I vissa fall förs sand och grovmo samman under en beteckning. Även klapper och grus kan ibland sammanföras under en beteckning.

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

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

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

Postglacial finmo och mjåla utgör ofta distala svallsediment, avsatta långt ut från stranden. På jordartskartorna slås de i regel samman med motsvarande glaciala sediment (se s. 15).

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. På jordartskartorna redovisas grov- och finlera som *postglacial 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.

Gyttja avsätts i öppet vatten och utgörs av mer eller mindre finfördelade rester (detritus) av högre växter, alger, plankton och andra organismer. Halten av organiskt material är mer än 30 %. 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. Små förekomster av gyttja förs på jordartskartorna vanligen in under beteckningen gyttjelera eller i vissa fall under beteckningen kärr.

ÄLV- OCH SVÄMSEDIMENT

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.

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.

På kartorna redovisas med särskild beteckning endast de i nutiden bildade (recenta och subrecenta) älv- och svämsedimenten. I vissa fall, främst vid obetydlig förekomst, ingår de recenta och subrecenta älv- och svämsedimenten i motsvarande havs- och sjösediment. Äldre älv- och svämsediment ingår normalt i havs- och sjösedimenten eller i vissa speciella miljöer i de glaciala sedimenten.

EOLISKA SEDIMENT (VINDAVLAGRINGAR)

Eoliska sediment utgörs i huvudsak av mellansand, grovmo och finmo.

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.

På kartorna markeras *flygsand med dyner* med särskilda överbeteckningar på underliggande jordart.

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 uppdelning av kärren företas, nämligen i rikkärr och fattigkärr. Utdikade och odlade torvmarker betecknas efter sin ursprungliga beskaffenhet med ledning av torvslag och läge i terrängen. Efter förmultningsgraden kan torvslagen benämnas höghumifierade eller låghumifierade.

Kärr kännetecknas av olika slag av gräs och halvgräs (starr), vass, fräken och fuktighetsälskande örter. I bottenkiktet 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. Rikkärren skiljer sig från vanliga kärr genom en större artrikedom, särskilt av kalkgynnade växter. Fattigkärr (s.k. starrmossar) kännetecknas av starrarter och andra halvgräs i ett bottenskikt av icke tuvbildande vitmossor. Denna vegetation bildar starr-vitmosstorv.

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

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

Torvmarkerna indelas på jordartskartorna normalt i kärr och mossar. I vissa regioner kan rikkärr och blandmyrar utskiljas.

På kartorna markeras dessutom utbredda förekomster av *tunt ytlager av torv*, dvs. där torvmäktigheten är generellt mindre än 0.5 m.

Övriga kvartära bildningar

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

Jättegrytor är ursvarvningar i berg. De 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.

Allmänna delen reviderad 1989 och 1992.

SPECIELL DEL

AV
HANS MÖLLER

Inledning

Underlaget till jordartskartan Uppsala NV utgörs av det topografiska kartbladet 11 I Uppsala NV som rekognoserades 1987. En del namn och i sammanhanget ovidkommande eller inaktuella uppgifter har borttagits för att göra den geologiska kartbilden lättare läsbar.

Den huvudsakliga rekognoseringen för jordartskartan utfördes åren 1987–1989 under medverkan av Anders Backström, Gunnar Bergh, Björn-Erik Holmgren, Karl-Erik Stjernström, Jan-Olov Svedlund och Tor Söderlund. Kartläggningen förbereddes genom flygbildstolkning av IR-färgbilder (se s. 6). Den västligaste delen av kartområdet omkring Uppsalaåsen är mera detaljerat undersökt. Noggrannheten i kartbilden för övriga områden är i stort sett likartad, dock något större inom de uppodlade sedimentområdena. En del felaktigheter kan förekomma, särskilt i morän- och bergområden, eftersom varje detalj i konturdragningen inte kontrollerats i fält. I samband med kartläggningen har ett stort antal skärningar (schakt för byggnadsarbeten och ledningar) granskats i centrala Uppsala och dess närmaste omgivning, främst under åren 1983–1989 samt i några fall 1990–1992. Dessa observationer har varit av stort värde för kartläggningen och förståelsen av jordartsförhållandena i området.

Den nya jordartskartan täcks av följande blad i SGUs äldre serie av kombinerade berg- och jordartskartor: Aa 13 Lindholm (Paijkull 1864), Aa 16 Sigtuna (Gumaelius och Paijkull 1865), Aa 27 Rånäs (Sidenbladh 1868), Aa 31 Uppsala (Stolpe 1869) samt den senare upplagan härav, Aa 199 Uppsala (Lundegårdh och Lundqvist 1956). För Uppsalatrakten finns också en jordartskarta i skalan 1:20 000, SGU Ba 15 (Järnefors 1958).

Lokalangivelser i texten åtföljs av siffra och bokstav inom parentes betecknande det ekonomiska kartblad, på vilket lokalen ifråga är belägen. Den ekonomiska kartans bladindelning återfinns i jordartskartans yttre ram.

Tillsammans med jordartskartan har placerats tre specialkartor till vilka hänvisas i följande beskrivning.

Berggrunden

Nedanstående översikt av berggrunden inom kartområdet har lämnats av Göran Stålhös.

Kännedomen om berggrunden inom kartbladet Uppsala NV grundar sig på äldre material från följande av SGU i serie Aa utgivna kombinerade geologiska kartblad i ordningsföljd efter berörd areal; Uppsala Aa 31 (Stolpe 1869), Rånäs Aa 27 (Sidenbladh 1868), Lindholm Aa 13 (Paijkull 1864) och Sigtuna Aa 16 (Gumaelius och Paijkull 1865). Dessutom finns en senare upplaga av kartbladet Uppsala (Aa 199) åtföljd av en utförlig och modern beskrivning (Lundegårdh 1956), vilken i väsentlig grad ökat kunskaperna om berggrunden i området.

Berggrunden (specialkarta 1) är ganska välblottad inom området, dock med betydande variationer. Den består till övervägande del av mer eller mindre för-gnejsade granitbergarter (urgraniter–gnejsgraniter) härrörande från silikatmagmor, en gång stelnade på stort djup inom jordskorpan. Speciellt inom kartans nordvästra delar tillkommer något äldre vulkaniska bildningar, vilka i allt väsentligt uppstått ur samma magmor då dessa i ett tidigare skede via sprickor nådde upp till jordytan i form av lavar eller genom explosiva utbrott gav upphov till vulkaniska askor och breccior. Mindre inslag av sedimentbergarter finns också i området. De nu vertikalkstående, sammanveckade ytbergarterna, liksom omgivande delvis förskiffrade granitbergarter, har samtliga drabbats av de deformationer och omvandlingar som kännetecknar den i stora delar av Sverige och Finland utbredda, ca 1,9 miljarder år gamla Svekokarelska bergskedjan.

De vulkaniska bergarterna är såväl sura, kvartsporfyriska röda till grå ytterst finkorniga s.k. hälleflintor som mera intermediära till basiska porfyriter, en del av de senare sannolikt att tolka som ytnära intrusioner. De massiva, ofta välbevarade vulkaniterna innefattar både lavar och ignimbriter, medan vissa skiktade horisonter torde representera tuffer eller i vatten omlagrade tuffiter, t.ex. inom kartans sydöstra hörn. En betydande del fragmentbergarter ingår också längst i nordväst och är förmodligen vulkaniska explosionsbreccior där fragmenten utgörs av lössprängda bitar från då existerande underlag. De sura hälleflintorna, eller i mera omvandlad dräkt leptiterna, är lokalt associerade med tunna lager av urkalksten som t.ex. längst i norr vid Yresta (9c). Vulkaniterna är rika på fältspat och kvarts och för dessutom beroende på surhetsgraden varierande mängder av mörka mineral såsom biotit, klorit och hornblände. De i mycket begränsad omfattning uppträdande sedimentbergarterna är mestadels något ådrade, kvartsitiska, finkorniga gnejser (sedimentgnejs), speciellt i söder kring Alsike kyrka (5b) samt sydost om Uppsala stad. Mera glimmerskifferbetonade led uppträder inom kartans sydöstra hörn.

Tidigare nämnda dominerande urgraniter–gnejsgraniter är beroende på växlande surhetsgrad grå, basiska alternativt tonalitiska bergarter, rödgrå intermediära, granodioritiska bergarter eller röda sura graniter. Mineralinnehållet i dessa liknar i huvudsak vulkaniternas. Bergarterna är mestadels medelkorniga och massformiga med en lokalt växlande förskiffring. Grå tonalitiska gnejsgraniter med inslag av granodioriter dominerar nästan hela kartområdet. Dessa populärt kallade Uppsalagraniter, med sina karakteristiska basiska, ofta dm-stora inneslutningar, har haft stor praktisk användning i Uppsala stad och har brutits på ett flertal ställen.

I övrigt förekommer inslag av rödgrå till gråröda granodioriter–graniter eller lokalt helt röda saliska graniter. Något äldre än och nära besläktade med gnejsgraniterna är ett antal gabbro–dioritmassiv spridda över hela kartområdet. Dessa genomgående mörka, medelkorniga bergarter uppbyggs väsentligen av mineralen hornblände, pyroxen och biotit jämsides med vit plagioklasfältspat.

Ett begränsat antal basiska gångar förekommer i form av sprickutfyllnader i den övriga berggrunden. De nu till metabasiter omvandlade, av hornblände dominerade gångarna, når sällan >10 m bredd utan uppträder ofta svärmvis, då vanligen <1 m breda.

Som sista inslag i den orogena utvecklingen uppträder lokalt små genomsättande gångar av yngre granitplit och pegmatit.

Kvartära bildningar

Räfflor

Räffelobservationerna inom kartområdet är talrika men ojämt fördelade beroende bl.a. på skillnader i hållfrekvens och bergytornas vittringsgrad. Antalet observationer är särskilt många i tätbebyggda områden väster och söder om Uppsala centrum, vilket delvis beror på att dessa områden tillhör de som rekognoserats mera ingående. Vid redovisningen av räfflor på huvudkartan och specialkarta 2 har en viss gallring fått göras bland observationerna i de nämnda tätbebyggda områdena.

Flertalet räfflor har utbildats relativt nära isfronten. Rörelseriktningen i isen har där i stort sett inriktats vinkelrätt mot fronten. Räfflorna visar att isfronten i stora drag i deglaciationens slutskede varit utsträckt i väst–öst i de mellersta och östra delarna av kartområdet, dock med lokala avvikelser. Över de lågt belägna områdena öster om Uppsalaåsen, där de dominerande räfflorna visar en isrörelse

mot SSV, har isfronten tydligt böjt av mot VNV. Detta torde bero på att isfronten brutits upp och retirerat snabbare över dessa lågt belägna områden, varvid tydligt även närheten till Uppsalaåsen haft betydelse (se bl.a. Strömberg 1989, pl. 1).

I närheten av Uppsalaåsen finns några räffellokaler som visar att isrörelsen kraftigt avlänkats in mot isälvsstråket, tydligt beroende på att mynningsvikar (estuarier) utbildats i isfronten där isälven nått denna:

1. Vid stranden på den lilla udden 300 m norr om Vretaudd (5a) finns räfflor i N10°V, vilket är ungefär den riktning som flertalet räfflor visar väster om Uppsalaåsen norr därom. Dessutom finns på denna strandhäll yngre räfflor i N25°V och N35°V. Räfflor i sistnämnda riktning finns också vid Vretaudd och 700 m väster därom.
2. 1000 m VNV om Sanda (8a) finns ett mindre antal grova räfflor i N15°V samt ett system av tätt liggande finare räfflor i N30°V. De sistnämnda är tydligt yngst.
3. Liten udde med häll 150 m öster om Lillgrundet (5a): På västra sidan i skyddat läge för isrörelser från norr finns äldre räfflor i N25°V. I skyddat läge för isrörelser från NO finns också räfflor i N10°V. I övrigt finns ett flertal ytor med tydliga räfflor i N30°O, N45°O och N60°O. De tre sistnämnda riktningarna visar tydligt att isrörelsen kraftigt avlänkats in mot isälvsstråket väster därom. På Lillgrundet finns också räfflor i N60°O (ej medtagna på kartan). På Flässjan 1 km SSV därom finns räfflor i N20°O och N60°O.
4. Vid stranden 500 m NNO om Lillgrundet finns en rundhäll med ursprunglig stötsida ungefär mot norr. Uppe på hällen finns enstaka sannolikt äldre räfflor i N25°V samt något otydligare räfflor i N10°V. På östra sidan finns enstaka spår av räfflor i N60°O, vilka tydligt är yngst. Lokalen har ej medtagits på kartan. Även vid stranden 700 m NNO om Lillgrundet finns otydliga räfflor i ungefär N60°O som ej medtagits på kartan.
5. På en liten strandhäll 1100 m norr om Morgastugan (5a) finns räfflor i N10°V och N-S på västra delen av stötsidan mot norr. Uppe på en flack yta på hällens östra del finns yngre räfflor i N60°O. Vid stranden 500 m norr därom finns ett stort block som på östra sidan har en räfflad yta bevarad. På

denna finns räfflor i N30°O samt S80°O. Skillnaden mellan dessa riktningar är alltså 70°, dvs. samma som mellan äldsta och yngsta på den nämnda strandhällen. Blocket kan ha vridits ca 40° från sitt ursprungliga läge i någon närbelägen häll. Denna är eventuellt belägen vid stranden 30 m norr om blocket. Där finns nämligen två små hälliknande ytor i nivå med omgivande sand. På den minsta (1 m²) av dessa vid vattenbrynet finns räfflor i N10°V och N70°V, vilket kan innebära att dessa ytor tillhör fast häll.

På något större avstånd från Uppsalaåsen märks tre räffellokalerna med yngsta räfflor i N25°–30°O:

6. 200 m OSO om Gnista (7b) finns svagt framträdande räfflor i N10°V och tydliga yngre räfflor i N25°O. Vid Gnista finns räfflor i N30°O.
7. På nordöstra delen av hällen 250 m SO om Söderhällby (7b) finns enstaka räfflor i N–S korsade av yngre dominerande räfflor i N25°O.
8. På hällen vid kyrkan i Sala backe (8a) finns på flera ställen räfflor i N20°–10°V i lälägen för nordligare isrörelser. På stötsidorna finns yngre räfflor i N20°–30°O. Räfflor i N30°O dominerar på stötsidorna och är yngst. I västligaste delen av hällen, ca 50 m ONO om kyrkan, märks en stor tydlig läsidfasett stupade mot VSV och med räfflor i N20°V. På stötsidan finns yngre räfflor i N 30°O.

På en del av lokalerna med räfflor i olika riktningar har det liksom på lokal 8 kunnat klarläggas att äldre isrörelser från NV–NNV ersatts av mera nordliga:

9. Vid Eriksbergsskolan 1900 m VSV om SGU (7a): enstaka äldre räfflor i N25°V samt dominerande räfflor i N10°V. Även räfflor i andra riktningar med oklar åldersställning förekommer.
10. Högbergsparken 1600 m VSV om SGU (7a): räfflor i N35°V i läläge för nordligare isrörelser samt yngre dominerande räfflor i N10°V. Dessutom finns enstaka, något diffusa räfflor i N20°V och N15°V.
11. 900 m VSV om SGU (7a): räfflor i N35°V i läläge för nordligare isrörelser, på stötsidan yngre dominerande räfflor i N10°V samt diffusa räfflor i N20°V.

12. 150 m SO om korsningen Rackarbergsgatan/Luthagsleden, belägen 1000 m väster om domkyrkan: äldre räfflor i N30°V på fasettyta mot VSV samt yngre dominerande räfflor i N5°V. I närheten har E. Ljungner detalj-studerat en häll, som numera är borta, och utskilt ett stort antal räffelriktningar i en viss åldersföljd (se Lundqvist 1956, s. 62). Enligt Ljungner fanns bl.a följande räffelriktningar från äldre till yngre: N40°V, N20°V, N, N15°O, N, NNV och slutligen N70°V (yngst). De tre sistnämnda kan vara ytterligare exempel på att isrörelsen i slutskedet kraftigt avlänkats in mot isälvsstråket (Uppsalaåsen), se i det föregående räffelokalerna 1–5.
13. Vid norra sidan av landsvägen 1100 m öster om Trunstaberg (5c), tidigare jordtäckt häll: äldre svaga räfflor i N30°V på läsidesfasett mot SV, på stötsidor mot norr räfflor i N5°V samt yngsta dominerande räfflor i N10°O.
14. Vid landsvägens södra sida 450 m NO om föregående lokal (13): uppe på hällen finns tydliga räfflor i N20°V, på lägre belägen stötsida i östligaste delen dominerar yngre räfflor i N10°O.
15. 250 m SV om Brunnby (5c), tidigare jordtäckt häll på östra sidan av upp-fartsväg till E4: något otydliga grova räfflor i N35°V i läläge för nordligare isrörelser, på en stötsida dominerar tydliga fina räfflor i N25°O. De sist-nämnda kan representera en lokal avvikelse från slutskedets dominerande isrörelseriktning i trakten.
16. 100 m väster om Gottorp (7c): på hällens västra sida finns räfflor i N30°V i skyddat läge för nordligare isrörelser, på stötsidan mot norr yngre räfflor i N5°V.
17. Vid Lundatorp (8b): äldre räfflor i N30°V på läsidesfasett mot SV, på stötsidor mot norr yngre räfflor i N10°V och N10°O, de sistnämnda troligen yngst.
18. 1100 m SV om Kasimirshagen (9c–9b): räfflor i N15°O dominerar, svaga spår som tyder på en äldre isrörelse från N45°V förekommer.
19. 700 m VNV om Vretalund (9b): svaga, något otydliga räfflor i N45°V på läsidesfasett mot SSV, i övrigt yngre dominerande räfflor i N15°O. Lokalen är ej medtagen på kartan.

20. Vid stranden 50–75 m söder om Trimsjöns (6e) nordspets: äldre räfflor i N30°V på stor läsidesfasett mot SV, i läläge för nordligare isrörelser finns också räfflor i N20°–10°V. På stötsidor mot norr finns yngre räfflor i N5°V och N5°O. Åldersförhållandet mellan de två sistnämnda är oklart.
21. Vid Svarvarkärret (6e): enstaka äldre räfflor i N30°V i skyddat läge för nordligare isrörelser, på stötsida mot norr finns yngre räfflor i N–S.
22. Vid Lilla Karinbol (6e): svaga äldre räfflor i N20°–25°V samt yngre dominerande räfflor i N–S.
23. Vid Skräddartorp (7d): enstaka grova räfflor i N25°V samt finare och troligen yngre räfflor i N–S.

På ytterligare några lokaler med räfflor i olika riktningar har åldersförhållandet kunnat avgöras:

24. 40 m norr om västra gaveln på Danmarks kyrka (7b): räfflor i N15°V i visst läläge för nordligare isrörelser, på stötsidorna dominerar yngre räfflor i N10°O.
25. 30 m VSV om västra bostadshuset i Villinge (7b): enstaka räfflor i N–S samt yngre dominerande räfflor i N15°O.
26. 300 m NV om Åby (8b): räfflor i N15°V i läläge för nordligare isrörelser, yngre dominerande räfflor i N10°O.
27. 1200 m SO om Vretalund (9b): enstaka räfflor i N10°V samt yngre dominerande räfflor i N15°O.
28. Vid Norrby (6c): enstaka räfflor i N15°V, sannolikt äldre än dominerande räfflor i N5°O.
29. 600 m ONO om Örnslund (5e): räfflor i N15°V på hällens sydvästsida i läläge för nordligare isrörelser, på stötsidan yngre räfflor i N20°O.

Slutligen kan ett exempel på lokala avvikelser från slutskedets dominerande isrörelseriktning nämnas (se även lokal 15):

30. 100 m SV om Ekdalen (7d): tydliga räfflor i N-S korsade av fina yngre räfflor i N35°O.

Morän

MORÄNENS SAMMANSÄTTNING

Med hänsyn till kornstorleksfördelningen är moränen inom kartområdet huvudsakligen av sandig-moig typ (jfr fig. 1). Proverna 1–25 i tabell 1 är exempel på sådan morän. Här och var påträffas lokala inslag av övergångsformer till moig morän och grusig-sandig morän. Proverna 26 och 27 representerar en variant av sandig-moig morän, i vilken grovmofractionen är särskilt hög och dominerar.

Lokala inslag av grusig-sandig morän påträffas ibland, särskilt på berghöjdernas sydsidor. I östra delen av kartområdet har grusig-sandig morän flerstädes påträffats i mera öppna lägen omväxlande med sandig-moig morän inom ett område som i väster och söder begränsas av linjen Funbosjön (8d) – Lagga kyrka (6c) – Husby-Långhundra kyrka (5e). I norr begränsas området av Långsjön (8e). Det har dock icke varit möjligt att på kartan utskilja förekomster av grusig-sandig morän. Växlingar mellan denna moräntyp och sandig-moig morän förekommer i det aktuella området såväl regionalt som lokalt. Så är t. ex. proverna 14 och 30 (tabell 1) tagna i samma schakt, men på olika djup. Proverna 29 och 31 visar andra exempel på grusig-sandig morän i det aktuella området. Denna avviker också från morän i övrigt inom kartområdet genom en hög halt av skarpkantiga stenar (fig. 2). Detta kan liksom de stora inslagen av grusig-sandig morän förklaras av att motståndskraftig, fin-medelkornig salisk urgranit utgör en stor andel i moränen.

Vid Stora Moga (9e) förekommer lerig sandig-moig morän (prov 32, tabell 1) omväxlande med sandig-moig morän inom ett mindre område (10–20 hektar). I den leriga moränen finns ett påtagligt inslag av röd och grå ordovicisk kalksten i stenfraktionen och mindre fraktioner. Denna relativt finkorniga och kalkhaltiga morän är till stor del odlad vid Stora Moga. Kalkhaltig sandig-moig morän har också påträffats på 4 meters djup 200 m väster om Sandvik (9e). Inom närliggande kartblad i nordost (Östhammar SO och NO, Persson 1988 och 1985) finns betydligt större inslag av ordovicisk kalksten i moränen. Moränens kalkinnehåll i norra Uppland har undersökts av Gillberg (1967a och 1967b).

Inom kartområdet är sandig-moig morän i sin övre del (till högst 1–2 m



Fig. 2. Skärning i grusig-sandig morän med hög halt av skarpkantiga stenar, 300 m väster om Gränhammar (7e). Foto förf. 1988.

Section in gravelly till with high frequency of stones, 300 m west of Gränhammar (7e).

under ytan) ofta hårt packad och visar en viss skiffrihet, s. k. presstruktur. Därunder är moränen vanligtvis lösare lagrad (fig. 3).

Små inslag (linser) av sorterat material (grus, sand och mo) påträffas ofta i moränen, särskilt i lälägen, t.ex. på höjdernas sydsidor. Man har flerstädes också observerat ett tunt lager av mo mellan moränen och underliggande berggrundsytta (bl.a. Hörner 1944 och Terasmäe 1951).

En för dessa trakter ovanlig avlagring har påträffats 150 m norr om Johannelund (6d). Under sandig-moig morän fanns där i en skärning minst 1 m av tunna, oregelbundna sedimentskikt av växlande sammansättning, mo-sand (fig. 4).



Fig. 3. Skärning i sandig-moig morän 1250 m NNO om Rörken (9b). Övre delen är hårt packad med måttlig block- och stenhalt samt viss skiffrighet, s.k. presstruktur. Därunder är moränen lucker med små sandlinser och låg block- och stenhalt. Foto förf. 1987.

Section in sandy till 1250 m NNE of Rörken (9b). The upper part is compact with a form of fissility. The lower part is less compact and small lenses of sand occur.

I några enstaka fall har övergångsformer mellan grusig-sandig morän och stenigt grus påträffats under sandig-moig morän. I en skärning 100 m öster om landsvägen vid Årby (6d) fanns överst 1 m hårt packad sandig-moig morän. Med en skarp gräns nedåt underlagrades denna av 1,5 m grusig-sandig morän-stenigt grus. I detta fall fanns dessutom 0,5 m ren sand underst.



Fig. 4. Skärning 150 m norr om Johannelund (6d). Övre delen är sandig-moig morän. Undre delen (vid spaden) utgörs av tunna, oregelbundna sedimentskikt av växlande sammansättning, mo-sand. Foto förf. 1988.

Section 150 m north of Johannelund (6d). The upper part is sandy till. The lower part (at the spade) consists of thin, irregular strata of fine sand and sand. Such a deposit is unusual in this region.

Moränens bergartsmaterial återspeglar i stort sett berggrunden i det område varöver isen närmast passerat. Kartområdets morän är i detta avseende en ren urbergsmorän, dominerad av urgraniter-gnejsgraniter delvis tillsammans med leptit-hälleflinta, särskilt i sydvästra delen (jfr specialkarta 1). Mindre inslag av leptit-hälleflinta och något urkalksten förekommer i nordligaste delen av kart-



Fig. 5. Blockrik moränya 200 m öster om Vadet (6e). Foto förf. 1988.
Till surface with high frequency of boulders 200 m east of Vadet (6e).

området och härrör från berggrunden på angränsande kartblad i norr, Östhammar SV. Enstaka långtransporterade stenar av ordovicisk kalksten och kambrisk sandsten har observerats i en del moränskärningar i nordöstra delen av kartområdet. Vid Stora Moga (9e) finns, som ovan nämnts, ett mera påtagligt inslag av ordovicisk kalksten i moränen.

Moränens block- och stenhalt är mycket växlande men torde i större delen av kartområdet mestadels vara måttlig, dvs. block och sten utgör tillsammans minst en fjärdedel och högst hälften av moränvolymen. Morän med lägre block- och stenhalt är dock inte ovanlig (fig. 3 och fig. 7). Morän med högre block- och stenhalt förekommer ställvis i begränsad omfattning bl.a på berghöjdernas sydsidor. Som nämnts i det föregående har grusig-sandig morän med hög halt av skarpkantiga stenar (fig. 2) flerstädes påträffats inom ett stort område i östra delen av kartområdet.

Moränens blockhalt i ytan framgår i stora drag av jordartskartan. Moränytorna är i stor utsträckning normalblockiga, särskilt sydväst om linjen Gamla Uppsala (8a) – Husby-Långhundra kyrka (5e). Större moränytorna är sällsynta i Uppsalas närmaste omgivning, men i höjdområdet vid Nântuna och Vilan kan



Fig. 6. Storblockig moränyta 500 m VNV om Norrhagen (9b). Foto förf. 1987.
Till surface with high frequency of large boulders 500 m WNW of Norrhagen (9b).

man få en god överblick över relativt stora normalblockiga moränytor, t.ex. i björkskogen omkring 1 km SSV om Lilla Djurgården (7b). Blockrika och delvis också storblockiga moränytor märks främst i de större moränområdena med låg hållfrekvens i kartområdets östra och norra del (fig. 5 och fig. 6). Sådana moränytor är särskilt vanliga där underlaget höjer sig över omgivningen och berggrunden tydligen ligger närmare ytan. På de mera flacka moränytorna däremellan är blockhalten vanligtvis normal.

Moränens blockhalt i ytan är ofta mycket växlande även inom begränsade områden och det har vid kartläggningen varit svårt att avgränsa olika områden och även att få en konsekvent bedömning av blockhalten. Kartan ger därför endast en ungefärlig bild av förhållandena.

Mycket stora block förekommer här och var, men har ej särskilt markerats på kartan. Ett flertal mycket stora block finns t.ex. vid Fjällnora (7d) och norr därom.



Fig. 7. Skärning i sandig-moig morän 270 m söder om Hummelbol (8e). Moränytan är närmast blockrik, därunder är block- och stenhaltan låg. Foto förf. 1989.

Section in sandy till 270 m south of Hummelbol (8e). At the surface it is almost high frequency of boulders, below the surface there is a low frequency of boulders and stones.

Det är känt från andra trakter att även om moränen i ytan är blockrik eller storblockig så är blockhalten därunder oftast betydligt lägre, dvs. måttlig-låg. Att så är fallet även i detta område har flera moränskärningar visat (fig. 7). Däremot kan stenhaltan ibland vara hög som i de ovan nämnda förekomsterna av grusig-sandig morän, vilka flerstädes påträffats i områden med blockrik och storblockig morän i de östra delarna av kartområdet.

Hela kartområdet var efter landisens avsmältning täckt av vatten och moränytor har under landhöjningen blivit mer eller mindre påverkade av svallning. Moränytor med ett av svallning tydligt påverkat ytskikt förekommer här och var men är i stort sett alltför diffusa för att utskiljas på kartan.

UTBREDNING, MÄKTIGHET OCH YTFORMER

Relativt stora ytor med morän förekommer i östra delen av kartområdet samt vid Storvreta (9b). I övrigt har moränen liten utbredning i ytan. Berg i dagen dominerar i många områden och i små och stora sänkor är moränen täckt av yngre jordlager.

Moränens mäktighet är mycket varierande. Fig. 8 kan illustrera att detta gäller även inom ett begränsat område. I områden med talrika och tätt liggande hållar är moränmäktigheten i regel ringa, dvs. högst någon meter, medan mäktigheten i övriga områden ofta kan vara större, men mestadels högst omkring 5 m.

Uppgifter i SGUs brunnsarkiv visar att av 410 brunnsborringar, som nått berggrunden, finns 35 stycken i vilka moränen visat sig vara >7 m mäktig. I 22 av dessa är mäktigheten 7–10 m, i 12 stycken 10–15 m och i ett fall 18,7 m. Av dessa har 30 stycken markerats i fig. 9. De övriga 5 tillhör gruppen 7–10 m och är belägna direkt intill några av de som redovisas i denna grupp. Borrningen som visade 18,7 m morän är belägen på slutningen ca 150 m SSO om Husby-Långhundra kyrka (5e).



Fig. 8. Skärning som visar snabbt växlande jordartsförhållanden, 300 m öster om Bäcklösa (6a). Till vänster är det i stort sett endast glacial lera som täcker bergytan, till höger utfylls en 4 m djup kilformad sänka i bergytan av morän. Foto förf. 1989.

Section 300 m east of Bäcklösa (6a). To the left the bedrock is covered by glacial clay, in the depression to the right there is only till.

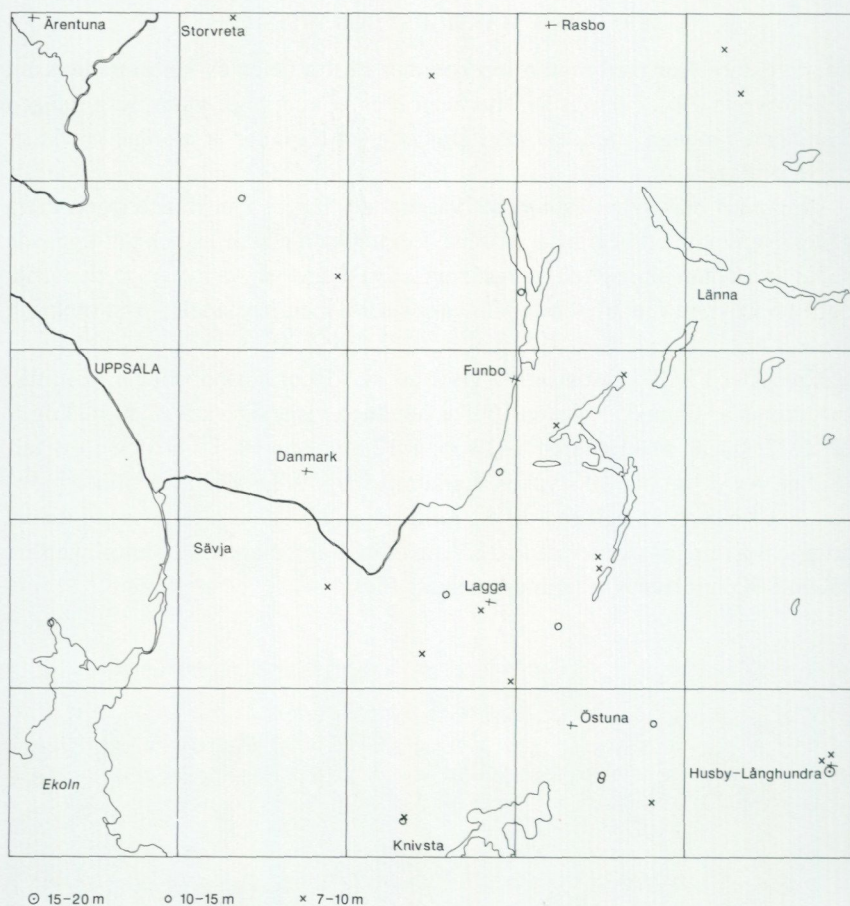


Fig. 9. Större moränmäktigheter inom kartområdet enligt uppgifter i SGUs Brunnsarkiv.

The greater thickness of till in the map area according to the Well Record section of the Geological Survey of Sweden.

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 även 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 moränyterna, särskilt på sluttningarna, underlagets ytform. Till undantagen hör främst änd-



Fig. 10. Extremt blockrik distalsida av en ändmorän, 300 m SO om Bodarna (7c). Foto förf. 1988.

Extremely high frequency of boulders on the distal side of an end moraine, 300 m SE of Bodarna (7c).

moräner och i viss mån läsidesmoräner.

Ändmoränerna är av De Geer-typ, bildade subakvatiskt vid en kalvande isfront. De kan i korthet beskrivas som ryggar eller vallar av morän, vanligen utsträckta parallellt med den tillbakavikande isfronten. Ändmoränerna höjer sig mestadels någon meter över omgivningen, i en del fall upp till 5 m. Längden varierar vanligen mellan ca 25 m och 300 m och bredden mellan ca 10 m och 30 m. Inom ruta 9e finns några ändmoräner som är upp till 700 m långa.

Ändmoräner förekommer i östra delen av kartområdet (se även specialkarta 2). Inom ruta 9e finns ett större antal ändmoräner med oftast blockrik eller delvis storblockig yta. Bland dessa förekommer avsnitt som utgörs av enbart block, t. ex. östligaste delen av den långa ändmoränen 1700 m SV om Stentorp (9e). I många fall är blockmängden störst på ändmoränens distalsida (sydsida), fig. 10. Flera ändmoräner med mycket block märks också inom ruta 7e. Några av dessa är blockvallar utsträckta i nord-syd och får antas bildade i sprickor vid isfronten. Vid landsvägen 600 m öster om Stubbruda (7e) finns två sådana blockvallar. Från 300 m SO om Stubbruda sträcker sig en sådan vall drygt 100 m mot söder. En skärning tvärs igenom denna vall visade enbart block. I övrigt märks relativt stora ändmoräner omkring 300 m SO om Bodarna (7c), i närheten av Kvarntorp (7d) samt vid Udden (5c) och omkring 500 m väster därom.

Läsidesmoräner bildar mer eller mindre tydliga ryggar som är utsträckta i isrörelseriktningen på berghällarnas sydsidor. En sådan rygg innehåller åtminstone i den närmast hällen belägna delen en kärna av berg. Höjd och bredd avtar i isrörelseriktningen. Läsidesmoräner förekommer här och var inom kartområdet, men är ej speciellt vanliga. Ett exempel på en ovanligt stor läsidesmorän inleds 500 m söder om Uls-Väsby (7e) och sträcker sig drygt 150 m mot NNV. Bredd och höjd tilltar mot NNV och ryggen når drygt 5 m i norr där den ansluter mot ett högre morän- och bergområde. Ett annat exempel på en ovanligt lång läsidesmorän utgår från hällen 200 m SO om vägskälet vid Väsby (6c) och sträcker sig 100 m mot SO.

Isälvsavlagringar

Bland isälvsavlagringarna inom kartområdet märks främst Uppsalaåsen som passerar genom Uppsala och en biås (Vattholmaåsen) till denna som börjar vid Ensta och Vallsgärde (9a) och följer Fyrisån mot NNO. I båda stråken finns dolda åsavsnitt under lerlagren mellan de på kartan synliga delarna. Dolda isälvs-sediment förekommer också i växlande omfattning i närheten av de centrala stråken. I övrigt förekommer ett flertal mindre isälvsavlagringar, främst i ett mera uppsplittrat stråk, som utgör en fortsättning på Stockholmsåsen i östra delen av kartområdet.

UPPSALAÅSEN

Det stora stråk av isälvsavlagringar som kallas Uppsalaåsen har sin början på Södertörn ca 4 mil SV om Stockholm och kan följas norrut över Mälardalen väster om Stockholm på Ekerön och Munsön upp till Bålsta och vidare mot norr utmed smala vikar i Mälaren till Arnö huvud och Norsholmen (5a) vid Ekolns södra strand. Via Uppsala fortsätter Uppsalaåsen ytterligare ca 10 mil mot norr. Den nordligaste synliga delen av åsen är Billudden öster om Gävle. För större delen av Uppsalaåsen inom kartbladet Uppsala NV har Hjulström (1944) publicerat en i huvudsak morfologisk beskrivning med kartor i skalan 1:5000 och nivåkurvor med 2 m ekvidistans. Undantaget är åsavsnitt mellan Polacksbacken (7a) och Tuna backar (8a) samt avlagringar norr om Vallsgärde (9a). Mer eller mindre utförliga beskrivningar av åsen finns även i flera andra publikationer som upptas i litteraturförteckningen. I dessa finns också hänvisningar till ytterligare litteratur i ämnet.

Strandhak och strandvallar förekommer flerstädes på åsens sluttningar och har behandlats främst av Hörner (1943) och Hjulström (1944). I det följande omnämns endast en del särskilt tydliga strandmärken i beskrivningen av respektive åsavsnitt och då med ungefärlig nivå enligt ekonomiska kartans nivåkurvor. För mera exakta lägen hänvisas till Hjulströms kartor (1944).

De olika avsnitten av Uppsalaåsen inom kartområdet beskrivs i det följande i ordning från söder mot norr.

Norsholmen – Flottsund

Endast en mycket liten del av isälvsavlagringen vid Norsholmen (5a) faller inom kartbladet Uppsala NV. Mellan Norsholmen och Fredrikslund (5a) är Storgrundet den enda synliga isälvsavlagringen och några säkra sådana avlagringar har icke heller kunnat spåras i morfologin på Ekolns botten (Hjulström 1944, s. 329). Man får dock räkna med att isälvsavlagringar, som tillhör detta stråk, förekommer helt dolda under yngre sediment i Ecoln på sträckan mellan Norsholmen och Fredrikslund. S.k. estuarieräfflor i N60°O (s. 24, lokal 3) på ön Flässjan (5a) tyder på att stråket är beläget väster därom. Estuarieräfflor i N35°V 300 m N om Vretaudd (5a) kan också noteras i detta sammanhang.

Väster om Fredrikslund inleds ett mäktigt och komplicerat uppbyggt avsnitt av Uppsalaåsen som sträcker sig mot NNO till Kungshamn (5a), se fig. 11. Inom detta avsnitt finns bl.a ett flertal stora och djupa dödisgropar, dvs. gropar som uppstått genom att kvarliggande isblock hindrat isälvs sediment att avsättas. Åsavsnittet är beläget uppe på den östra sidan av en djup sänka i Ekolns nordöstra del (Hjulström 1944, pl. IV). Norr om Flottsund är åsavsnitten däremot belägna på den västra sidan av en djup sprickdal (specialkarta 3).

På den sydligaste delen av åsavsnittet, söder om en dödisgrop med finmo 300 m väster om Fredrikslund, växer ekar och ytlagren utgörs av finkorniga sediment, vilket tillsammans med att området ej är morfologiskt tydligt avgränsat mot öster gör att det ytligt sett ej liknar en isälvsavlagring. Från sydänden sträcker sig ett brett, ryggliknande avsnitt mot norr upp till högsta delen, Oxtorget, drygt 45 m ö.h. Några direkta uppgifter om isälvs sedimentens mäktighet i denna sydliga del föreligger inte. Berggrunden kan eventuellt inta ett relativt högt läge under Oxtorget. Från Oxtorget utgår en tydlig och relativt smal rygg mot norr med krönet ca 30 m ö.h. Denna passerar mellan två dödisgropar (med lera i botten), den västra når ned till ca 7 m ö.h., den östra till ca 15 m ö.h. Isälvsavlagringen däremellan bör vara minst 15–20 m mäktig. Mellan Oxtorget och Domarbo finns också två ca 15 m djupa dödisgropar, båda med små

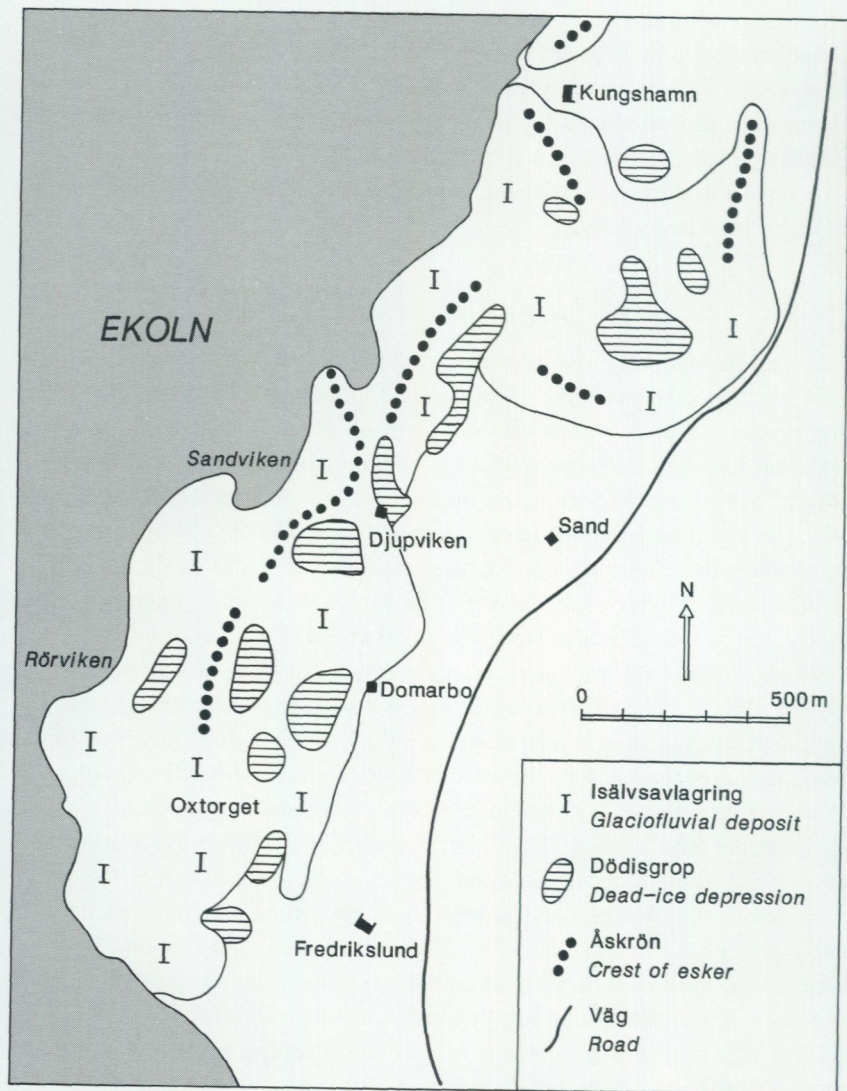


Fig. 11. Uppsalaåsen vid Fredrikslund (5a) och Kungshamn (6a).
 The eskers (Uppsalaåsen) at Fredrikslund (5a) and Kungshamn (6a).



Fig. 12. Dödisgrop med en liten mosse 300 m SV om Domarbo (5a). Foto förf. 1987.

Dead-ice depression with a small bog 300 m SW of Domarbo (5a).

mossar i botten (fig. 12). Den nämnda ryggen upphör norr om de två förstnämnda groparna och övergår i ett avsnitt som morfologiskt är utsträckt i VNV–OSO. Det är ej klarlagt om ytformerna här återspeglar den underliggande berggrundens former eller om det är isälvsedimenten som bildat en mot åsens huvudriktning tvärgående rygg.

Från 100 m norr om Domarbo (5a) och ca 100 m mot NO har det funnits en numera till största delen igenfylld täkt. I västligaste delen av denna fanns ännu år 1987 en ca 10 m djup grop i främst grus.

I sluttningarna omkring Oxtorget (5a) och i västsluttningen mot Rörviken förekommer ett flertal strandlinjer enligt Hjulström (1944, pl. IV), se även Björklund (1973). Exempel på tydliga strandvallar finns bl.a omkring 40–45 m ö.h. 400 m SV om Domarbo samt 5–10 m ö.h. 600 m väster om Domarbo. Tydliga strandhak 30–35 m ö.h. kan bl.a ses vid stigen 650 m VSV om Domarbo samt ca 45 m ö.h. 500 m VSV om Domarbo.

400 m NV om Domarbo börjar en smal och hög rygg (getrygg). Med krönet ca 30 m ö.h. fortsätter denna drygt 100 m mot NNO där den övergår i en bredare åskulle som når drygt 35 m ö.h. Nära söder därom, invid den nämnda ryggen,

finns en stor dödisgrop med botten ca 12 m ö.h. Intill den bredare åskullens östra sida finns en annan djup dödisgrop med lera och en mosse i lägsta delen på ca 16 m ö.h. Den nämnda kullen övergår i en lägre rygg som bildar udden norr om Sandviken (fig 11).

50 m NO om Djupviken (5a) inleds en smal rygg som sträcker sig 300 m mot NNO. Krönet är av utrymmesskäl ej markerat på den geologiska kartan. Den rygg som inleds 200 m norr om Djupviken är i sydligaste delen också smal men blir bredare 300 m norr om Djupviken och fortsätter därefter med krönet på 30–35 m ö.h ytterligare 300 m mot NNO. Lägsta delen av dödisgropen öster därom ligger 12–15 m lägre.

Öster om den nämnda gropen utbreder sig isälvsavlagringen mot öster till väg 255. Från 400 m norr om Sand (5a) kan man urskilja en rygg med tydligt krön som sträcker sig 150 m mot OSO. På västra delen av denna förekommer relativt mycket block i ytan inom ett mindre område. Omkring 600 m NNO om Sand finns en stor dödisgrop, i vilken ytlagren enligt flera provgropar utgörs av >0,5 m postglacial finmo på postglacial lera. Nordligaste delen intas av en liten mosse ca 25 m ö.h., känd under namnet Kungshammsmossen. Denna är ingående undersökt av Granlund (1931). De högsta delarna av isälvsavlagringen närmast väster om dödisgropen når ca 20 m högre.

800 m NO om Sand (5a) inleds en mot norr utsträckt hög rygg, vilken genom delvis hög blockhalt i ytan avviker från övriga isälvsavlagringar i trakten. Elektromagnetiska mätningar med stångslingram har dock visat att denna rygg är en isälvsavlagring. Extremt många stora block finns på västslutningen 450 m OSO om Kungshamn (6a). Ryggens högsta del når 48 m ö.h., 600 m SO om Kungshamn, medan en liten dödisgrop nedanför västslutningen 500 m SO om Kungshamn har sin botten vid 30 m ö.h.

I området söder och SO om Kungshamn finns mycket litet block i ytan i skarp kontrast till den ovan nämnda blockbelamrade ryggen. 300 m söder om Kungshamn finns en liten dödisgrop med botten 18 m ö.h., där man enligt Högbom (1891, s. 22) under 0,5 m sand påträffat skalrester av *Tellina (Macoma)*, *Mytilus*, *Cardium*, *Littorina* och *Hydrobia*. Invid denna börjar en rygg som med krönet mellan 25 och 30 m ö.h. sträcker sig drygt 200 m mot NNV.

Den större sänkan omkring 300 m OSO om Kungshamn med en liten torvmark i centrum har tydligen också intagits av dödis. Norr därom går isälvs sediment i dagen i tre små kullar mellan 200 och 450 m öster om Kungshamn. Den östligaste har grus och rullsten i ytan, i de båda andra är isälvs sedimenten delvis täckta av glacial lera.

Mellan Kungshamn och Flottsund (6a) höjer sig ett mera ordinärt åsavsnitt med tydligt krön som når upp till 28 m ö.h. i norra delen. Den östra sluttningen är extremt brant 300–400 m NNO om Kungshamn, vilket troligen beror på gammal täktverksamhet i sluttningens nedre del. 550 m NNO om Kungshamn finns ett litet f.d. grustag som når ca 10 m djup i inre delen.

Vid Kungshamn och Flottsund (6a) fanns tidigt smala sund som förbindelse mellan den nuvarande Uppsalaslätts sjöområde och Ekoln. Genom landhöjningen blev passagen vid Kungshamn så småningom torrlagd och vid Flottsund utvecklades senare Fyrisåns mynning. Detta har behandlats i facklitteraturen bl.a. av Granlund (1930 och 1931) och utförligast av Hörner (1943).

Flottsund – Uppsala centrum

Vid Flottsund är isälvsedimenten genomskurna av Fyrisån. Norr därom höjer sig ett mäktigt åsavsnitt (Sunnerstaåsen) som sträcker sig nästan 2 km mot norr till Nedre Föret. Mer eller mindre igenfyllda gamla, relativt små täktområden finns i sydvästligaste delen av åsen omkring 200 m väster om Flottsundsbron och 250 m NV om denna. Redan 200 m NNV om Flottsundsbron når krönet drygt 25 m ö.h. Mellan 250 och 500 m norr om bron är åsen nästan helt genomskuren av ett stort f.d. grus- och sandtag som når ned till ca 5 m ö.h. Fyllnadsmassor har här lagts ut främst i norra slänten (skidbacke). Enligt Sidenvall (1970) har man i den västra slänten observerat två lerskikt, ett undre av glacial varvig lera och ett övre, tydligen av postglacial lera, med skalfragment av blåmussla, *Mytilus edulis*. Sidenvall redovisar, utöver grundvattenförhållanden, många andra uppgifter angående Sunnerstaåsens byggnad, bl.a. en på seismiska undersökningar grundad profil tvärs över åsen ca 500 m norr om Flottsundsbron. I denna profil är åsen under krönet ca 40 m mäktig. Berggrundsytan är under krönet belägen ca 5 m lägre än Fyrisån (med osäkerhetsmarginal på ± 5 m). Berggrundsytan faller dels mot väster men framförallt kraftigt mot öster och är under ån belägen på minst 50 m djup, för att därefter höja sig brant uppåt mot öster.

I den ovan nämnda profilen vid Sunnersta anges mäktiga gruslager även i ett avsnitt under leran i dalgången öster om åsen. Sidenvall (1970 s. 20) skriver härom att hastigheten (1700–1900 m/s) "indikerar ett grovt åsmaterial eller möjligen en lös morän". Morän är mest sannolikt för större delen av detta avsnitt i profilen, särskilt med hänsyn till att den centrala åsen anlagts uppe på dalsidan. Detsamma gäller för ett avsnitt i väster med ljudhastigheten 2000 m/s.



Fig. 13. Strandhak i Uppsalaåsens östra sluttning norr om Flottsund (6a). Foto Anders Damberg 1992.

Shore-marks on the eastern slope of Uppsalaåsen north of Flottsund (6a).

Vid åsens östra sluttning 400–1000 m norr om Flottsundsbron har Uppsala kommun anlagt brunnar för grundvattenuttag. Högre upp finns tydliga strandhak (fig. 13).

Den djupa och relativt smala sprickdalen i berggrunden kan följas under Fyrisån mot norr till Uppsala centrum, se specialkarta 3. Liksom vid Sunnersta är Uppsalaåsens centrala del i fortsättningen mot norr belägen uppe på den västra sidan av den nämnda dalgången. Motsvarande förhållande finns också norr om Uppsala (se s. 53). Isälven har uppenbarligen utbildats i anslutning till, men vid sidan av den djupa sprickdalen. Ett sådant läge är utmärkande för många andra åsavsnitt i Mälardalen (se bl.a. Eriksson 1960, s. 52–59).

600 m norr om Flottsundsbron når åschrönet upp till 40 m ö.h. och bibehåller denna nivå ca 600 m mot norr och sänker sig därefter ned mot Fyrisån öster om Nedre Föret. I sluttningen mot NV 300–450 m ONO om Sunnersta kyrka finns ett mycket tydligt strandhak 4 m ö.h. Även högre upp i sluttningen förekommer ett flertal äldre strandlinjer som närmare studerats och kartlagts av Hörner (1943).

Mellan 300 och 600 m NNV om Flottsundsbron breder åsen ut sig mot väster och ansluter till en drygt 15 m hög berg- och moränhöjd. Från 150 m öster om denna sträcker sig en smal sänka 600 m mot norr. I denna har sannolikt kvarliggande is hindrat isälvs sediment att avsättas (Hjulström 1944 s. 334

samt s. 347–357). I den lägsta delen av sänkan utgörs ytlagret nu av postglacial lera.

Utmed landsvägens östra sida 500–600 m NNV om Flottsundsbron finns relativt mycket block i ytan och området gränsar med en brant sluttning mot södra delen av den nämnda sänkan. Det kan eventuellt finnas morän på relativt ringa djup i detta område, men troligast är dock isälvs sediment även på djupet. 500 m NNV om bron fanns ett 2 m djupt schakt i grusig sand. Söder om detta schakt är det otvetydigt isälvsavlagring, men även här finns en del block i ytan, dock i mindre omfattning.

Från 200 m SO om Sunnersta kyrka till 150 m NO om denna höjer sig ett avsnitt av isälvsavlagringen till omkring 25 m ö.h. Norr därom fortsätter en mindre gren mot norr, väster om Nedre Föret. I den sänka som nu intas av Nedre Föret har is sannolikt legat kvar när isälvs sedimenten avsattes däromkring. Den nämnda grenen framträder morfologiskt ca 300 m mot NNO och fortsätter därefter vidare mot NNO under lerlagren. 700 m NNO om Sunnersta kyrka finns en liten kulle som av allt att döma är isälvsavlagring. Mellan 900 och 1000 m NNO om kyrkan höjer sig nästa synliga åskulle (Liljekonvaljeholmen) i stråket ca 10 m över omgivningen. Ytterligare tre små kullar framträder mellan 300 m norr om Liljekonvaljeholmen och 500 m NNO om denna. Omkring 600 m norr om Liljekonvaljeholmen höjer sig en större åskulle upp till 15 m över sänkan i öster. Den västra sluttningen är däremot betydligt lägre och avlagringen torde ligga på ett mot öster stupande underlag.

Vid Ultuna f.d. herrgård, nuvarande Lantbruksuniversitetets centrala administration (6a), höjer sig en relativt smal rygg drygt 5 m över omgivningen. NV därom i sydvästligaste delen av det större åsavsnittet, som sträcker sig norrut från Ultuna, är isälvsavlagringens utbredning något oklar. Med ledning av Simon Johanssons (1916) karta och profiler och muntliga uppgifter från ingenjör Jarmo Thorsell (Byggnadsstyrelsen) rörande sentida schaktningar i området har åsen avgränsats såsom på Simon Johanssons karta och profiler. 500 m NNV om den gamla herrgården finns en liten damm, vilken tydligt är belägen i en dödisrop. Området SV om denna damm ser ytligt sett inte ut att tillhöra åsen, men de ursprungliga ytformerna har troligen ändrats av gamla ingrepp. Den lilla höjden med äldre byggnader 500 m NV om den gamla herrgården kan eventuellt också innehålla isälvs sediment på djupet.

Norr om Lantbruksuniversitetet höjer sig en mäktig ås som inom ett naturreservat sträcker sig 1,5 km mot norr. Tre avsnitt kan urskiljas. I söder ett avsnitt som med krönet når 40 m ö.h. och sträcker sig 700 m mot norr. Därefter följer VSV om Övre Föret (7a) ett smalare och något lägre avsnitt, vilket i sin tur

övergår i ett ca 400 m långt avsnitt med krönet 40–48 m ö.h. På hela sträckan saknas i stort sett block på ytan av åsen. Block förekommer endast i ringa mängd inom några mindre områden.

Utmed åsens västra sida mellan Ultuna (6a) och Ulleråkers sjukhus (7a) märks fyra stycken långsmala sänkor, vilka mest sannolikt uppkommit genom att is legat kvar i dessa lägen när åsavsnittet bildades (Hjulström 1944). Den sydligaste, som är ca 100 m lång med centrum ca 700 m NNV om den gamla herrgården, är numera omdanad. De två mellersta med centrum 400 respektive 700 m norr om den förstnämnda är 100 respektive 300 m långa. I båda finns torv i lägsta delen. Den nordligaste sänkan med centrum 500 m VSV om Sävjaåns mynning är numera utfylld men innehöll tidigare en liten sjö.

Exempel på tydligt utbildade strandhak finns i åsens sluttningar mellan Ultuna och Ulleråker bl.a på följande ställen:

- Omkring 50 m väster om Vattentornet (beläget 700 m norr om f.d. Ultuna herrgård), vid ca 30 och 35 m ö.h.
- Mellan 300 och 400 m NNV om Vattentornet vid ca 30 m ö.h.
- Nära NO om Vattentornet vid ca 35 m ö.h.
- Mellan 100 och 200 m NNO om Vattentornet vid ca 10, 15 och 30 m ö.h.
- Mellan 400 och 500 m söder om Sävjaåns mynning (7a) vid ca 5 m ö.h.
- I västslutningen 500 m väster om Sävjaåns mynning vid ca 40 m ö.h.
- Från 400 m väster om Sävjaåns mynning till 600 m VNV om denna finns två och delvis tre strandhak mellan ca 35 och 45 m ö.h.

I nedre delen av den västra åsslutningen mellan Ultuna och Ulleråker finns en del relativt små gropar efter tidigare täktverksamhet:

- Mellan 200 och 300 m NV om Vattentornet (se ovan) finns en nu skogbevuxen grop, 20–30 m bred. Den östra slänten är ca 8 m hög, den västra ca 2 m.
- I en grop mellan 300 och 400 m NV om Vattentornet har sand sannolikt tagits.
- Mindre uttag har också gjorts 500 m VSV, 600 m VNV samt 500 m väster om Sävjaåns mynning.

I den östra slutningen 300 m SV om Sävjaåns mynning har ett större uttag av sand och grus tidigare gjorts på en sträcka av drygt 100 m utmed åsen och ca 50 m in i slutningen. Den inre slänten är en ca 20 m hög rasbrant (30°). Övre hälften är nu skogbevuxen, nedre delen är täckt av nedrasad rullsten, flertalet i

storleksordningen 3–8 cm. 150 m SO härom har ett litet uttag gjorts i sluttningsens nedre del. Så har även skett 550 m NV om Sävjaåns mynning.

Omkring 600 m VNV om Sävjaåns mynning övergår åsen i ett avsnitt som utan ryggform följer sluttningen drygt 1 km mot NNV till f.d. regementsområdet norr om Ulleråkers sjukhus. Gränsen mot väster är ej morfologiskt framträdande och därför svår att säkert fastställa. Isälvs sediment har i detta avsnitt liksom tidigare avsatts på den västra sidan av den djupa dalgången (s. 44) men förekommer av allt att döma också i större mängd under lerlagren i den djupa dalgången. Grundundersökningar för Kungsängsleden (VIAK AB) har visat att isälvs sedimenten vid f.d. regementsområdets södra del är minst 10 m mäktiga (främst sand). I sluttningen öster därom är lerinlagringar vanliga i de övre omlagrade delarna (s. 15). En av borringarna i sluttningen 250 m väster om ån har nått drygt 25 m djupt i isälvs sedimenten. Underlaget stupar brant mot öster. Vid Kungsängsbron har borringarna visat lerlager till 40–50 m djup samt därunder minst 5 m friktionsjordarter (sand–grus). Vid broläget har provpålning utförts invid Fyrisåns västra strand till 104 m djup, överst ca 50 m i lera och därunder drygt 50 m troligen i sand–grus.

De ovan nämnda förhållandena vid Kungsängsleden kan jämföras med t.ex. en tvärprofil vid Uppsala slott (s. 49) där det finns en mäktig ås (rygg) uppe på sidan av dalgången samt drygt 100 m mäktiga lerlager under Fyrisån. Mot denna bakgrund kan det antas att isälvs sedimenten i avsnittet vid Kungsängsleden och intill 1 km SSO därom ursprungligen avsatts med eller utan ryggform i ett sådant läge på sluttningen att de till mycket stor del senare omlagrats och förflyttats ned till dalgångens botten när denna frilades från is. Det är också möjligt, men mindre troligt, att stora mängder isälvs sediment primärt avsattes dels uppe på sidan av dalgången, dels nere i denna.

Norr om Kungsängsleden, 1 km väster om Kungsängens gård är isälvsavlagringen åter morfologiskt framträdande norrut till Sjukhusvägen vid Akademiska sjukhuset (7a). Södra delen av detta avsnitt, som är bebyggt (f.d. regementsområde), höjer sig i sydvästra delen endast svagt (högst någon meter) över angränsande område i väster och söder. Enligt Hjulström (1944, s. 335) har åsens ursprungliga utseende väsentligt omdanats inom det gamla regementsområdet. En del mindre schakt i detta område på senare tid har visat att det är isälvsavlagring, vilket för sydligaste delen också framgår av grundundersökningar för Kungsängsleden (VIAK AB).

Norra delen av det ovan nämnda f.d. regementsområdet är morfologiskt tydligare avgränsat även mot väster genom en några meter hög sluttnings. Även schakt i denna har visat att det är isälvsavlagring. I nordvästra delen 500 m

väster om Kungsängsbron har man tydligen tidigare tagit grus (och sand?) till ca 5 m djup i slutningen i en relativt liten grop, nu med fyllning i botten.

Närmast norr om f.d. regementsområdet eller 1200 m SSO om Uppsala slott är åsen genomskuren av en djup erosionsdal, Geijersdalen. Uppdämt vatten väster om åsen har där tydligen eroderat och tappats mot öster (Högbom 1891 samt De Geer 1940, pl. 61 a).

Norr om den nämnda erosionsdalen höjer sig ett mäktigt åsavsnitt, Kronåsen. Större delen är naturreservat. Högsta delen når med krönet drygt 35 m ö.h. och har höga branta sluttningar mot både väster och öster. Tydliga strandhak finns bl.a ca 30 m ö.h. SV om högsta punkten (Sten Sturemonumentet) och nordost därom 30–35 m ö.h., se även De Geer (1940, pl. 61 a).

I sydvästra delen av detta åsavsnitt har grus tagits inom en mindre yta, ca 50 x 100 m, till några meters djup. Norr därom märks en sänka utsträckt ytterligare drygt 50 m mot norr i åsen. Troligen har isrester legat kvar där när åsen bildades, liksom i den större djupare sänkan som sträcker sig 400 m utmed Kronåsens västra sida. I den större sänkan finns nu postglacial lera överst. I den norra delen når denna lera >3 m djup i bäckfåran 50 m söder om Sjukhusvägen. Sänkans norra del har tidigare varit mera utbredd mot väster, där fyllning nu finns, samt även ytterligare ca 150 m mot NV norr om Sjukhusvägen (jfr De Geer 1940, pl. 61 a). Enligt en grundundersökning är fyllningen söder om Sjukhusvägen upp till 6 m mäktig.

I Kronåsens nordvästra del finns nu en mindre grop där grus har tagits till ca 5 m djup. Inom det nuvarande sjukhusområdet norr om Sjukhusvägen är större delen av den ursprungliga åsen borttagen. I sydöstra delen av sjukhusområdet fanns i slutet av 1800-talet ett stort grus- och sandtag (Högbom 1891 samt De Geer 1940, pl. 61 a). Från södra delen av detta har Högbom (1891) utförligt beskrivit en lagerföljd som nedan återges i sammandrag.

Överst fanns svallgrus och svallsand på postglacial lera (ca 1 m mäktig) med skalrester enligt Högbom av *Mytilus*, *Cardium*, *Tellina* (*Macoma*), *Littorina* och *Hydrobia*. Därunder följde 3–6 m skiktad sand (svallsand), delvis med tunna lerskikt. Svallsanden underlagrades närmast av en grå lera och därunder varvig glacial lera, den sistnämnda ofta "sönderbruten, hoprörd och genomsatt av förkastningar". Underst fanns slutligen sand- och gruslager med rullsten.

Flera andra ingrepp i åsen har gjorts inom sjukhusområdet. Vid uppförandet av de nuvarande byggnaderna i området mellan 600 och 800 m SSO om Uppsala slott har mäktiga lerlager flerstädes påträffats. När nuvarande Kvinnokliniken byggdes 500 m SSO om slottet visade det sig att sedimenten i åsen där utgörs av ren sand från ytan ca 25 m ö.h och ned till minst 18 m djup.

Från Sjukhusvägen 700 m SSO om slottet och norrut är åsens ursprungliga gränser delvis svåra att fastställa, främst beroende på de nämnda ingreppen och förändringar när sjukhusområdet bebyggs. Gränsen mot öster utmed Sjukhusvägen är dock morfologiskt relativt tydlig. Man får räkna med att svallsediment och lerinlagringar har varit vanliga i de övre delarna och ännu kan förekomma inom de östra delarna av sjukhusområdet. Väster om detta är åsens gräns i stort sett mera diffus. I sydöstra delen av sjukhusområdet kan endast en ungefärlig gräns anges med ledning av gamla kartor och uppgifter. Från 700 m söder om slottet (Batteriparken) och 600 m mot NNV är det en flack sluttning mot väster. Den glaciala lera i väster når upp och tunnas ut på nämnda sluttning. På kartan har åsens gräns lagts där den morfologiskt svagt framträder. Detta innebär att det kan finnas lera som ytlager i västra kanten av kartans åsområde. Så är t.ex. Vägverkets gamla byggnad 250 m SSV om slottets södra torn grundlagd i lera. Grundundersökningar (bl.a. för tillbyggnad mot väster) nära väster om den inlagda åsgränsen vid denna plats har visat:

- 0–2 m fyllning
- 2–8 m glacial varvig lera
- 8–10 m -"- -"- omväxlande med friktionsjord (sand)
- 10–30 m isälvsand

Norr om sjukhusområdet är Uppsala slott beläget på en tydligt framträdande, hög kulle som når upp till 40 m ö.h. I sluttningen 50–100 m norr om slottets norra torn syns ett tydligt ärr efter en gammal täkt. Tydligen har många andra ingrepp gjorts i åsen omkring slottet och norr därom i äldre tider.

Högbom (1905) upprättade en profil över åsen vid Uppsala slott och lerorna i dalgången öster därom. Denna har återgetts och delvis kompletteras av Sidenvall (1970). Även Lundin (1988) har upprättat en sådan profil. Från högsta delen vid slottet 40 m ö.h. faller åsens yta brant mot öster på en sträcka av ca 100 m till ca 5 m ö.h. väster om Svandammen och fortsätter därefter nedåt under lerorna. Borrningar vid västligaste delen av Svandammen har visat att lerlagren där är ca 30 m mäktiga. Lerlagrens mäktighet tilltar mot öster och når drygt 100 m vid Islandsfallet öster om Svandammen. Öster om Fyrisån avtar mäktigheten.

Högbom och Lundin har i de nämnda profilerna antagit att mäktiga isälvsediment förekommer under lerorna i dalgången. Borrningarna vid Svandammen och Fyrisån har emellertid endast nått någon meter ned i friktionsmaterial. Med hänsyn till den mäktiga åsen vid slottet och drygt 100 m lera vid Islandsfallet är det mindre troligt att det också förekommer mäktiga isälvsediment i den centrala delen av dalgången öster om slottet.

Norr om Uppsala slott är åsens östra gräns morfologiskt framträdande utmed Nedre Slottsgatan. Öster därom fortsätter åsens yta nedåt under lerorna. Schaktningar och grundundersökning (1987) för byggnad på tomten närmast söder om Drottninggatan/Trädgårdsgatan visade 6 m mäktig lera i västra delen och 16 m mäktig lera i östra delen invid Trädgårdsgatan. Friktionsmaterial (isälvs sediment) påvisades under leran till 40 m djup. Ytformerna och äldre uppgifter om grundförhållanden i området omkring domkyrkan talar för att isälvsavlagringens gräns norr om Drottninggatan viker av mot NO till norra delen av Fyristorg.

Grundundersökningar visade redan på 1940-talet att "marken under domkyrkan består av rullstensgrus" (SOU 1941:2). Enligt borringar på 1960-talet (se Lundin 1988, 55–56) finns det minst 40 m mäktiga grus- och sandlager under kyrkan. Grundundersökningarna har också visat flera meter mäktig lera i den övre delen av lagerföljden under den västra delen av kyrkan.

Grundförhållandena vid kyrkan har medfört att omfattande byggnadstekniska åtgärder fått vidtagas, såväl vid ombyggnaden i slutet av 1800-talet som vid restaureringen i mitten av 1900-talet. Ett annat problem är att isälvsavlagringen under kyrkan avger markradon. Därför har en ventilationsanläggning nyligen (1991) installerats under trägolvet i kyrkans västra del.

Mellan domkyrkan och Katedralskolan 500 m väster därom är isälvsavlagringens gräns i stort sett morfologiskt framträdande. Isälvs sediment som höjer sig över omgivande lerlager finns tydligen också omkring korsningen S:t Johannesgatan/S:t Larsgatan, 300 m VNV om domkyrkan (jfr Lundin 1988).

I väster är åsens gräns norr om Uppsala slott ej så tydlig. Mellan Thunbergsvägen och Åsgränd kan gränsen endast delvis anas i nuvarande morfologi. Ett schakt vid Kyrkogårdsgatan 30–50 m SO om Åsgränd (1984) visade överst >3,5 m glacial lera. Detta visar tillsammans med morfologin att åsens gräns bör läggas nära SV om Övre Slottsgatan mellan Drottninggatan och Åsgränd. Mellan Åsgränd och S:t Johannesgatan har flera schakt under senare år visat att åsens gräns i stort sett följer Övre Slottsgatan mot NV till S:t Olofsgatan och därefter fortsätter mot VNV ungefär mitt i kvarteret mellan Övre Slottsgatan och Kyrkogårdsgatan. Ett schakt (1984) 50 m NO om korsningen Övre Slottsgatan/S:t Olofsgatan visade flera meter mäktig strömskiktad isälvs sand med skiktstupning mot norr och väster. I västra delen av schaktet var berget blottlagt under 2 m sand. Gränsen fortsätter vidare mot NNV till Katedralskolan. Ett ledningsschakt i Skolgatan (1988) till 3 m djup visade isälvs sand under 1 m fyllning på sträckan mellan Kyrkogårdsgatan och Övre Slottsgatan. 30 m SV om Övre Slottsgatan påträffades berg i schaktet.

Isälvssediment i närheten av åsen

I anslutning till stora åsar utbreder sig ofta isälvssediment under de yngre jordlagren i den närmaste omgivningen. Detta gäller även utmed Uppsalaåsen. Vissa områden där sådana isälvssediment förekommer i större omfattning beskrivs i det följande.

Öster om åsavsnitten mellan Fredrikslund (5a) och Nedre Föret (6a) samt i Graneberg (6a) förekommer stora mängder grovmo och sand utbredda över stora ytor. Dessa lager har flerstädes konstaterats vara underlagrade av lera på högst någon meters djup och är alltså svallsediment. Man får dock räkna med att de delvis kan härröra från primärt avsatta isälvssediment i de aktuella områdena.

Enligt kommunens hydrogeologiska undersökningar, delvis sammanfattade av Sidenvall (1970) och profiler upprättade av Lundin (1988) torde isälvssediment av varierande mäktighet vara utbredda i ett stort område under mäktiga lerlager öster om åsen och Fyrisån mellan Pustnäs (6a) i söder och Uppsala centrum i norr. Områdets östra begränsning utgörs i söder av moränen omkring Nântuna och Vilan. Norr därom ingår Kungsängen och sannolikt stora områden mellan Åby (7b) och Gnista (7b) samt även Sävjaåns dalgång intill minst 2 km öster om Fyrisån. Vid Sävjaån omkring 300 m väster om Lilla Djurgården (7b) är isälvssedimenten några meter mäktiga under drygt 30 m lera. I en profil från ån SV om Åby (7b) och 1 km mot NO finns isälvssediment som också är några meter mäktiga under drygt 25 m lera (Sidenvall 1970, s. 23).

Mellan Kungsängsleden, NV om Kungsängens gård (7a), och Uppsala centrum når området med isälvssediment under lerorna ungefär till Kungsängsgatan, dvs. i söder ca 700 m öster om ån och i norr ca 200 m öster om ån. Lundin (1988, s. 79) uppger att upp till 15 m mäktiga friktionsjordarter förekommer under lerorna i Kungsängens industriområde.

Väster om Uppsalaåsen förekommer sand och grovmo inom stora ytor mellan Valsätra (6a) och Kåbo (7a). Mäktigheten varierar från 0,5 m till 2 m. Observationer i ett flertal skärningar har visat att det är svallsediment som närmast underlagras av postglacial och/eller glacial lera. I närheten av åsen kan även isälvssand förekomma under den glaciala leran. Grundundersökningar har visat att så är fallet utmed Kungsängsleden vid Ulleråkers sjukhus, från åsen 500 m mot SV till Dag Hammarskjölds väg. Det är också möjligt att det kan finnas sådana förekomster av isälvssand på större avstånd från åsen. I kvarteren omkring Svamptorget, ca 900 m SV om Rosendal (7a), har isälvssand punktvis kunnat påvisas under glacial lera. Några observationer där tyder också på att det finns isälvssand under ytlagen av svallsand. Det är därmed också möjligt att

en viss del isälvssand kan förekomma under svallsand och leror omkring Malma och Rosendal och vidare mot Ulleråkers sjukhus och Polacksbacken 800 m NNV därom.

Från Polacksbacken och norrut i Kåboområdet förekommer isälvssand i stor utsträckning under den glaciala leran och går också i dagen på flera ställen i ett stråk från Polacksbacken ca 2 km mot NNV några hundra meter väster om huvudåsen.

Schaktningar inom f.d. kasernområdet närmast söder om Akademiska sjukhuset har visat att flera meter mäktig isälvssand förekommer under en högst några meter mäktig glacial lera. Med ledning av observationer i närliggande schakt är det sannolikt isälvssand som går i dagen omkring 100 m öster om korsningen Dag Hammarskjölds väg/Husargatan. Vid Uppsala biomedicinska centrum (BMC) väster därom går isälvssand i dagen. Ett större schakt (1987) 200 m väster om nämnda vägkors visade 6 m mäktig sand (mellansand och grovmo) underlagrad av morän.

Ett ledningsschakt (1986) från samma vägkors 150 m mot NNV och därefter 250 m mot VSV och slutligen 100 m mot norr visade på flera ställen att den glaciala leran underlagrades av isälvssand. Ett större schakt i den låga kullen 100 m SO om korsningen Döbelnsgatan/Villavägen visade att >3 m mäktig isälvssand (mellansand) där går i dagen och fortsätter in under omgivande glacial lera.

Grundundersökningar och ett större antal små schakt visar att isälvssanden utbreder sig under den glaciala leran i Kåboområdet mellan Husargatan i söder och Thunbergsvägen i norr samt Dag Hammarskjölds väg i öster och Kåbovägen – Tiundagatan i väster.

Isälvssand går i dagen eller mycket nära ytan och höjer sig något över omgivningen vid Sveaplan samt vid korsningen Villavägen/Norbyvägen och vid Växtbiologiska Institutionen 300 m SO därom.

Grundundersökningar för SGUs byggnad vid Villavägen visade minst 5–12 m mäktig isälvssand täckt av glacial lera som tilltar i mäktighet mot söder, från 0 till 12 m (eventuellt 14 m). Nära öster därom finns enligt grundundersökningar för ny arkivbyggnad i genomsnitt 10 m glacial lera underlagrad av drygt 15 m isälvssand (eventuellt en del grus).

Ett stort byggnadsschakt (1984) invid Thunbergsvägens norra sida 500 väster om Uppsala slott visade överst upp till 5 m glacial lera, därunder 10 m isälvssand (fig. 14). Enligt grundundersökningar är isälvssanden omkring 10 m mäktig.

Isälvssanden fortsätter sannolikt under den glaciala leran även norr om Thun-



Fig. 14. Skärning 500 m väster om Uppsala slott. Övre delen är glacial lera, där-
under horisontellt skiktad isälvssand. Foto förf. 1984.

Section 500 m west of Uppsala Castle. Glacial clay on the top is underlayed by stratified glaciofluvial sand.

bergsvägen i varje fall i området mellan Villavägen och åsen i öster. Det finns även uppgifter som tyder på att sanden går i dagen (eller mycket nära ytan) 600 m väster samt 600 m VNV om slottet.

Uppsala centrum – Gamla Uppsala

Som framgår av specialkarta 3 är Uppsalaåsen även norr om staden belägen på den västra sidan av en djup dalgång. I norra delen av staden och även i fortsättningen norrut är stora delar av åsen dolda av lerlager. Isälvssediment under lerorna förbinder de synliga åsavsnitten till ett sammanhängande stråk vilket bl.a.

framgår av hydrogeologiska undersökningar (se bl.a. Sidenvall 1970).

I kvarteret Sandbacken 300 m NO om domkyrkan har en åskulle tidigare gått i dagen. Grundundersökningar och schaktningar för nuvarande stadsbibliotek har visat stenigt grus med en mäktighet av minst 15 m i den centrala delen av denna åskulle. Ett schakt omkring 50 m öster om korsningen Svartbäcksgatan/S:t Olofsgatan (1985) visade ca 5 m mäktigt stenigt grus, i vilket lera sekundärt delvis utfyllt hålrummen, men i övrigt enbart sten- och grusfraktioner (openwork gravel). Enligt Hörner (1943, s. 256) har "grovt ofta rikligt blockförande rullstensgrus" samt "rent rullstensmaterial" ("openwork gravel") också påträffats vid grundgrävningar i kvarteren mellan Svartbäcksgatan och Fyrisån VSV och SV om Sandbacken. Grundundersökningar har också påvisat isälvs-sediment under lera vid Kvarnfallet och på flera platser mellan Stora Torget och den nämnda åskullen (Sidenvall 1970 och Lundin 1988).

Mellan Uppsala centrum och Tuna backar (8a) 2 km norr om domkyrkan förekommer isälvs-sediment i okänd omfattning under lerlagren i eller i anslutning till den djupa dalgången som från Uppsala centrum fortsätter norrut (specialkarta 3). Från ca 1 km norr om domkyrkan utgår också ett dalstråk mot nordväst, i vilket dolda isälvs-sediment kan förekomma. Resterna av en liten isälvs-avlagring går i dagen invid Fyrisåns norra strand 400 m VNV om Fyrisbadet (8a). Isälvs-sediment har också påträffats under några meter lera 400 m SO om föregående avlagring (Lundin 1988, s. 80).

På större avstånd från åsen har isolerade mindre förekomster av isälvs-sediment som ej går i dagen observerats vid schaktningar dels omkring 50 m NV om korsningen Vaksalagatan/Väderkvarsgatan, dels omkring 700 m VSV om Vaksala kyrka (8b).

I Tuna backar (8a) framträder ett större åsavsnitt vars södra del, Galgbacken, höjer sig drygt 10 m över omgivningen. Utmed Svartbäcksgatans västra sida omkring 300 m SSV om Galgbacken finns 20–30 m sand och grus under ca 10 m lera (Lundin 1988, bil. 17). Ett litet avsnitt av högsta delen av Galgbacken omkring 450 m SO om Tunakyrkan är orört. I övrigt har stora ingrepp gjorts i denna kulle, främst i norra delen, där ett nu igenvuxet f.d. grustag (djup 3–5 m) sträcker sig ca 120 m mot NV med en bredd av ca 70 m. I slänterna finns blockigt, stenigt grus. Den norra delen av Tuna backar domineras tydligen av isälvs-sand. Från 250 m öster om Tunakyrkan sträcker sig ett ca 10 m djupt f.d. sandtag 150 m mot NNV och 150 m mot NO. Ett nu med lera utfyllt sandtag har tidigare också funnits väster om Svartbäcksgatan NO om Tunakyrkan.

Nära väster om Tuna backar har isälvs-sediment tidigare också gått i dagen 75 m SV om Tunakyrkan samt 200 m norr om denna. Vidare finns en isolerad

förekomst av isälvssand 650 m VNV om kyrkan. Omkring 1 km öster om Tuna backar finns isälvssand 400 m SO om Nyåker (8a) och har tidigare också gått i dagen i ett nu bebyggt område omkring 600 m SO om Nyåker (jfr fig. 20).

Nästföljande åsavsnitt NO om Tuna backar är genomskuret av väg E4 men är i övrigt i stort sett orört och når med högsta delen drygt 20 m över omgivningen, 450 m SO om Röbo (8a). Vägskarningen 500 m SO om Röbo visar stenigt grus till drygt 5 m djup. Grus har även tagits till ca 8 m djup i ett litet nu igenvuxet f.d. grustag 375 m SO om Röbo. Omkring 500 m ONO om Tunabackar finns ett f.d. täktområde (70 x 70 m) som nu intas av fyllning. Från nordligaste delen av åsavsnittet 300 m SO om Röbo sträcker sig en av lera täckt, smal och låg rygg ca 100 m mot norr. Underlaget utgörs tydligen av isälvssediment.

Åsavsnittet vid Röbo och Sanda (8a) är till stora delar utbrutet. De basala delarna har dock lämnats med hänsyn till grundvattenmagasinet. Sidenvall (1970, s. 9) återger en av VBB upprättad tvärprofil vid Röbo som visar att bergytan under åsavsnittet där är belägen ungefär vid ± 0 m ö.h. och omedelbart öster därom faller till -60 m ö.h. Sydligaste delen (söder om Röbo) är ett gammalt täktområde som nu intas av fyllning, främst lermassor och ett ytlager av stenigt grus. Närmast omkring Röbo finns ett litet område (ca 70 x 100 m) som är i stort sett orört. Norr därom är det åter ett gammalt utfyllt täktområde, vilket sträcker sig ca 200 m mot norr. Från 50 m NNO om Sanda sträcker sig ett 100 m brett f.d. täktområde 250 m mot NO. Uttagen har nått ned till de omgivande lerfältens nivå och delvis något lägre. Utfyllning av området pågår ännu (1992). I övrigt är åsavsnittet norr och öster om Sanda orört. Omkring 200 m NO om Sanda finns ett parti av den ursprungliga högsta delen bevarad. Avlagringen höjer sig där drygt 20 m över omgivningen.

Tunåsen (8a) är ett mäktigt åsavsnitt som är i stort sett orört och med sin högsta del når drygt 30 m över omgivande lerfält. Nära söder och SV om krönet finns ett tiotal dammar för konstgjord infiltration av vatten till åsens grundvattenmagasin. Tydliga strandvallar fanns tidigare i närheten av krönet (Hjulström 1944). I sydvästligaste delen av Tunåsen finns fyllning i ett mindre f.d. täktområde i västslutningen.

Åsavsnittet vid Gamla Uppsala (8a) inleds med en smal rygg öster om och nära intill Tunåsens norra del. Uppsalaåsen visar här en s.k. kastning där ett nytt åsavsnitt är förskjutet i sidled och påbörjas vid sidan om det föregående. De båda avsnitten åtskiljs av en djup och smal dalsänka med lera i ytan, morfologiskt tydligt avgränsad mellan de branta åsslutningarna i ett vackert landskap.



Fig. 15. Uppsalaåsen vid Gamla Uppsala (8a), sedd från väster. Till vänster syns tre stora gravhögar (Kungshögarna) som når högre än den ursprungliga åsen. Foto förf. 1989.

Uppsalaåsen at Gamla Uppsala (8a). To the left in the picture the original esker is transformed to three big burial-mounds.

Från ca 400 m SV om Gamla Uppsala kyrka och norrut är det ursprungliga krönet omdanat med en serie gravhögar av grus och sand från åsen. Närmast söder om kyrkan dominerar tre mycket stora och välkända gravhögar, de s.k. Kungshögarna, som tillsammans med Tingshögen 100 m SO om kyrkan kallas Uppsala högar. Kungshögarna når nära 10 m högre än den ursprungliga åsens krön, som enligt arkeologiska undersökningar har legat i stort sett i nivå med nuvarande krön söder därom (fig. 15). Vid vägen närmast söder om kyrkan har man på slutningen av den stora östra högen placerat tre stenblock i nivå med den ursprungliga åsens krön. Hela åsavsnittet söder om kyrkan är ett stort fornminnesområde med hundratals gravar. Omkring kyrkan är isälvsavlagringen mera utbredd och delvis förändrad genom äldre ingrepp. Området norr om kyrkan (Kungsgårdsterrasserna) är t.ex. uppbyggt av bl.a. grus och sand som påförts den ursprungliga åsen. Omkring 100 m NO om kyrkan finns flera meter mäktig fyllning (lera) i ett f.d. täktområde (sandtag), nu kyrkogård.

Isälvs sediment går också i dagen i två av lera omgivna mindre kullar omkring 300 m respektive 400 m väster om kyrkan i Gamla Uppsala. I den förstnämnda har grus tagits bl.a i sydvästra delen till ca 3 m djup.

Gamla Uppsala – Ärentuna

Norr om Gamla Uppsala är Uppsalaåsen i större utsträckning än söder därom dold under lerlager. Det är dock ett sammanhängande stråk vilket bl.a. framgår av hydrogeologiska undersökningar. Vid Storvad (8a) finns ett galleri av grundvattenbrunnar utmed Fyrisån (fig. 16). En ca 200 m lång profil utmed ån vid



Fig. 16. Vid Storvad (8a) finns en kommunal vattentäkt i den där av lera dolda Uppsalaåsen. Till höger om ladan syns en serie brunnar (vita kupoler). I bakgrunden höjer sig åskullen SO om Faxan. Foto förf. 1988.

Municipal wells in the esker covered by clays at Storvad (8a).

Storvad visar att ca 25 m lera där underlagras av 10–20 m sand och därunder 10–20 m grus och sand (Sidenvall 1970).

Omkring 350 m norr om Storvad höjer sig resterna av en kulle drygt 15 m över omgivningen. I nordvästra delen av denna avlagring har grus och sand tidigare tagits till 5–10 m djup. Bland annat märks ett stort antal rundade block, vilka tydligen härrör från en åskärna i södra delen.

Höjdområdet omkring Faxan (8a), som fortsätter mot norr till Skediga (9a), uppbyggs av mäktig isälvs sand. På sluttningarna och delvis uppe på denna isälvsavlagring förekommer relativt tunna lager (omkring 1 m) av glacial lera. Leran kan ställvis vara något mäktigare inom det på kartan som isälvs sand avgränsade området. Kartläggningen har skett med hänsyn till allmänna regler (s. 14) och praktiska möjligheter. Ett 5–10 m djupt sandtag har funnits i området som nu intas av fyllning (bl.a. lermassor) omkring 400 m ONO om Brogård. Sand har även tagits i några mindre gropar omkring 500 m ONO om Brogård. SO om Aspånäs har sand tagits till 8–10 m djup. Västligaste delen av det gamla sandtaget är igenfylld. Ett mindre men djupt sandtag, som nu är helt igenfyllt, har funnits söder om vägen 300 m SV om Aspånäs. Även i västligaste delen av avlagringen, omkring 200 m NO om Aspånäs, fanns tidigare ett större sandtag som nu är igenfyllt.

Isälvs sedimenten mellan Aspånäs och Skediga ansluter i öster till ett ryggformat avsnitt. Söder om Skediga är det en tydlig rygg som höjer sig drygt 5 m över omgivningen i öster och någon meter över isälvs sanden i väster. Små uttag av grus har gjorts på några ställen i denna rygg.

Omkring 300 m SO om Skediga höjer sig två små kullar med grovt isälvs sediment i ytan. Invid den södra av dessa har en bormning visat 4 m lera och därunder 27 m grovt isälvs sediment. 300 m ONO om Skediga höjer sig en något

större åskulle några meter över omgivningen. Stenigt grus har där tagits till några meters djup i ett litet grustag. 600 m väster om Skediga finns en annan några meter hög kulle som troligen uppbyggs av isälvs sand.

I anslutning till de synliga isälvsavlagringarna mellan Storvad och Skediga förekommer isälvs sediment dolda av lera; se kartans mäktighetsuppgifter vid Brogård (25 K/7 F), vid Fyrisån 1300 m öster därom (45 K/19 F) och 300 m norr om Skediga (13 K/10 F).

Vid Ensta och Vallgårde (9a) höjer sig ett flertal åskullar ur leran på båda sidor om Fyrisån. Dessa kullar beskrivs här i samband med Uppsalaåsen, men de borde kanske helt eller delvis i stället räknas som inledningen till Vattholmaåsen (s. 60). Kullen vid Ensta höjer sig endast några meter över omgivningen. Några små uttag har gjorts till någon meters djup. Ursprungligen har denna kulle tydligen hängt ihop med den isälvsavlagring som nu finns vid åns västra sida mitt emot Ensta. I den sistnämnda syns stenigt grus i en ca 10 m hög erosionsbrant mot ån. Avlagringen är utsträckt drygt 100 m mot norr och fortsätter tydligen under ytliga lerlager ytterligare 50 m mot norr till en liten gravkulle.

Den mot norr utsträckt isälvsavlagringen 400–550 m norr om Ensta (9a) är till största delen urgrävd, i södra delen till ca 5 m djup. Slänterna visar stenigt grus. Den centrala delen har ursprungligen höjt sig några meter över omgivningen. 150 m väster om denna avlagring finns en liten, låg och orörd åskulle omgiven av lera.

Vid Vallgårde (9a) höjer sig två något större åskullar. På den södra, som når 5–10 m över omgivningen, finns bl.a. tydliga rännor efter båtgravar från slutet av 500-talet till 1000-talet e.Kr. Platsen är känd för praktfulla fynd från vikingatiden. I spåren efter ett gammalt ingrepp 50 m söder om huset syns att avlagringen innehåller grovt isälvs sediment. Kullen norr om huset sträcker sig mot VNV ut mot ån och har tydligen hängt ihop med isälvs sediment som höjer sig några meter över omgivningen på Fyrisåns andra sida, 250 m NV om Vallgårde. 350 m VNV om Vallgårde finns ytterligare en liten åskulle utsträckt mot VNV.

Från 900 m öster om Stora Vallskog (9a) sträcker sig ett något större åsavsnitt 500 m mot NV. Av detta är endast ett litet parti i sydligaste delen orört. Borringar har visat att isälvs sedimenten, främst grus, där är ca 30 m mäktiga. I den övriga större delen av detta avsnitt har åsen tagits bort vid grustäkt ned till någon meter under de omgivande lerfälten. Smala kantzoner av åsen har kvarlämnats och höjer sig några meter över lerfälten. Borringar har visat att avlagringen når minst 20 m djupt även i den mellersta delen. I södra delen finns numera en kommunal infiltrationsanläggning, där vatten som pumpas från

Fyrisån infiltreras i isälvsedimenten. Nordvästra delen är igenfylld med lermassor.

Närmast NNV om föregående avlagring går isälvsediment i dagen i två små låga kullar. Utmed en linje i V-O (ägo gräns) invid den nordligaste av dessa, 700 m NO om Stora Vallskog, har man i samband med hydrogeologiska undersökningar för kommunen utfört ett flertal borrhningar. Dessa visade att det under lerlagren finns en ca 150 m bred och upp till 25 m mäktig ås. Dess högsta del (krönet) är täckt av 10 m lera. Borrhningar visar också att åsens underlag stupar mot öster. Tydligt följer åsen även här en sprickdal i berggrunden (se specialkarta 3).

I fortsättningen är åsen på en sträcka av 1,5 km mot NNV helt dold under lerrorna. Vid hydrogeologiska undersökningar för kommunen har en 1,5 km lång profil (borrhningar och seismik) upprättats mellan Svista (9a) och Fyrisån öster därom. Mellan 300 och 700 m öster om Svista korsar denna profil en smal och djup sprickdal i berggrunden. En borrhning som nådde ned i övre delen av sprickdalen ca 400 m öster om Svista visade överst ca 35 m lera, därunder ca 15 m isälvsediment. Nära norr därom har en annan borrhning, 450 m SSO om Rostalund, visat 41 m lera samt därunder 4 m lerig sand och >7 m grövre isälvsediment (kartans mäktighetsuppgift 41 K/11 F).

Vid Rostalund (9a) höjer sig en liten åskulle några meter över omgivningen. 200 m norr om Rostalund inleds en större komplext uppbyggd isälvsavlagring. I sydvästra delen märks en ca 5 m hög rygg. Ett f.d. grustag 400–500 m SO om Lytta (9a) har nått 4–8 m djupt. Den västra delen har nått in i blockigt stenigt grus i östra delen av den nämnda ryggen. Från 450 m SO om Lytta sträcker sig en annan smal och ca 5 m hög rygg 250 m mot norr. I norra delen av denna har en borrhning visat att isälvsedimenten där är minst 20 m mäktiga. Mellan de båda nämnda ryggarna finns en sänka med lera i ytan (dödisgrop). 450 m OSO om Lytta har ett litet f.d. grustag nått 5–10 m djupt i stenigt grus. Ett större f.d. grustag 100–300 m öster om Lytta har nått 5–10 m djupt i grovt isälvsediment, stenigt grus i slänterna i västra delen, blockigt stenigt grus i östra delen. Omkring 150 m NO om Lytta märks en morfologiskt tydligt framträdande rygg, utsträckt mot öster. Krönet höjer sig ca 5 m över omgivningen. Norr om Lytta är en större höjd av isälvsediment utsträckt mot VNV. Grus har tagits till några meters djup vid bostadshuset samt 50 m norr därom. Ett litet igenvuxet f.d. grustag finns 150 m NO om Lytta. Omkring 150 m ONO om Lytta finns en sänka med lera i ytan (dödisgrop). Även den större sänkan med lera omkring 200 m norr om Lytta kan vara en dödisgrop. Den begränsas av en ryggformad isälvsavlagring även i väster närmast utanför

kartbladsgränsen. Denna del av Uppsalaåsen fortsätter vidare mot NNV utmed Björklingeån norr om kartbladsområdet.

Väster och sydväst om Ärentuna kyrka (9a) förekommer ytliga lager av sand och grovmo. Även om dessa delvis kan vara isälvs sediment har de på grund av ringa mäktighet och sannolikt viss omlagring kartlagts som svallsediment.

VATTHOLMAÅSEN

I det föregående har ett flertal åskullar mellan Skediga (9a) och Vallsgärde (9a) av praktiska skäl räknats till Uppsalaåsen. Flera av dessa kullar kanske rätteligen skall räknas till inledningen av den blås som under namnet Vattholmaåsen följer Fyrisån mot NO, i varje fall från Vallsgärde. Med början i söder är det tänkbart att åskullarna omkring 300 m SO om Skediga samt 300 m ONO därom tillhör Vattholmaåsen. Från det större åsavsnittet vid Skediga fortsätter i så fall Uppsalaåsen under lerlagren mot NNV, jfr kartans mäktighetsuppgift 300 m norr om Skediga (13K/10F). G. Lundqvist (1956, s. 75) har redovisat tre s.k. blockräkningar som visar bergartsfördelningen i åskullen vid Ensta samt i Uppsalaåsen och Vattholmaåsen norr därom. Bergartsfördelningen vid Ensta visade ett mellanting mellan de båda andra och Lundqvist drog slutsatsen att denna åskulle har bildats "ungefär i själva sammanflödet mellan de båda isälvarna". Med hänsyn till morfologiska förhållanden bör i varje fall den mot norr utsträckt kullen 400–550 m norr om Ensta räknas till Vattholmaåsen. Det är dock ej säkert att kullarna vid Vallsgärde också bör räknas till Vattholmaåsen. Däremot är det tydligt att kullen 350 m VNV om Vallsgärde tillhör Uppsalaåsen.

Från Vallsgärde följer Vattholmaåsen Fyrisån mot NO, sannolikt som en sammanhängande avlagring men mestadels dold under lerlager. Från 800 m NO om Vallsgärde fanns tidigare ett 250 m långt, mot norr utsträckt åsavsnitt, som nu till största delen är bortgrävt. Från 450 m öster om Björklingeåns mynning (9a) i Fyrisån sträcker sig ett åsavsnitt 400 m mot norr. Krönet höjer sig 15 m över omgivningen. Stenigt grus har tagits till några meters djup i den östra slutningen 250 m väster om Hamra (9a). Mot öster övergår detta åsavsnitt i en isälvsavlagring som morfologiskt tydligast framträder NV om Hamra där en mot NO utsträckt kulle höjer sig drygt 10 m över omgivningen. Grus har tagits till några meters djup på några ställen i denna avlagring (bl.a 200 m VNV, 200 m NV, 150 m väster samt 250 m VSV om Hamra). Slänterna i dessa gamla, nu igenvuxna grustag, visar stenigt grus omväxlande med stenig grusig sand.

500 m SSO om bron vid Fyrisvall (9a) finns resterna av en åskulle som höjt sig 4–5 m över omgivningen. I södra delen har blockigt stenigt grus tagits till 4–5 m djup. En annan liten åskulle fanns tidigare 200 m norr om Söderbyn (9a). Denna till största delen urgrävda avlagring är nu täckt av fyllnadsmassor.

300 m NNO om Lilla Skärna (9a) höjer sig en liten ryggformad åskulle någon meter över omgivningen. Ett litet uttag har gjorts i denna kulle och resterna tyder på grovt isälvs sediment. I en något större kulle 400 m NNO om Lilla Skärna har man däremot tagit sand till några meters djup i den centrala delen. Denna kulle, som delvis är täckt av tunna lerlager, innehåller sannolikt främst isälvs sand.

Isälvsavlagringen vid Stora Skärna (9a) höjer sig några meter över omgivningen och utgörs sannolikt av grovt isälvs sediment. En liten låg åskulle med rullsten och delvis lera på ytan framträder också 200 m öster om Stora Skärna.

400 m NO om Stora Skärna finns en ca 5 m hög åskulle, som ursprungligen kan ha varit mera sammanhängande med isälvsavlagringen öster därom, men avskilts från denna genom bäckens erosion.

Från 500 m NO om Stora Skärna sträcker sig en smal ryggformad isälvsavlagring till kartgränsen i norr. Södra delen höjer sig drygt 5 m över omgivningen, höjden avtar mot norr. Vid kartgränsen sammanhängs denna avlagring med ett större åsavsnitt som höjer sig drygt 10 m över omgivningen omkring 800 m ONO om Stora Skärna. Vid kartgränsen 700 m NO om Stora Skärna (väster om landsvägen) finns ett litet, ca 4 m djupt sandtag (grusig sand).

Ungefär 180 m NNV om Ekeby (9a) finns ett litet, ca 8 m djupt f.d. grustag med stenigt grus i slänterna. Denna isälvsavlagring har ursprungligen sannolikt utbredd sig även i området vid kvarnen väster därom, men där till stor del eroderats bort. Jordlagren i området vid kvarnen utgörs av grus, även på den lilla avkvarnrännan avskilda ön.

Vattholmaåsen fortsätter utmed Fyrisån även norr om kartområdet.

STOCKHOLMSÅSEN

I östra delen av kartområdet finns ett flertal isälvsavlagringar i ett uppsplittrat stråk som är en del av Stockholmsåsen (se bl.a Eriksson 1960, pl. 3).

På angränsande kartblad i söder utgörs Stockholmsåsen av stora och långa åsavsnitt. Vid övergången till kartbladet Uppsala NV förändras Stockholmsåsen till en serie mer eller mindre åtskilda och relativt små avlagringar. Det centrala stråket når kartområdet 500 m väster om Storhagen (5e) och fortsätter 600 m mot NV utmed ett högre beläget område i väster. Större delen av detta avsnitt är

urgrävt. Omkring 700 m SO om Örnslund (5e) har t.ex. blockigt stenigt grus tagits till 5 m djup. En skärning där visade ett tvärsnitt genom en av grovt isälvsediment typiskt uppbyggd åskärna. I norra delen, 400–600 m SO om Örnslund, intas ett f.d. täktområde nu av fyllning.

I närheten av det aktuella stråket finns också följande små isälvsavlagringar: I en avlagring omkring 300 m NO om Gustavsberg (5e) har isälvsediment tagits till några meters djup i två f.d. täkter (sand respektive blockigt stenigt grus). 300 OSO om Gustavsberg har grusig sand tagits till 4 m djup i mellersta delen av en 300 m lång, ryggliknande avlagring. Mellan 100 och 400 m norr om Husby-Långhundra kyrka finns en liten isälvsavlagring. Omkring 300 m norr om kyrkan har ett större uttag gjorts och en kvarstående rest av avlagringen höjer sig ca 5 m över omgivningen.

Det centrala stråket fortsätter mot NV med en liten ryggformad åskulle 500 m NV om Örnslund (5e).

900 m NNV om Örnslund framträder en biås som sträcker sig drygt 2 km norrut mot Lundby (5e). På sträckan upp till Lilla Vallby (5e) höjer sig denna smala ås i vissa avsnitt upp till 10 m över omgivningen. På krönet finns flera gravkullar. En liten f.d. täkt 700 m söder om Lilla Vallby har nått 5–6 m djup. Från 150 m söder om Lilla Vallby är åsen urgrävd 200 m mot söder. Mellan Lilla Vallby och Storån 400 m norr därom är det en smal ås som höjer sig 4–5 m över omgivningen. Norr om Storån fortsätter åsen orörd ytterligare 50 m och är därefter raserad av f.d. täkter på en sträcka av 300 m. Denna biås fortsätter tydligen vidare mot Lundby, men är delvis dold av leror och framträder endast i några låga kullar.

I det centrala stråket finns inga synliga isälvsavlagringar mellan den tidigare nämnda åskullen 500 m NV om Örnslund (5e) och Åsby (5d). Avsnittet mellan Åsby och Glupen 1,5 km NV därom är i stort sett helt utbrutet med undantag för sydligaste delen, från Åsby 200 m mot VNV. Täkterna har nått några meters djup och resterna visar stenigt grus.

Stenigt grus har tagits till några meters djup i små isälvsavlagringar 250 m NV om Glupen och 300 m SSV om Östuna kyrka (5d). Omkring 700 m väster om kyrkan finns en orörd isälvsavlagring. 1 km NV om denna finns två mycket små isälvsavlagringar.

Två små isälvsavlagringar, i vilka grus har tagits, finns också 150 m NO respektive 300 m OSO om Marma (6c).

Med början 300 m väster om Örby (6c) sträcker sig en smal, något slingrande rygg med varierande höjd (1–4 m) 700 m mot NV (fig. 17). Det kan noteras att "ör" är ett gammalt ord för grus. Ryggen kan vid en första anblick se ut som



Fig. 17, Den lilla åsen NV om Örby (6c). Foto förf. 1986.

The little esker NW of Örby (6c).

en moränrygg, bl.a. på grund av relativt många block på ytan i vissa avsnitt. Det är dock en isälvsavlagring. I sydligaste delen har grovt isälvs sediment tagits i en liten grop till 4 m djup under krönet. Nedrasad lera från åssidorna täcker slänterna i gropen, men på några ställen fanns tydligen isälvsgrus, stenigt och blockigt samt relativt dåligt sorterat, vilket är vanligt i små åsar. Samma typ av sediment har observerats i några andra små ingrepp i övriga delar av denna rygg. Ryggens slingrande form har gjort att den i bygden kallas "strumpåsen".

Vid Edeby (6c) 4 km NV om Örby finns resterna av en liten urgrävd isälvsavlagring som bör nämnas här, även om det aktuella stråket ändrar riktning mot norr redan vid Örby.

Norr om Kasby (6c) fortsätter stråket med ett åsavsnitt som sträcker sig 1,5 km mot norr i ett högre beläget område. Omkring 500 m söder om Åsen (6c) har grus och sand tidigare tagits inom ett ca 100 x 100 m stort täktområde ned till drygt 5 m under omgivande mark. Den ursprungliga kullen uppges ha varit >10 m hög. Stenigt grus har tagits till några meters djup i en liten täkt 180 m SSV om Åsen samt i ett något större område (ca 30 x 70 m) 100 m söder om Åsen. Vid Åsen bildar isälvsavlagringen en drygt 100 m lång och 50 m bred rygg som sträcker sig mot NO och höjer sig några meter över omgivningen. Ett litet uttag har gjorts i avlagringen 80 m NO om Åsen. Norr om detta är det en tydlig rygg som höjer sig flera meter över omgivningen och sträcker sig utmed landsvägen 500 m mot norr. Från 300 m öster om Ängstor-

pet (6c) har grus tagits i en nu helt igenvuxen f.d. täkt som med en bredd av 30–40 m sträcker sig 100 m mot söder. Omkring 350 m ONO om Ängstorpet är isälvsavlagringen på en kort sträcka till stor del dold av lera. Norr därom fortsätter isälvsavlagringen utmed landsvägen ytterligare ca 300 m mot norr. Stenigt grus har tagits i ett litet uttag 500 m NO om Ängstorpet.

I en liten isälvsavlagring 350 m söder om Söderby (7c) har grus och sand tagits till 4 m djup. En liten kulle 200 m SO om Söderby är sannolikt också en isälvsavlagring. Vid Söderby finns resterna av en liten ca 5 m hög åskulle av blockigt stenigt grus.

500 m NNO om Söderby finns resterna av en isälvsavlagring, i vilken stenigt grus och sand tagits till 8 m djup. Avlagringen fortsätter mot NO som en smal och några meter hög rygg. Väster om de förstnämnda resterna sträcker sig ett f.d. täktområde 150 m mot väster utmed sydslutningen av en större höjd med morän i ytan. Rasbranter i täkten visar ett stenigt grovt isälvs sediment.

Från 800 m NNO om Söderby (7c) sträcker sig en smal och låg ås 300 m mot norr. En liten isälvsavlagring finns också 1200 m NNO om Söderby.

Nästföljande synliga avlagringar i detta stråk finns på Näsudden (8d). I en något större isälvsavlagring vid Enbyle (8d) finns en nu igenvuxen f.d. täkt som når 5–6 djup 150 m NNV om Enbyle. Ett litet uttag till några meters djup har också gjorts i den lilla isälvsavlagringen 500 m norr om Enbyle. Från 700 till 1000 m norr om Enbyle är det en ca 100 m bred f.d. täkt som når 8–10 m djup. I slänterna syns främst något stenigt grus med enstaka stenar av ordovicisk kalksten. En kärna av enbart sten och block har delvis blottlagts (fig. 18). Mellan 50 och 350 m söder om Hammarlund (8d) finns en några meter djup f.d. täkt utmed åsavsnittets västra sluttning. Mellan 200 och 300 m SV om Visteby (8d) har isälvs sediment tagits till några meters djup. I slänterna syns blockigt stenigt grus.

Höjden norr om Visteby har bedömts vara en isälvsavlagring med ledning bl.a. av en 7 m djup f.d. täkt i norra delen. I denna syns stenigt sandigt grus med en hel del större block.

Vid Sandbol (9d) finns en avlagring i vilken isälvs sand har tagits till några meters djup 200 m NO om Sandbol. I den mindre avlagringen 450 m öster om Sandbol är den centrala delen utbruten till 7 m djup. Skärningen visar sandigt grus med en hel del sten och mindre block.

400 m öster om Årsta (9d) inleds en f.d. ryggformad, smal isälvsavlagring som sträcker sig 700 m mot öster och därefter 250 m mot norr. Den är nu till större delar utbruten till 4 m djup. Resterna visar stenigt sandigt grus med en stor mängd små block.



Fig. 18. En kärna av sten och block i isälvsavlagringen 700 m norr om Enbyle (8d). Foto förf. 1987.

A core of stones and boulders in the glaciofluvial deposit 700 m north of Enbyle (8d).

Östra delen av höjden öster om Ströja (9d) är en isälvsavlagring, i vilken stenigt sandigt grus har tagits i två täkter till 3 m respektive 5 m djup. Ytterligare en isälvsavlagring i detta stråk finns omkring 400 m NNO om Ströja. Stenigt grus har tagits även i denna till 4 m djup.

Enstaka stenar av ordovicisk kalksten har påträffats i de tre sistnämnda isälvsavlagringarna, 400 m öster om Årsta, öster om Ströja samt 400 m NNO om Ströja.

ÖVRIGA ISÄLVSAVLAGRINGAR

I samband med beskrivningarna av Uppsalaåsen och Stockholmsåsen har en del små isälvsavlagringar i närheten av dessa omnämnts. Följande små avlagringar är mera isolerade från de stora stråken.

Från stranden 400 m VSV om Fjällnora (7d) sträcker sig resterna av en liten isälvsavlagring 100 m mot NNO. Stenigt grus och sand har tagits till några meters djup i denna avlagring.

Sand och grus har tagits i en isälvsavlagring mellan 500 och 600 m söder om Långängen (7d).

Från 400 m NNO om Långängen och 200 m mot NNV finns resterna av en ryggformad isälvsavlagring som nu är till största delen bortgrävd. Närmast norr därom finns ett kort, mera flackt avsnitt där tydligen en del sand har tagits i små gropar. Därefter höjer sig ryggen och fortsätter ytterligare 200 m mot NNV. I nordligaste delen 800 m norr om Långängen finns en f.d. täkt, 3–4 m djup i stenigt grus.

I västsluttningen omkring 700 m norr om Ösby (7e) har isälvsediment tagits till några meters djup. En liten isälvsavlagring finns också 500 m norr om Ösby.

Två små isälvsavlagringar, i vilka grus har tagits, finns 150 m öster om Moraborg (6c) respektive 150 m öster om Moralund (6c).

En liten kulle 800 m öster om Ytterbacken (8a) innehåller isälvsediment, enligt en skärning till några meters djup i östra delen.

Glaciala finkorniga sediment

Inom kartområdet utgörs de glaciala finkorniga sedimenten främst av varvig lera, delvis med mo- och mjälaskikt. I närheten av större isälvsavlagringar kan större inslag av mo och mjåla förekomma på djupet men endast undantagsvis i ytlagren. På kartan sammanfattas dessa sediment under beteckningen glacial lera.

Glacial lera förekommer i stort sett överallt där de ytliga jordlagren utgörs av lera eller torv och mestadels även inom områden med svallsediment i ytan, särskilt i närheten av Uppsalaåsen. Även i isälvsavlagringarnas slutningar kan lager av glacial lera förekomma (s. 15).

Som framgår av kartan går den glaciala leran flerstädes i dagen. Inom områden där berg och morän går i dagen i stor utsträckning påträffas den glaciala leran nära ytan eller på högst någon meters djup i sänkorna. Inom större dalgångar och lerområden är de yngre lerornas mäktighet mycket varierande. I sådan terräng kan djupet till den glaciala leran på vissa ställen vara avsevärt mer än 10 m (s. 73).

I riktning mot högre belägna områden höjer sig den glaciala leran med avta-



Fig. 19. Glacial varvig lera vid Skäve (8b). Foto förf. 1985.

Glacial varved clay at Skäve (8b).

gande mäktighet. Närmast invid morän och berg i dagen uppträder den glaciala leran ofta i ytan inom smala, på kartan ej utskiljbara zoner. Tunna lager av glacial lera som ej kan utskiljas på kartan förekommer ofta också på moränytorna.

Den glaciala lerans mäktighet är mycket varierande. I det stora flertalet små lerområden är den i regel högst några få meter. Inom de större dalgångarna och sänkorna är mäktigheten större och kan i närheten av Uppsalaåsen ofta vara 5–10 m, ibland omkring 10 m och undantagsvis i de djupaste dalstråken sannolikt >10 m (se mäktighetsuppgifter på huvudkartan och fig. 21). Det har ej kunnat klarläggas hur stor del av de mäktigaste lerlagerföljderna som är glacial respektive postglacial lera. Mäktigheten har i sådana lägen sannolikt ofta utökats genom skred i lerorna redan under den tid då de avsattes eller nära därefter.

Den glaciala leran är till största delen en finlera som är tydligt varvig (fig. 19) utom i de mest ytnära delarna. Inslag av mo- och mjälaskikt tilltar vanligtvis mot djupet och i de undre delarna kan även sandskikt vara vanliga, särskilt i närheten av större isälvsavlagringar. I sådana lägen är det också vanligt att den glaciala leran underlagras av mo och sand (s. 51). I övrigt vilar den glaciala



Fig. 20. Skärning 400 m SO om Nyåker (8a). Överst postglacial lera (vid sticksonden), därunder glacial lera (ljus lager) underlagrad av sand som vilar på sandig-moig morän (vid spaden). Foto förf. 1984.

Section 400 m SE of Nyåker (8a). The strata from the top is postglacial clay, glacial clay, sand and sandy till.

leran oftast direkt på morän, men här och var förekommer mer eller mindre utbredda skikt eller lager av mo, sand och ibland även grus mellan den glaciala leran och underlagrande morän (fig. 20).

I den varviga leran utgörs de enskilda årsvarven till största delen av rödaktigt gråbruna eller brungrå sommarskikt. Vinterskikten är tunna och mörkare. De enskilda varven kan i de undre delarna av en lagerföljd vara flera decimeter mär-

tiga. Varvens mäktighet avtar snabbt uppåt i lagerföljden och är högre upp högst några centimeter och i de översta delarna högst en centimeter. Varven är där ofta mycket tunna (mikrovarv) och otydliga. Varvens mäktighet avtar också med ökat avstånd från isälvsmyningarna, vilket bl.a. visats av Järnefors (1958, s. 22).

I tabell 1 redovisas kornstorleksanalyser av ett antal prover av glacial varvig lera (proverna 33–51), flertalet tagna relativt nära ytan. Varje prov omfattar flera varv, vilket innebär att flera skikt med olika lerhalt blir representerade i provet. Den genomsnittliga lerhalten i de övre delarna av den glaciala leran är hög, vanligen 60–70 %.

Större delen av den glaciala leran är kalkhaltig. Där den går i dagen är kalken dock ofta urlakad till omkring 0,5 m under ytan. Därunder innehåller leran vanligen 10–30 % CaCO_3 . Enligt undersökningar som redovisats bl.a. av Järnefors (1958, s. 24) kan kalkhalten vara relativt låg i de understa varven och därefter öka uppåt för att slutligen åter avta i de övre delarna av lagerföljden.

En speciell förekomst i Uppsalatraktens glaciala lera är den s.k. fläckzonen (se bl.a. Järnefors 1958 och 1963). Denna påträffas ställvis i den glaciala lerans översta del, där ett tunt lager av leran då innehåller en större mängd små korn ("fläckar", 1–5 mm), främst av ordovicisk kalksten. Dessa har uppenbarligen fallit ned från drivande isberg vid tiden för lerans avsättning. Detta är en gammal uppfattning som varit något omdiskuterad men som numera torde vara allmänt erkänd (Strömberg 1989, s. 21). Detsamma gäller enstaka gruskorn och stenar (fig. 19) som ofta påträffas i den glaciala leran.

I skärningar kan man ibland urskilja en några decimeter mäktig mörkgrå lera mellan den vanliga glaciala leran och ljusare grå postglacial lera. I några fall har millimetertunna skikt och även svagt rödbruna, oregelbundna tunna ränder kunnat urskiljas i sådan mörkgrå lera. Den har genomgående en mycket hög lerhalt och obetydlig kalkhalt. Några analyser har visat 80–84 % ler och 0 % kalk. Som exempel redovisas proverna 52–54 i tabell 1. Ett ledningsschakt 100 m ONO om Nyåker (8a) visade följande:

0–1,0 m grå postglacial styv lera

1,0–1,15 m mörkgrå styv lera, prov 52, (enstaka vita kalkkorn)

1,15–1,30 m "-", med skönjbara tunna skikt (0,5–1 mm) prov 53

1,30–2,0 m rödbrun varvig glacial lera

Denna typ av mörkgrå lera har sannolikt bildats när det finkornigaste slammet från isälvarna sedimenterat på stort avstånd (flera mil) från isälvsmyningarna.

ningarna. Bildningsmässigt är det alltså närmast en glacial lera. Denna typ av mörkgrå lera har också påträffats i ytan inom några mindre områden och har kartlagts som glacial lera, t.ex. utmed vägen mellan Danmarks kyrka och Korsbäcken (7b) samt närmast väster om Lövestaholm (8a).

Ett uppmärksammat fynd av rester från en gös (*Lucioperca lucioperca*) i den glaciala leran ca 600 m SSV om kyrkan i Sala backe (8a) har beskrivits av Hörner (1948).

Glacial lera och delvis även postglacial lera har använts för tegeltillverkning vid ett stort antal nu nedlagda tegelbruk inom kartområdet, främst i närheten av Uppsala. Det stora tegelbruket i Bergsbrunna (6b) var i drift till 1983. Stora mängder lera har där tagits dels närmast norr och söder om bruket (800 m väster om Vallby), dels i ett stort täktområde från Söderby (6b) 1 km mot NNV, väster om Vallby (6b). Leran har tagits ned till några meters djup och de gamla lergravarna är endast delvis utfyllda. Vissa delar av täktområdet väster om Vallby är nu odlade. Nuvarande jordartsförhållanden inom detta område kan inte återges på kartan. Gränsen mellan glacial och postglacial lera inom täktområdet har lagts in efter det äldre geologiska kartbladet Uppsala (SGU, Ser. Aa 199). Andra stora, nu igenfyllda lergravar har funnits bl.a. vid Ekeby (7a), vid vägen mellan Gamla Uppsala och Brillinge (8a) samt vid Skäve (8b) och 400–700 m NV därom.

Svallsediment

Kartområdet låg helt under vatten när landisen avsmält och de i det föregående beskrivna jordarterna har därefter under landhöjningen utsatts för vågornas bearbetning (svallning), varvid svallsediment bildats. Svallsediment förekommer främst i anslutning till isälvsavlagringarna. I övrigt finns endast små förekomster av svallsediment. Moränytorna är dock mer eller mindre påverkade av svallning.

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. Ett tydligt tecken på svallning är de på Uppsalaåsen flerstädes förekommande strandvallarna och strandhaken (se kapitlet Isälvsavlagringar).

Sediment som svallats ut från isälvsavlagringarna förekommer flerstädes i anslutning till dessa främst i form av sand och grovmo. Mäktigheten, som kan

uppgå till några meter i närheten av isälvsavlagringarna, avtar vanligen med ökat avstånd från dessa.

Svallsediment, som svallats ut från såväl isälvsavlagringar som morän, är ofta underlagrade av lera, men kan också ligga direkt på morän eller berg.

Svallsediment i anslutning till Uppsalaåsen har ovanligt stor utbredning mellan Fredrikslund (5a) och Nedre Föret (6a), i Graneberg (6a) samt mellan Valsätra (6a) och Kåbo (7a). I dessa områden förekommer stora mängder svallsediment av främst mellansand och delvis grovmo. Lera har ställvis påvisats underlagra dessa sediment på högst några meters djup. I det följande ges mera direkta exempel på förhållandena i dessa områden.

Utmed skogsvägen SO om Tjäderleksbergen (5a) finns stora mängder grovmo-mellansand som mot norr i de högre belägna områdena övergår i sand. Ett schakt omkring 1000 m ONO om Lövängen (5a) har visat minst 1,5 m mäktig sand. Schaktet var på hösten 1987 vattenfyllt med vattenytan ca 0,5 m under marknivån, vilket tyder på lera under sanden.

Från 600 m SO om Kungshamn (6a) och 1,5 km norrut förekommer stora mängder sand i västslutningen öster om landsvägen. Sand har bl.a. tagits till ca 3 m djup 900 m NO om Kungshamn samt till några meters djup 300 m OSO om Flottsundsbron. 300 m öster om bron finns minst 2 m mäktig mellansand. Sanden når i slutningen upp till 40 m ö.h., vilket kan jämföras med att Uppsalaåsen närmast norr och söder om Kungshamn når omkring 25–30 m.ö.h. Mellan åsen norr om Kungshamn och den nämnda slutningen finns en större sänka. Sanden i slutningen kan bl.a. av morfologiska skäl icke ha svallats ut från åsen. En del av sanden kan ha svallats ut från högre belägna moränområden i öster, men med hänsyn till områdets allmänna karaktär kan de stora mängderna av sand knappast ha bildats på detta sätt. Som tidigare anförts (s. 51) får man räkna med att sanden till stor del kan härröra från isälvsediment i den nämnda slutningen. I denna finns ett stort antal forntida s.k. hålvägar och även några fornårkar. Man får räkna med att isälvsediment också kan ha funnits eller finns i västslutningen öster om ån mellan Lugnet (6a) och Pustnäs (6a). Svallsediment förekommer även där i stora mängder och når som högst drygt 40 m ö.h. Mellansand dominerar, men mycket grovmo märks bl.a. i slutningens mellersta del vid Pustnäs och 800 m mot söder. 200 m OSO om Pustnäs finns en skogsväg nedskuren i sand som är minst 3 m mäktig. 80 m söder om denna vägskärning har postglacial lera påvisats under 1,5 m sand. Samma lagerföljd har också påvisats 250 m söder om vägskärningen. Enligt en trovärdig uppgift har snäckskal påträffats i den undre delen av 3–4 m mäktig sand 300 m NO om Pustnäs.

Mellan Lugnet och Pustnäs finns ett flertal strandhak och strandterrasser i sandslutningen. Mellan 600 m och 800 m söder om Pustnäs finns en terrassyta vid nivån 15 m ö.h., i öster gränsande mot en 5 m hög brink. Från 300 m söder om Pustnäs sträcker sig en bredare terrass vid samma nivå 200 m mot NNO. Terrassytan är omkring 50 m bred 200 m söder om Pustnäs och begränsas i öster av en 5 m hög brink. Tydliga strandhak finns också 600 m SSO om Pustnäs, ca 30 m ö.h. samt 100–300 m NNO om Pustnäs, 5–10 m ö.h.

Även i Graneberg (6a) har svallsand så stor utbredning att isälvsand kan ha funnits eller kan finnas i området. Från 600 m VNV om Flottsundsbron och 400 m mot väster utmed Granebergsvägen är sandlagren upp till 2 m mäktiga. En del små gropar utmed vägens norra sida visar drygt 2 m mellansand som i varje fall delvis underlagras av postglacial lera. Sådan lera har även observerats under svallsand på några andra ställen i området, bl.a. i ledningsschakt längs Jägarvägen 600 m VNV om Flottsundsbron och vid Rådjursstigen 900 m väster om denna. Hörner (1943, fig. 11) har publicerat en karta över Granebergsområdet som bl.a. visar strandhak och strandvallar samt ett flertal lokaler med skalrester av Östersjömollusker i svallsanden. På några små ytor inom Granebergsområdet och vid Sunnersta kyrka märks relativt många block i svallsanden. Dessa tillhör tydligen underliggande morän.

Som anförts i samband med beskrivningen av isälvsavlagringar förekommer sand och grovmo inom stora ytor mellan Valsätra (6a) och Kåbo (7a). Mäktigheten varierar mestadels från 0,5 m till 2 m. Ett flertal skärningar har visat att det är svallsediment som närmast underlagras av postglacial och/eller glacial lera.

Postglacial lera under 2 m sand har t.ex. påträffats 800 m norr och 700 m NNO om Rosendal (7a). Andra exempel på postglacial lera under sand finns 1200 m norr, 600 m söder samt 500 m VSV om Rosendal.

Väster och sydväst om Ärentuna kyrka (9a) finns ytliga lager av sand och grovmo. Även om dessa delvis kan vara isälvsediment har de på grund av ringa mäktighet och sannolikt viss omlagring kartlagts som svallsediment.

Finkorniga havs- och sjösediment

Dessa sediment domineras inom kartområdet av postglacial finlera. I vissa områden i anslutning till Fyrisån överlagras den vanliga postglaciala leran av en yngre lera som i det följande benämns Fyrislera. I många sänkor förekommer också gyttjelera i ytan. Fyrislera och gyttjelera har icke kunnat särskilt utskiljas

på kartan och har därför samma beteckning som den vanliga postglaciala leran. I övrigt finns också en del mindre förekomster av finmo och lerig mjåla, varav endast finmo i sådan omfattning att den kunnat utskiljas på kartan.

Den vanliga postglaciala leran har bildats genom omlagring av äldre jordarter och avsatts som havs- och sjösediment närmast efter den glaciala leran. Stora förekomster av denna postglaciala lera finns i de lågt belägna områdena väster om linjen Storvreta (9a) – Gamla Uppsala (8a) – Lövsta (7c) – Husby-Långhundra (5e). I djupa dalstråk i anslutning till Fyrisån (se specialkarta 3) bildar glaciala och postglaciala leror tillsammans mycket mäktiga lager. Fig. 21 publiceras med tillstånd av Bjerking Ingenjörbyrå AB och visar lermäktigheter mellan Övre Föret (7a) och Gamla Uppsala. Fig. 21 visar bl.a att lerlagren är minst 70 m mäktiga vid Fyrisån från Islandsfallet (öster om Uppsala slott) och 600 m mot söder. Vid Islandsfallet har en borrhning visat ca 100 m mäktiga lerlager (Högbom 1905, s. 35). Det finns även en obekräftad uppgift om att man vid Islandsfallet på 1930-talet sondborrat i lera till 135 m djup. Enligt en annan obekräftad uppgift från 1960-talet finns 90 m mäktig lera vid Fyrisån i fabriksområdet norr om Husbyborg (8a). Borrhningar (VIAK AB) på 1970-talet vid nuvarande Kungsängsbron väster om Kungsängens gård (7a) har visat minst 60 m mäktiga lerlager. Mindre, men ändå relativt stora lerdjup märks även i de övriga stora dalstråken väster om den nämnda linjen mellan Storvreta och Husby-Långhundra, se fig. 21 och mäktighetsuppgifter på huvudkartan.

Det är ej klarlagt hur stor del av de mäktigaste lerlagerföljderna som är postglacial lera, men den kan i varje fall nå ned till 20 m u.y. Detta framgår bl.a av en lagerföljd 500 m väster om Kungsängens gård (Järnefors 1955 och 1958, fig. 17). Överst i denna lagerföljd är det enligt närbelägna observationer sannolikt gytjelera och den typ av postglacial lera som i det följande kallas Fyrislera till ca 5 m u.y. Postglacial lera når enligt en borrhning vid Luthagsesplanaden i Uppsala minst 23 m u.y. (Kjessler & Mannerstråle AB, se Lundin 1988, bil. 37). Enligt Lundin (1988 s. 74 och 84) kan de postglaciala lerorna vara upp till 30 m mäktiga.

I de högre belägna delarna av kartområdet är den postglaciala leran i sänkorna vanligen högst några meter mäktig.

Den vanliga postglaciala leran är mestadels en styv lera med lerhalt 40–60 % (proverna 55–66 i tabell 1). Den har till skillnad från den glaciala leran grå färg i olika nyanser och saknar märkbar skiktning. Där leran är mäktig kan den mot djupet delvis vara mer eller mindre svartfärgad av järnsulfid. Sådan lera har avsatts i relativt stillastående vatten med obetydlig syretillförsel och riklig före-

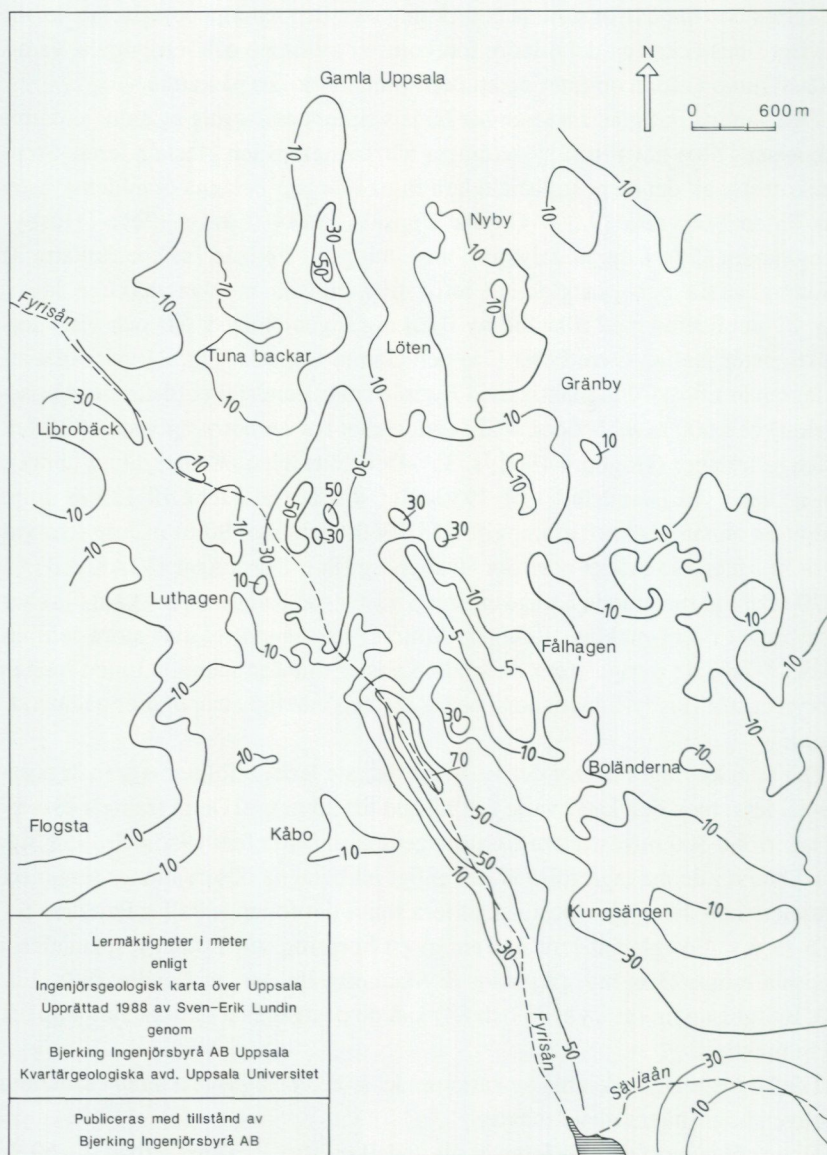


Fig. 21. Lermäktigheter i meter mellan Övre Föret (7a) och Gamla Uppsala (8a).
The thickness in metres of the clays in the western part of the map area.

komst av mikroorganismer. Denna typ av lera är mycket vanlig på några meters djup i de lägst belägna delarna av centrala Uppsala, mellan åsen och Kungsgatan samt SO därom på Kungsängen och sannolikt också utmed Fyrisån mot söder och Sävjaån mot öster samt i de lågt belägna områdena omkring Funboån och Storån. I den nämnda lagerföljden 500 m väster om Kungsängens gård (7a) fanns ca 12 m svartstrimmig sulfidlera. Av järnsulfid mer eller mindre svartfärgad lera (fläckig, strimmig eller helsvart) är också vanlig i de lågt belägna stadsdelarna Luthagen och Svartbäcken samt vidare mot NV utmed Fyrisån och sannolikt också omkring Fyrisån norr om Gamla Uppsala. Som exempel kan nämnas en borrhning vid bron norr om Ärna gård (8a) med sådan lera mellan 4 och 10 m u.y.

Små områden med lägre lerhalt i ytlagren förekommer här och var, vanligast i närheten av morän och isälvsavlagringar. Prov 61 (tabell 1) är från ett sådant område med lerhalt omkring 30 %. Även ytliga lager av grovlera påträffas i sådana lägen.

De postglaciala lerorna är med vissa undantag praktiskt taget kalkfria. Då medräknas icke sådana fall där inlagrade molluskskal har gett leran en viss kalkhalt. I Uppsalatrakten kan enligt gamla undersökningar den postglaciala leran i vissa lägen vara kalkhaltig på djupet, vilket beskrivits av bl.a Järnefors (1955 och 1958) samt G. Lundqvist (1956, s. 85–87). I den ovan nämnda lagerföljden 500 m väster om Kungsängens gård (Järnefors 1958, fig. 17) var kalkhalten omkring 10–15 % i den grå postglaciala leran mellan 14 och 17 m u.y. Som Järnefors framhåller indikerar detta att denna lera bildats genom omlagring av kalkhaltig glacial lera så snabbt att kalken ej hunnit utlösas. Analysresultaten visade också 5–10 % kalk i sulfidleran mellan 7 och 14 m u.y. Detta kommenteras inte i Järnefors beskrivning, vilket kan bero på att det kan finnas en felkälla i den analysmetod som använts för kalkhaltsbestämningen i sulfidleran (Larsson m.fl. 1985, s. 39). Det finns även gamla uppgifter om kalkhaltig postglacial lera i de övre delarna av postglaciala lagerföljder i Uppsalatrakten (Stolpe 1869). Dessa uppgifter kan emellertid i flertalet fall ifrågasättas (jfr Halden 1925, s. 124–126). Det föreligger dels en osäkerhet i jordartsbestämningen, dels oklarhet i frågan om påverkan från molluskskal.

Den inledningsvis nämnda Fyrisleran överlagrar den vanliga postglaciala leran i vissa områden i anslutning till Fyrisån, främst i centrala Uppsala och söder därom upp till ca 5 m ö.h. Förekomsten av unga lersediment i detta område uppmärksammades redan vid den första jordartskartläggningen på 1850-talet (Geologisk karta öfver Fyris Åns Dalbäcken). Den unga leran i detta område kallades Kungsängslera av Högbom (1905, s. 44). Den har i viss mån

också uppmärksammats senare (Hörner 1943, s. 258 och Järnefors 1955, s. 382). Det är tydligen samma lera som Rutger Sernander kallade Aroslera (Hörner 1945, s. 269).

I samband med den nu genomförda kartläggningen har ett stort antal byggnads- och ledningsschakt i Uppsala visat att den vanliga postglaciala leran överlagras av en upp till flera meter mäktig yngre lera. Denna utmärks i sin mest utpräglade form av relativt låg lerhalt, omkring 30 % (proverna 67–70, tabell 1) samt 1–2 % organiskt material, främst gyttjesubstans vilket ger leran en svagt gröngrå färg. Skal av sötvattenmollusker har också flerstädes påträffats ned till flera meters djup i denna lera som här ges namnet Fyrislera. Ibland är även denna lera mer eller mindre svartfärgad av järnsulfid. Fyrisleran har tydligen bildats främst av det slam som medförts av Fyrisån och sedimenterat i sentida sjöområden söder om Fyrisåns gamla mynningar vid Uppsala. När mynningen t.ex. befann sig ungefär vid det nuvarande Kvarnfallet (öster om domkyrkan) utbreddes sig en sjö söder därom upp till nuvarande nivå 5 m ö.h., dvs. över ett område vars norra del begränsas av Uppsalaåsen i väster och Kungsgatan i öster. Södra delen utbreder sig över Kungsängen (omkring Kungsängens gård) och når norr om Sundby (7b) intill ca 500 m öster om väg 255 samt fortsätter i dalgången söderut mot Flottsund (6a). Det är i nämnda område upp till ca 5 m ö.h. som Fyrislera förekommer i sin mest utpräglade form. Av ett stort antal observationer kan följande nämnas som exempel.

Schakt vid Ö. Ågatan 150 m NO om domkyrkan:

0 –1 m fyllning

1 –2,5 m gröngrå lera, prov 67 i tabell 1

2,5–3,5 m grå, svartflammig sulfidlera

3,5–4 m grå lera med låg lerhalt, prov 68 i tabell 1

Enstaka skal av sötvattenmusslan *Unio pictorum* (målargamlingen) förekommer i leran mellan 2,5 och 3,8 m u.y. Denna mussla lever i hårt vatten i åar och insjöar.

I ett stort byggnadsschakt i denna typ av lera omkring 600 m öster om Uppsala slott (utmed sydvästra sidan av Kungsängsgatan mellan Hamnesplanaden och Kålsängsgränd) fanns skal av *Unio pictorum* i större mängd i ett avsnitt mellan 1,5 och 1,8 m u.y. samt i övrigt enstaka exemplar här och var inom schaktet till ca 5 m djup (skalstorlek 3–7 cm). Prov 69 med 29 % ler (tabell 1) är från 3 m djup i detta schakt.

Vid kvarnbyggnaden ca 600 m OSO om Uppsala slott fanns 1938 ett schakt, som enligt Hörner (1943, s. 257–258) visade flera meter mäktig, "mestadels gyttig sötvattenslera och -mjäla" med skal av sötvattenmollusker, bl.a. *Unio pictorum*.

Omkring 100 m väster om Ultuna f.d. herrgård, nu Lantbruksuniversitetets centrala administration (6a), visade ett ledningsschakt under 1 m fyllning först gröngrå lera och därunder en något svartflammig sulfidlera med skal av *Unio pictorum*.

I den förut nämnda lagerföljden 500 m väster om Kungsängens gård utgörs den övre delen ned till ca 6 m djup tydligen av Fyrislera (jfr Järnefors, 1958, s. 33).

Fyrislera kan av naturliga skäl icke klart avgränsas från övriga postglaciala leror. När Fyrisåns mynning t.ex. var belägen vid nuvarande nivå 10 m ö.h. omkring 5 km NV om Uppsala centrum stod områdena utmed den nuvarande ån under vatten upp till nämnda nivå och teoretiskt kunde en form av Fyrislera sedimentera där. Efterhand sänktes sjöytan på grund av landhöjningen och Fyrisåns mynning förflyttades successivt mot söder. Enligt ett flertal observationer i postglaciala lerlagerföljder upp till 10 m ö.h. i anslutning till Fyrisån, t.ex. i stadsdelarna Luthagen och Svartbäcken, är den vanligen postglaciala leran även i dessa fall mestadels överlagrad av en något annorlunda, svagt gröngrå lera. Denna är dock i dessa områden mindre mäktig och lerhalten är 10–20 % högre än i den utpräglade Fyrisleran. På relativt ringa djup (någon meter) har också skal av brackvattenmollusker (*Cardium edule*, *Macoma baltica* och *Mytilus edulis*) påträffats i dessa något högre belägna områden.

Gyttjeleror förekommer flerstädes i ytan. De har bildats i sen tid när lera om-lagrats och förts ut i grunda sjöar. I några stora, lågt belägna områden förekommer mer eller mindre sammanhängande ytliga lager (0–1 m) av gyttjelera. Dessa förekomster har i stor utsträckning mycket diffusa gränser mot omgivande postglaciala lera, både med hänsyn till mäktighet och halt av organiskt material. Därtill kommer att det organiska inslaget i dessa områden flerstädes understiger 2 %. På kartan har dessa större förekomster av gyttjelera av nämnda skäl ej kunnat utskiljas från den vanliga postglaciala leran (jfr Järnefors 1958, s. 33). Därför har även alla mindre, men tydligare förekomster av gyttjelera sammanförts under beteckningen postglacial lera.

Ett av de stora områden med gyttjelera som ovan åsyftas är Kungsängen, omkring Kungsängens gård (7a), och angränsande områden upp till drygt 5 m ö.h. utmed Fyrisån och Sävjaån. Ett annat sådant område når högst 10 m ö.h. och utbreder sig från Myrby (7b) mot SO mellan Tjocksta och Lövsta (7c) och

vidare mot Kasby (6c). Även i de lågt belägna områdena utmed Sävjaån mellan Sundby (7b) och Edebybro (6c) samt utmed Storån SO därom finns mer eller mindre tydliga förekomster av gyttjelera. Proverna 71–76 i tabell 1 är exempel på gyttjelera i de nämnda områdena.

Svämsediment

Unga svämsediment (recenta och subrecenta) i tillräcklig omfattning för att markeras på kartan är sällsynta inom kartområdet. Förekomster av finkorniga svämsediment märks främst utmed Fyrisån mellan Uppsala och Flottsund (6a), bl.a. i en smal zon (50–100 m bred) utmed åns östra sida SV om Kungsängens gård (7a). Svämsedimenten skiljer sig där tydligt från den postglaciala leran, bl.a. genom högre halt av organiskt material och en påtaglig halt av mo. De utgörs närmast av moig grovlera – lerig mo. Även inslag (skikt) av ren mo förekommer. Mäktigheten har på några ställen uppmätts till ca 1 m. Dessa svämsediment bildar en låg "vall" (s.k. älvbacke) utmed ån så att markytan slutar svagt utåt från ån (mot öster). Fälten med lera öster därom sluttar i stort sett svagt mot väster. Sankmarksområden utmed ån, bl.a. inom naturreservatet, har tydligen bildats på grund av denna morfologi.

Finkorniga svämsediment märks även vid Övre Föret (7a) och Nedre Föret (6a) samt norr om Flottsund (6a). Norr om Uppsala finns några mindre förekomster av sådana svämsediment utmed Fyrisån, t.ex. vid Storvad (8a).

Små förekomster av något grövre svämsediment (lerig grovmo – mellansand) finns på några ställen vid Björklingeån vid Grimsta (9a) och NV därom samt vid Fyrisån vid Ekeby (9a), SV om kvarnen.

Vid Fyrisån norr om Husbyborg (8a) finns äldre svämsediment i form av lerig finmo som ingår i större förekomster på angränsande kartblad. Med hänsyn till åldern har dessa sediment på kartan fått enbart jordartsbeteckningen finmo (se Svantesson 1991, s. 59).

Till svämsedimenten kan man räkna vissa ytliga förekomster av sötvattenmolluskskal. Söder om landsvägen 70 m öster om bron vid Flottsund finns en några meter djup sänka som sträcker sig ca 150 m mot SSV och därefter böjer av mot väster ut mot den nuvarande ån. I denna sänka har Fyrisån tydligen tidigare haft en gren som utgått från den nuvarande åfåran 100–200 m norr om landsvägen. Utmed den västra sidan av sänkan uppmärksammades våren 1990 (Gunnar Skoglöf, Knivsta) en ansamling av väl bevarade skal av sötvattensnäckan *Viviparus viviparus*. Snäckskalerna låg i stor mängd i markytan inom en



Fig. 22. Skäl av sötvattensnäckan *Viviparus viviparus* i markytan 50–100 m söder om Flottsundsbron (6a). Foto förf. 1990.

Shells of the fresh water mollusc Viviparus viviparus at the surface 50–100 m south of the bridge at Flottsund (6a).

några meter bred zon omkring 4 m ö.h., 50–100 m söder om Flottsundsbron, fig. 22. Skalen har daterats med kol 14-analys (ST 12591–92) till 1590 ± 75 år före nutid (= 1950) dvs. 300-talet e.Kr. Snäckorna har tydligen levt i den forna ån uppströms fyndplatsen.

Torv

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.

De flesta och särskilt de större av kartområdets torvmarker har bildats genom igenväxning av forna sjöar. Torven underlagras vanligen av gyttja och lera samt övergångsformer däremellan.

Inom de högre belägna områdena där berg och morän dominerar är kärren vanligen utbildade som fattigkärr. I dalstråk och större sänkor med lera har kärren, där de icke uppodlats, i regel en något rikare vegetation och utgörs ofta av lövkärr. Torvmäktigheten i kärren är i regel högst 1–2 m, oftast mindre än 1 m. I vissa sänkor kan relativt mäktiga lager av gyttja och lerygttja förekomma närmast under torven. Som exempel kan följande uppgifter från 1922 i SGUs torvarkiv nämnas: För det odlade kärret SO om Nyvallen (5b) uppges kärrtorv (lövkärrtorv, starrtorv och starr-vasstorv) till 2,5 m u.y. och därunder 3 m gyttja (lerygttja). För kärret öster om den lilla gölen Sjödyn (9b) uppges 1 m lövkärrtorv underlagrad av 4 m gyttja, kalkgyttja och lerygttja.

Vaucheria-gyttja (pappersgyttja) kan vara av intresse vid undersökningar rörande landhöjningen. Sådan gyttja har bl.a. påträffats under 0,5 m kärrtorv 1700 m NO om Stocksättra (6e) samt vid Lillån 500 m VSV om Haga (8b).

De ursprungliga kärren har ofta torrlagts och odlats så att torvlagren med tiden tunnats ut eller ibland praktiskt taget försvunnit.

Mossar är inte särskilt vanliga inom kartområdet men en del tall-rismossar förekommer i de högre belägna områdena där berg och morän dominerar. I några av Uppsalaåsens dödisgropar finns också små mossar (fig. 12). Av dessa har Kungshamnsmossen ingående undersökts av Granlund (1931). Den är belägen i norra delen av en större dödisgrop omkring 600 m NNO om Sand (5a). I den centrala delen av mossen är lagerföljden: 2,5 m vitmosstorv, 0,1 m *Vaucheria*-gyttja, 0,5 m gyttja, 0,25 m lerygttja samt därunder lera. Granlund redovisar förutom lagerföljden bl.a. ett flertal diagram över pollen- och diatoméanalyser. Järnefors (1958) har också publicerat sådana diagram för en liten torvmark i en av dödisgroparna i norra delen av Ultunaområdet (6a–7a). Ytterligare en mosse kan nämnas som exempel. I centrala delen av Lillmossen (5a) är lagerföljden enligt SGUs torvarkiv (1922): överst 2 m vitmosstorv, därunder 2,75 m vitmosstorv och starrmosstorv samt underst 2,25 m sjödy och lerygttja.

Källor

På jordartskartan har 15 källor markerats.Utförligare uppgifter om dessa finns i SGUs källarkiv.

Många av Uppsalaåsens gamla källor har praktiskt taget upphört efterhand som grundvattnet exploaterats. Bland de mera kända av dessa fanns i centrala Uppsala Slottskällan och S:t Eriks källa. Vid Fyrisån norr om Nedre Föret (6a) finns dock en mycket stor källa (omkring 40 l/s) i anslutning till åsen. I närheten av Uppsalaåsen och Vattholmaåsen märks också några källor i ruta 9a, där isälvsedimenten till stor del är täckta av lerlager.

Flertalet av de övriga källorna finns också i isälvs sediment som är täckta av lerlager. En av dessa är Aspkällan ca 600 m VSV om Falebro (7b). Denna har tidigare varit mycket stor (Sidenwall 1970), numera är vattenföringen endast några l/s.

Mäktighetsuppgifter

Jordartskartans uppgifter om vissa jordlagers mäktighet har erhållits från sondborrningar utförda av SGU samt i kommunens arkiv för områden norr om Gamla Uppsala och närmast öster om Uppsala centrum. Uppgifterna är endast avsedda att ge en viss ledning vid bedömning av djupen inom större sedimentområden. De angivna värdena gäller endast för respektive punkter. Sedimentens mäktighet kan vara mycket varierande även inom ett begränsat område.

Specialkarta 3 har sammanställts efter bilaga 12 i den hydrogeologiska översiktskartan, SGU Ah 5. Berggrundsyntans nivå i denna specialkarta har ursprungligen sammanställts vid Gatukontoret i Uppsala. Specialkartan visar de djupa dalstråken i västra delen av kartområdet. I dessa bildar glaciala och postglaciala leror tillsammans mycket mäktiga lager. För området mellan Övre Föret och Gamla Uppsala har Lundin (1988) upprättat lermäktighetskurvor som återges i fig. 21, vilken publiceras med tillstånd av Bjerking Ingenjörbyrå AB.

Fyllning

Fyllning har markerats på kartan i huvudsak enligt de allmänna reglerna på s. 19–20, vilket bl.a. innebär att fyllning ej markerats inom tätbebyggda områden. I viss utsträckning finns också fyllning som ej markerats i anslutning till byggnader och anläggningar utanför egentligt tätbebyggda områden. Så är fallet t. ex. flerstädes inom Ultunaområdet (6a) och Ulleråkers sjukhusområde

(7a). Fyllning förekommer även på leran i området mellan Veterinärmedicinska anstalten och landsvägen 300 m väster därom.

I Uppsala centrum märks även mäktiga kulturlager huvudsakligen från medeltiden. Dessa förekommer ovanpå lerlagren (Fyrislera) mellan Uppsalaåsen och Kungsgatan i avsnittet mellan Slottsgränd–Bangårdsgatan i söder och S:t Olofsgatan i norr. Kulturlagrens mäktighet är störst i centrala delar av området och uppgår som mest till ca 3 m. De medför en tydlig höjning av marknivån mellan Fyrisån och Svartbäcksgatan. I norra delen av det aktuella området har också isälvsediment medverkat till en upphöjd marknivå (s. 54).

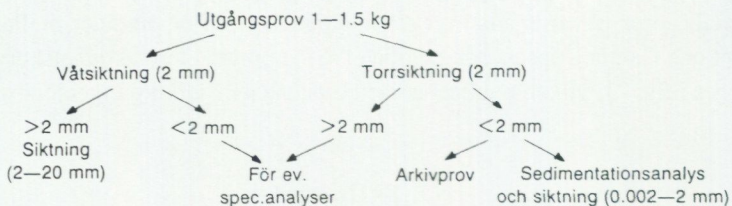
Analysmetoder

Kornstorleksfördelning. Kornstorleksfördelningen i ett jordprov bestäms genom siktanalys och sedimentationsanalys.

Kornstorleken vid siktning motsvaras av den minsta fria maskvidd som kornet kan passera och vid sedimentationsanalys av diametern hos en sfär av samma densitet som kornet och som faller med samma hastighet som kornet (ekvivalentdiameter).

Stenhalten i en jordart bestäms i fält genom siktning och vägning av materialet <20 cm. Vanligen anges stenhalten i viktprocent men en omräkning till volymprocent kan göras. Blockhalten bedöms endast okulärt (se s. 11).

Vid bestämning av kornstorleksfördelningen i material mellan 20 mm och 0,06 mm torkas provet först vid 90°C. Därefter delas provet och siktas enligt nedanstående schema. Siktningen utförs i Pascals skakapparat.



Före sedimentationsanalysen dispergeras provet i ultraljud under omrörning i 15 min. Vid behov förbehandlas provet med 30%-ig väteperoxid eller med natriumhypobromit för att avlägsna organiskt material. Cementerande jämfören-

ingar löses med natriumdithionit eller med surt ammoniumoxalat (Tamms lösning). Analysen utförs enligt hydrometermetoden eller pipettmetoden. Som dispergeringsvätska används natriumpyrofosfat. Vid beräkning av fallhastigheten generaliseras korndensiteten till 2,65.

Sedigraf partikelstorleksanalysator mäter sedimentationshastigheten hos partiklar i suspension och redovisar automatiskt dessa data som en kumulativ procentuell viktsfördelning på ena axeln och på den andra axeln är sorten ekvivalent sfärisk diameter eller Stoke's diameter i mm. Instrumentet bestämmer, med hjälp av en noggrannt samlad röntgenstråle, koncentrationen av de partiklar som återstår vid minskning av sedimentationsdjupet som en funktion av tiden.

Organiskt material. Klassifikationen av gyttja, lergyttja och gyttjelera grundar sig på halten organiskt material. Halten organiskt kol bestäms på material <2 mm genom förbränning i en Leco EC-12 totalkolanalysator. Den erhållna kolhalten reduceras för karbonatkol, vilket bestäms separat (se nedan). Den organiska halten beräknas genom att mängden organiskt kol i provet multipliceras med faktorn 1,72.

Kalkhalt. CaCO_3 -halten bestäms på material <0,06 mm genom behandling med 10%-ig saltsyra och mätning av den utvecklade mängden CO_2 . Noggrannheten i analysmetoden är $\pm 0.5\%$.

pH. Bestämning av pH-värdet utförs på material <2 mm. Provet torkas vid 90°C och uppslmmas i destillerat vatten (viktförhållande jord : vatten = 1 : 2,5), varefter mätning sker med pH-meter.

Basmineralindex. Basmineralindex (Bx) är den viktprocent av mellansandfraktionen som har en densitet >2,68. Bx är ett uttryck för halten tunga mineral, främst hornblände, pyroxen, olivin, granat, kalцит, kalkrik plagioklas och magnetit. Vid bestämning av Bx i ett prov utgår man från 10 g av mellansandfraktionen. Magnetiten avskiljs med magnet och återstoden separeras i tung vätska. Särskild separation av glimmer utförs ej.

Tabell 1. Kornstorleksanalyser

Prov nr	Analys nr	Lokal Siffra och bokstav inom parentes anger ekonomiskt kartblad enligt indelning i huvudkartans yttre ram	Jordart	Djup under markytan i meter
1	24823	500 NNV Skäggesta (5b)	Sandig-moig morän	0,3
2	24824	200 m SSO Annero (5b)	..	1,5
3	24825	150 m S Udden (5c)	..	0,3
4	24379	850 m OSO Ekolsnäs (6a)	..	1,5
5	24094	150 m NV Norrbacken (6c)	..	1,0
6	24827	400 m SV Sjudars (6d)	..	0,5
7	24833	1600 m NO Brunnsholm (5e-6e)	..	1,0
8	22315	200 m SO Gnista (7b)	..	1,0
9	22322	650 m OSO Sävja gård (7b)	..	1,0
10	24093	400 m N Grönviken (7c)	..	1,5
11	24834	1300 m SSV Funbo k:a (7c)	..	0,5
12	24828	450 m SO Ramsjöberg (7d)	..	0,7
13	24830	1000 m NNO Harsättra (7e)	..	0,5
14	24831	150 m SO Baddet (7e)	..	1,0
15	22877	400 m SO Nyåker (8a)	..	2,5
16	23637	300 m SV Lövestaholm (8a)	..	1,0
17	24385	230 m VNV Sala backe k:a (8a)	..	2,0
18	25116	1900 m SSV Halmbyboda (8c)	..	1,0
19	25115	600 m NO Halmbyboda (8c)	..	1,0
20	24377	600 m S Nordanlund (8d)	..	0,5
21	25118	50 m N Kvammyra (8e)	..	1,0
22	24374	1800 m NV Rörken (9b)	..	0,7
23	24375	1250 m NNO Rörken (9b)	..	0,5
24	24378	600 m ONO Vilan (9c)	..	1,5
25	24835	100 m NO Hovgården (9e)	..	1,0
26	23643	400 m SV Skälby (8b)	..	4,0
27	25119	270 m S Hummelbol (8e)	..	2,0
28	24826	600 m NNV Lugnet (5c)	Grusig sandig morän	1,0
29	24829	300 m N Råberg (7d)	..	0,7
30	24832	150 m SO Baddet (7e)	..	2,5
31	25117	300 m NO Marma (8e)	..	1,0
32	24836	100 m V Stora Moga (9e)	Lerig sandig-moig morän	0,5
33	24839	400 m ONO Skäggesta (5b)	Glacial varvig lera	0,4
34	24840	200 m S Brunnby (5c)	..	1,0
35	25120	1400 m VNV Stenby (5e)	..	0,5
36	24843	350 m VNV Husby-Långhundra kyrka (5e)	..	1,0
37	24090	1900 m SO Rosendal (7a-6a)	..	1,0
38	24385	1200 m SSV Falebro (7b-6b)	..	1,0
39	24841	400 m O Persborg (6d)	..	0,5
40	22324	500 m V Uppsala slott (7a)	..	3,0

Viktprocent									Anmärkning
Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mellan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjåla	Fin-mjåla	Ler	
5	8	10	17	26	23	7	3	1	Presstruktur
11	12	13	16	19	17	7	3	2	..
9	14	13	16	19	17	6	3	3	
11	17	12	19	22	9	5	3	2	
15	12	14	18	18	11	6	2	4	..
12	17	19	17	18	11	3	2	1	
7	9	17	23	23	12	5	1	3	Låg block-och stenhalt
10	14	18	17	18	12	7	2	2	
7	11	15	24	24	12	3	2	2	
13	13	19	18	19	11	4	2	1	
11	10	13	12	19	23	8	2	2	Låg block- och stenhalt
14	11	13	17	22	11	6	3	3	Hög stenhalt
13	13	16	21	16	12	6	1	2	..
13	15	15	16	18	13	7	1	2	.. , jfr nr 29
18	14	11	13	14	11	7	6	6	
18	14	15	14	16	10	6	3	4	
12	10	16	19	21	14	5	2	1	Låg block- och stenhalt
13	11	14	18	18	13	6	2	5
12	21	16	17	14	13	4	2	1	
4	10	17	18	23	18	6	2	2	
12	15	10	18	17	15	6	3	4	
15	13	13	17	20	13	5	3	1	Blockrik yta
8	8	15	22	24	15	5	2	1	Presstruktur
13	11	12	18	23	13	7	2	1	Låg block- och stenhalt
14	14	16	16	21	12	4	2	1	
11	10	10	16	27	14	7	2	3	Grovmo dominerar
18	13	10	17	27	9	3	1	2
18	20	23	25	11	0	1	1	2	Hög stenhalt
21	16	18	18	15	7	3	1	1	..-, jfr nr 14
24	24	23	16	7	2	1	1	1	..
18	23	20	20	11	3	1	1	3	..
18	13	10	12	14	13	8	4	8	Kalkhaltig
-	-	-	1	3	15	14	10	57	Kalk 0%
-	-	-	-	-	7	5	9	79	Kalk 17,2 %
-	-	-	-	-	8	7	17	68	Kalk 24,4 %
-	-	2	2	2	12	17	12	53	Kalk 11,2 %
-	-	-	-	-	20	13	6	61	Kalk 20,9 %
-	-	-	-	2	9	12	16	61	
-	-	-	1	1	12	12	16	58	Kalk 10,8 %
-	-	-	-	-	22	9	6	63	Kalk 19,8 %

Prov nr	Analys nr	Lokal		Jordart	Djup under markytan i meter
		Siffror och bokstaver inom parentes anger ekonomiskt kartblad enligt indelning i huvudkartans yttre ram			
41	22869	1200 m	ONO Uppsala slott (7a)	..	4,0
42	22870	2700 m	ONO Uppsala slott (7a)	..	1,5
43	22881	900 m	NNO Nöden (7b)	..	1,0
44	24087	130 m	SO Korsbacken (7b)	..	0,8
45	24844	50 m	S Ensta (7c)	..	0,5
46	23641	1000 m	SV Sanda (8a)	..	0,7
47	23642	400 m	SV Skälby (8b)	..	3,0
48	23644	600 m	SSO Jädra (8b)	..	1,0
49	24380	500 m	N Tvärmyran (9a)	..	1,0
50	24383	450 m	SSV Rödgrind (9c)	..	1,0
51	24846	600 m	NV Klastorp (9e)	..	0,5
52	24085	100 m	ONO Nyåker (8a)	Glacial lera	1,1
53	24086	100 m	ONO Nyåker (8a)	..	1,2
54	22876	400 m	SO Nyåker (8a)	..	1,2
55	24838	550 m	ONO Krusenbergs (5a)	Postglacial lera	0,3
56	25121	650 m	S Lundby (5e)	..	1,0
57	22318	400 m	S St. Djurgården (6a)	..	0,7
58	24089	400 m	SO Bäcklösa (6a)	..	1,0
59	24096	350 m	SSV Örby (6c)	..	0,8
60	24842	500 m	NV Dammtorpet (7e)	..	0,5
61	22875	1800 m	V Fyrisbadet (8a)	..	0,5
62	22871	1100 m	NNV Fyrisbadet (8a)	..	1,5
63	23636	600 m	SV Ytterbacken (8a)	..	1,0
64	22884	30 m	VSV Brogård (8a)	..	2,5
65	24381	2100 m	O Tomta (9c)	..	1,0
66	24837	50 m	O Nyvla (9d)	..	0,5
67	22872	150 m	NO domkyrkan (7a)	Fyrislera	2,4
68	22873	150 m	NO domkyrkan (7a)	..	3,8
69	24384	600 m	O Uppsala slott (7a)	..	3,0
70	22023	400 m	OSO domkyrkan (7a)	..	1,5
71	24095	350 m	SSV Örby (6c)	Gyttjeler	0,5
72	22024	700 m	SSV Kungsängens gård (7a)	..	1,0
73	22327A	400 m	VNV Källbro (7b)	..	0,5
74	22327B	400 m	VSV Källbro (7b)	..	0,5
75	24092	900 m	OSO Tjocksta (7c)	..	0,7
76	24091	1500 m	Tjocksta (7c)	..	1,0

Viktprocent									Anmärkning
Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mellan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjåla	Fin-mjåla	Ler	
-	-	-	-	-	8	11	13	68	Kalk 25,9 %
-	-	-	-	-	7	8	19	66	Kalk 28,7 %
-	-	-	-	-	6	9	18	67	Kalk 23,4 %
-	-	-	-	-	20	5	7	68	Kalk 30,4 %
-	-	-	1	1	6	11	10	71	Kalk 14,5 %
-	-	-	-	-	12	7	19	62	Kalk 23,6 %
-	-	-	-	-	11	8	16	65	Kalk 21,1 %
-	-	-	-	1	9	9	17	64	Kalk 21,5 %
-	-	-	-	1	7	16	20	56	Kalk 14,6 %
-	-	1	1	2	6	12	16	62	Kalk 17,2 %
-	-	1	1	1	6	6	11	74	Kalk 16,8 %
-	-	-	-	-	12	4	4	80	Mörkgrå, kalk 0 %
-	-	-	-	-	11	2	3	84	"-, skiktad, kalk 0%
-	-	-	-	-	6	5	10	79	Mörkgrå, kalk 0%
-	-	-	-	2	16	18	14	50	
-	-	-	-	-	15	16	14	55	
-	-	-	-	-	11	4	30	55	
-	-	-	-	9	18	16	15	42	
-	-	-	-	1	11	14	14	60	Jfr nr 71
-	-	-	-	1	11	15	17	56	
-	-	-	1	7	28	15	17	32	Mellanlera
-	-	-	-	2	22	15	15	46	
-	-	-	-	3	26	17	11	43	
-	-	-	-	2	11	17	18	52	
-	-	-	1	2	14	15	20	47	
-	-	-	1	1	15	14	14	55	
-	-	-	-	1	18	27	23	31	Skal, Unio pictorum
-	-	-	-	1	20	26	20	33	"- "
-	-	-	-	5	29	23	14	29	"- "
-	-	-	-	8	41	18	8	25	
-	-	-	-	1	21	16	14	48	2,0 % org.mat., jfr nr 59
-	-	-	1	1	11	14	16	57	2,5 % "-
-	-	-	-	-	9	18	20	53	2,3 % "-
-	-	-	-	-	9	21	24	46	2,3 % "-
-	-	-	-	-	15	13	16	56	2,8 % "-
-	-	-	-	-	9	12	18	61	2,4 % "-

SUMMARY

The combination of figure and letter within brackets after the names of localities identifies the grid location on the map. This is marked in the margins of the map.

The three maps placed beside the main map of Quaternary deposits are in the following text referred to as special maps.

Bedrock. The distribution of the main rocks in the map area is shown in special map 1. This is based on investigations by Gumaelius & Paijkull (1865), Sidenbladh (1868), Paijkull (1864), Stolpe (1869) and Lundegårdh (1956).

Glacial striae. Special map 2 shows the glacial striae recorded within the map area. In the middle and eastern parts of the area the glacial striae indicate ice movements mainly in N-S during the last retreat of the ice. In the western part, east of the large esker (Uppsalaåsen) the corresponding ice movements are directed towards the SSW. Close to the Uppsalaåsen esker also younger local movements are recorded, evidently influenced by indentations in the ice front caused by the glacial river. Some of the glacial striae indicate an older ice movement over the map area from about NW.

Till. Most of the till in this area can be classified as sandy (cf. Fig. 1 and the samples 1-27 in Table 1). In places, especially in the squares 6e-d, 7e-d and 8e, also gravelly till occurs (the samples 28-31 in Table 1).

The content of boulders and stones in the sandy till normally varies between 25 and 50 per cent of the volume. A higher content of stones is common in the gravelly till (Fig. 2). The frequency of superficial boulders is mostly to be classified as medium, especially in the southwestern part of the map area. High frequencies of superficial boulders (Fig. 5) occur especially in the squares 5e, 6e, 7e and 8e.

The thickness of the till is seldom more than a few metres, but in places also thicker till occurs (Fig. 9).

End moraines of De Geer type occur especially in the square (9e), see also special map 2.

Glaciofluvial deposits. The large esker in the western part of the map area is known as Uppsalaåsen. Special map 3 shows the position of the esker in relation to the morphology of the bedrock. Large parts of this esker are covered by

glacial and postglacial clays and not visible in the surface, especially north of Uppsala. Along the river Fyrisån between Vallsgärde (9a) and Ekeby (9a) there is a tributary esker. Most of this esker is also covered by clays. The large esker (Uppsalaåsen) continues from Vallsgärde covered by clays to the NNW. In the Uppsalaåsen esker there have been several large gravel pits. The municipal water supply plants of Uppsala are located to this esker.

In the eastern part of the map area there is a series of smaller glaciofluvial deposits, which form a continuation of a large esker (Stockholmsåsen) south of the map area.

The glaciofluvial deposits are often strongly affected by wave-washing during the land-uplift and are in many places redeposited to a depth of several metres.

Glacial fine-grained sediments. Glacial varved clay (Fig. 19) is the predominant glacial fine-grained sediment within the map area. Except for the basal parts (the bottom varves), in which strata of sand, fine sand and silt occur, the varves consist of almost pure clay. The clay content in the upper parts mostly varies between 60 and 70 per cent (the samples 33–51 in Table 1). The greatest part of the glacial clay has a high content of CaCO_3 , 10–30 per cent.

The normal glacial clay is reddish in colour. In places a dark grey clay is found between the reddish glacial clay and the overlaying light grey postglacial clay. In this type of dark grey clay very thin strata can be seen. It is not calcareous and the clay content is very high, about 80 per cent (the samples 52–54 in Table 1). This clay is supposed to have a glacial origin but deposited at great distance from the ice-sheet.

Littoral deposits. The map area is situated below the highest shoreline and consequently the above-mentioned deposits have been more or less affected by wave-washing during the land-uplift. In exposed positions this has resulted in deposition of littoral sediments as cobbles, gravel and sand.

The glaciofluvial deposits are to a great extent covered by littoral gravel and sand, but in such positions these redeposited sediments are not marked on the map. Littoral sand (sand and fine sand) occurs especially in the neighbourhood of the esker south of Uppsala.

Fine-grained postglacial sediments. These sediments are also formed by redeposition of material from till and older sediments, especially glacial clay.

Most common in this group is the postglacial clay. The clay content mostly varies between 40 and 60 per cent (the samples 55–66 in Table 1).

In the low situated areas around the river Fyrisån south of Uppsala up to about 5 m above sea-level the normal postglacial clay is covered by a special type of younger postglacial clay, which in this description is called Fyris-clay (the samples 67–70 in Table 1). Shells of the fresh water mollusc *Unio pictorum* are found in this clay. The youngest type of postglacial clay is the gyttja clay (the samples 71–76 in Table 1).

Fluvial sediments. Small areas with such young sediments mainly occur along the river Fyrisån south of Uppsala.

Peat. The mires are divided in two types: bogs and fens. The bogs are ombrogenous mires. In this area only a few small bogs occur. The original fens are often cultivated.

LITTERATUR

GFF = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar

SGU = Sveriges geologiska undersökning

ANDERSSON, J.O., 1971: En studie över färgvariationen mellan glacial och postglacial lera från Uppsalatrakten. – Kwartärgeol. avd. Uppsala universitet, 13.

ARRHENIUS, G., 1947: Den glaciala lerans varvighet. En studie över Uppsalatraktens varviga mägerl. – SGU C 486.

BJÖRKLUND, G., 1973: Uppsalaåsen mellan Flottsund och Fredrikslund. Kittelfältets primära uppbyggnad och sekundära omvandling. – GFF 95.

DAHLBERG, N. och GRÄNÄS, K., 1991: Grusinventering i Uppsala, Håbo och Tierps kommuner. – Länsstyrelsen i Uppsala län.

DE GEER, G., 1940: Geochronologia Suecia Principles. – Kungl. Sven. Vet.-Akad. Handl. 3:18:6.

ERIKSSON, K.G. 1960: Studier över Stockholmsåsen vid Halmsjön. – GFF 82.

ERIKSSON, K.G. och INGMAR, T., 1958: Inventering av Uppsala läns åsar. – Länsstyrelsen i Uppsala län.

GILLBERG, G., 1967a: Further discussion of the lithological homogeneity of till. – GFF 89.

- 1967b: Distribution of different limestone material in till. – GFF 89.
- GRANLUND, E., 1930: De geografiska betingelserna för Stockholms uppkomst. – Ymer 50.
- 1931: Kungshamnsmossens utvecklingshistoria. Jämte pollenanalytiska åldersbestämningar i Uppland. – SGU C 368.
- GUMAELIUS, O., och PAJKULL, C. W., 1865: Några ord till upplysning om bladet "Sigtuna". – SGU Aa 16.
- HALDEN, B., 1925: Märklig form av postglacial lermärgel. – GFF 47.
- HJULSTRÖM, F., 1944: Uppsalaåsen. Karta med beskrivning. – Geographica 15, Uppsala.
- HÖGBOM, A. G., 1891: Vägledning vid geologiska exkursioner i Upsalas omgifningar. – Upsala.
- 1905: Land och vatten. – Uppland. Skildring af land och folk. Bd 1. Uppsala.
- HÖRNER, N. G., 1943: Fyrisåmynningen och landhöjningen. – Uppl. Fornm. Fören. tidskr., 46.
- 1944: Moränens mekaniska sammansättning. Några överväganden i anknypning till moränskärningar i Uppsalatrakten. – GFF 66.
- 1946: Uppsalamoränens finfraktioner. – GFF 68.
- 1948: A Late-Glacial Specimen of *Lucioperca lucioperca* and its Environments. A Study of some Uppsala clay varves. – Bull. Geol. Inst. Upsala, XXXII.
- JOHANSSON, S., 1916: Agrogeologisk undersökning av Ultuna egendom. – SGU C 271.
- JÄRNEFORS, B., 1955: Synpunkter på kvartära lerors genetik. – GFF 77.
- 1956: Isrecessionen inom Uppsalaområdet. – GFF 78.
- 1958: Beskrivning till jordartskarta över Uppsalatrakten. – SGU Ba 15.
- 1963: Lervarvskronologien och isrecessionen i östra mellansverige. – SGU C 594.
- LARSSON, R., NILSSON, G., och ROGBECK, J., 1985: Bestämning av organisk halt, karbonathalt och sulfidhalt i jord. – Statens Geotekniska Institut, rapport 27.
- LUNDEGÅRDH, P. H., 1956: Berggrunden i Beskrivning till kartbladet Uppsala. – SGU Aa 199.
- LUNDIN, S.-E., 1988: Ingenjörsgelogisk karta över Uppsalatrakten. – Kvartärgeol. avd. Uppsala universitet, 154.
- LUNDQVIST, G., 1956: Jordlagen i Beskrivning till kartbladet Uppsala. – SGU Aa 199.

- PAIJKULL, C. W., 1864: Några ord till upplysning om bladet "Lindholm". – SGU Aa 13
- PERSSON, CH., 1985: Beskrivning till jordartskartan Östhammar NO. – SGU Ae 73.
- 1988: Beskrivning till jordartskartan Östhammar SO. – SGU Ae 90.
- SOU 1941:2: Betänkande med förslag rörande restaureringen av Uppsala domkyrka. – Statens offentliga utredningar 1941:2.
- SIDENBLADH, E., 1868: Några ord till upplysning om bladet "Rånäs". – SGU Aa 27.
- SIDENVALL, J., 1970: Grundvatten i Uppsalatrakten. – Kvartärgeol. Inst. Uppsala universitet.
- STOLPE, M., 1869: Några ord till upplysning om bladet "Upsala". – SGU Aa 31.
- STRÖMBERG, B., 1989: Late Weichselian deglaciation and clay varve chronology in East-Central Sweden. – SGU Ca 73.
- SVANTESSON, S.-I., 1991: Beskrivning till jordartskartan Enköping NO. – SGU Ae 110.
- SÖDERHOLM, H., MÜLLERN, C.-F., och ENGQVIST, P., 1983: Beskrivning och bilagor till hydrogeologiska kartan över Uppsala län. – SGU Ah 5.
- TERASMÄE, I., och J., 1951: Om sedimentationens beroende av landisens bottnrörelser. – GFF 73.
- TORSTENSSON, G. och ERIKSSON, S., 1941: Agronomiska kartor över Ultuna egendom. Jämte beskrivning. – Lantbrukshögsk. inst. för allmän jordbrukslära. Uppsala 1941.
- WIKLANDER, L. och HALLGREN, G., 1949: Studies on gyttja soils. I. Distribution of different sulfur and phosphorus forms and iron, manganese, and calcium carbonate in a profile from Kungsängen. – Kungl. Lantbrukshögsk. Ann., 16.
- ÅSE, L.-E., och BERGSTRÖM, E., 1982: The ancient shorelines of the Uppsala esker around Uppsala and the shore displacement. – Geogr. Ann. 66 A.

Utgivna kartblad i serie Ae

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
13			Dalby	Malung	Vansbro	Falun	Hofors	Gävle	Österlövsta	Grundkallen		13
12		Lina	Torsby	Uddeholm	Säfsnäs	Ludvika	Avesta	Söderfors	61 73 98	Osthammar	Grislehamn	
11		Kopparnäs	Arvika	Munkfors	Filipstad	Lindesberg	Västerås	Enköping	117 110 113	Uppsala	Norrälje	Söderarm
10	Swinesund	Årjäng	Åmål	Karlstad	Karlskoga	Örebro	Eskilstuna	Strängnäs	60 68 2 4	Stockholm	Värmdö	Svenska Högarna
9	Strömsdalen	Dals-Ed	Mellerud	Mariestad	Askersund	Finspång	Katrineholm	Nyköping	41 47 52 21 31 32	Nygranshammar	Huvudskär	
8	Lysekil	Vänersborg	Eidköping	Skara	Hjo	Linköping	Norrköping	Arkåsund	22 24 19 14 15 91		Golfsjö Sandan	
7	Marstrand	Göteborg	Borås	Ulricehamn	Jönköping	Tjarnås	Västervik	Loftahammar	63 40 72 26 107 58 83 109 59		Färösand	Ullåhau
6	Vinga	Kungsbacka	Kinna	Gislaved	Nässjö	Vetlanda	Vimmerby	Kräkelund	96 34 95 56		Visby	Roma
5		Varberg	Ullared	Värnamo	Växjö	Åseda	Oskarshamn	Borgholm	102 86 93 80 101	94 55 108 84 45	Hobürgen	Hemse
4	Hallands Väderö	Halmstad	Markaryd	Tingsryd	Lessebo	Kalmar	Runsten		62 43 70			
3	Höganäs	Helsingborg	Kristianstad	Karlskrona	Kristianopel				25 42 111 16 51 78 88 106			
2		Malmö	Tomelilla	Simrishamn					27 85 23 38 99 65			
1		Trelleborg	Ystad	Örnahusen					33 100 66			

Distribution

SGU

751 28 UPPSALA

Tel. 018-17 90 00

ISBN 91-7158-528-1

ISSN 0586-1535

