

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING
JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50 000

Serie Ae - Nr 64

ERNEST MAGNUSSON

BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN

VÄSTERÅS SO

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP
VÄSTERÅS SO



UPPSALA 1984

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

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50 000
Serie Ae · Nr 64

ERNEST MAGNUSSON

**BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN
VÄSTERÅS SO**

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP
VÄSTERÅS SO

UPPSALA 1984

ISBN 91-7158-325-4
ISSN 0586-1535

Textkartorna är ur sekretessynpunkt godkända för spridning.
Lantmäteriverket 1984-11-26.

Fotosats: ORD & FORM AB
Tryck: Offsetcenter ab, Uppsala 1984

INNEHÅLL

ALLMÄN DEL. Metodik och jordartsindelning	5
Inledning	5
Kartunderlag	5
Karteringsmetodik	6
Generalisering	6
Mäktighetsuppgifter	7
Teckenförklaringen till kartorna	7
Berggrund	8
Kvartära bildningar	8
Jordarternas indelning	8
Indelning efter bildningsätt och bildningsmiljö	8
Indelning efter kornstorleksfördelning	9
Glaciala bildningar	10
Morän	10
Isälvsavlagringar	12
Glaciala finkorniga sediment	14
Postglaciala bildningar	15
Postglaciala minerogena sediment	15
Havs- och sjösediment	15
Älv- och svåmsediment	17
Eoliska sediment	17
Postglaciala organogena avlagringar	17
Torv	17
Gyttja	18
Övriga kvartära bildningar	18
SPECIELL DEL. Av Ernest Magnusson	21
Inledning	21
Berggrund	21
Kvartära bildningar	24
Räfflor	24
Morän	27
Utbredning och mäktighet	27
Sammansättning	28
Ytformer	31
Isälvsavlagringar	33
Strömsholmsåsen och Svedviåsen	33
Lagersbergsåsen	35
Västerås och Svartåns dalgång	37
Badelundaåsen med blåsar	41
Glaciala finkorniga sediment	53
Postglaciala minerogena sediment	55
Svålsediment	55
Finkorniga havs- och sjösediment	56
Svåmsediment	57
Postglaciala organogena avlagringar	57
Källor	60
Fyllning	61
Sammanställningar och tabeller	61
Mäktighetsuppgifter	61
Analysmetoder	63
Kornstorleksanalyser (tabell 1)	66
Bergartsfördelning i moränens grusfraktion (tabell 2)	72
Summary	73
Litteratur	75

ALLMÄN DEL

METODIK OCH JORDARTSINDELNING

Inledning

Jordartskartorna i skala 1:50 000 (SGU serie Ae) visar i princip de olika jordarternas och bergets utbredning i ytan. Berg i dagen eller nära markytan (på högst 0.3–0.5 m djup) redovisas med en enhetlig beteckning eller i vissa fall med en enkel differentiering i t.ex. urberg och yngre sedimentbergarter. Inom jordtäckta områden kartläggs jordarterna närmast under det av markvittring eller odling förändrade ytskiktet, dvs. i regel på ca 0.5 m djup. Den jordart som markeras på kartan skall ha en mäktighet av minst 0.5 m. Kartläggningen av isälvsavlagringar utgör ett viktigt undantag från denna regel. (Se under rubriken "Isälvsavlagringar".)

KARTUNDERLAG

Underlaget till de geologiska kartbladen utgörs av "Topografisk karta över Sverige" i skala 1:50 000. Som arbetskartor i fält används ekonomiska kartor (1:10 000). Från varje enskilt ekonomiskt kartblad överförs de geologiska konturerna till en plastritning, som fotografiskt förminskas till skalan 1:50 000. Delarna sammanfogas och därmed erhålls ett konturoriginal till jordartskartan.

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

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

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

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

KARTERINGSMETODIK

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

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

GENERALISERING

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

Av bl.a. reproduktionstekniska skäl har de enskilda ytorna på kartan en minsta diameter eller bredd av 1 mm, vilket motsvarar 50 m i naturen. Förstoring sker av företeelser, som är alltför små att återges skalenligt men väsentliga för den geologiska bilden.

Exempel på generalisering:

I områden med tät liggande små berghällar kan de minsta hållarna uteslutas, så att plats lämnas för markering av mellanliggande jordarter. En grupp av två eller flera tät liggande hållar kan sammanslås till en. I möjligaste mån undviks dock sammanslagning av hållar åtskilda av djupare sänkor. En smal men morfologiskt tydligt framträdande jordtäckt sprickdal

i ett hällområde återges således med så stor bredd, att den kan medtas på kartan.

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

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

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

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

MÄKTIGHETSUPPGIFTER

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

TECKENFÖRKLARINGEN TILL KARTORNA

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

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

Berggrund

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

Kvartära bildningar

Jordlagren i Sverige har bildats under den yngsta perioden i jordens utvecklingshistoria, kvartärtiden, och med få undantag under den sista kvartära nedisningen och den därpå följande postglaciala tiden. Kvartära bildningar är också sådana företeelser som räfflor och jättegrytor. En allmän redogörelse för de kvartära bildningarna lämnas i läroböcker i geologi, exempelvis "Sveriges geologi" (Nils H. Magnusson – G. Lundqvist – Gerhard Regnell, 4:e uppl., Stockholm 1963) eller "Berg och jord i Sverige" (Per H. Lundegårdh – Jan Lundqvist – Maurits Lindström, 5:e uppl., Uppsala 1978), till vilka hänvisas.

Jordarternas indelning

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

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

INDELNING EFTER BILDNINGSSÄTT OCH BILDNINGSMILJÖ

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

Beträffande torvjordarternas indelning hänvisas till "Postglaciala organogena avlagringar".

INDELNING EFTER KORNSTORLEKSFÖRDELNING

Till grund för indelningen efter kornstorleksfördelning ligger Atterbergs korngruppsskala (tabell A). Jordarterna benämns i princip efter den dominerande fraktionen. Med hänsyn till lerhalten indelas jordarterna enligt tabell B.

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

TABELL A. Atterbergs korngruppsskala

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

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

TABELL B. Jordarternas indelning och benämning med hänsyn till lerhalt

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

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

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

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

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

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

Glaciala bildningar

MORÄN

Landisen upptog och bearbetade dels äldre jordlager, dels material som bröts loss från berggrunden. Materialet avsattes efter hand som en 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. Morän kan dock stundom vara underlagrad av sorterade jordarter, vanligast isälvssediment. Sådana lagerföljder markeras på kartorna och kommenteras i beskrivningarnas speciella del.

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

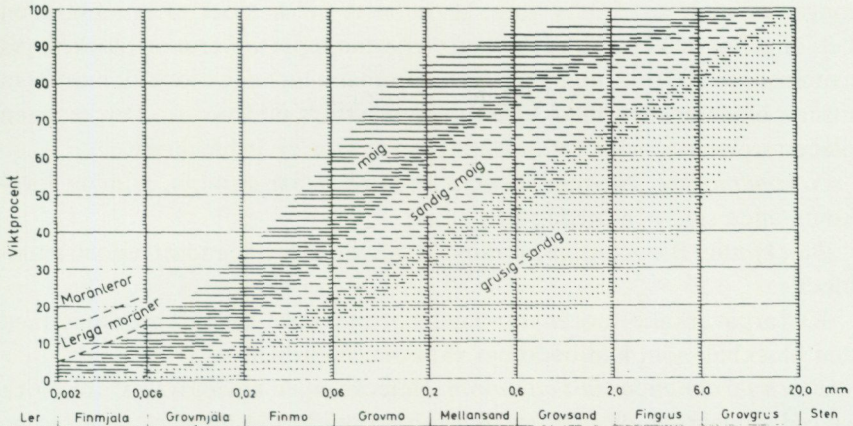


Fig. 1. Diagram över grundmassans sammansättning i olika moräntyper. Respektive moräntypers kornfördelningskurvor faller inom de markerade zonerna.

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

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

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

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

ningsgrad av minst $1/3$ av ytan. (I de flesta fall är dock täckningsgraden betydligt högre.) Ett enskilt tecken på kartan representerar en blockrik yta av minst ca 1000 m^2 . Inom en större, sammanhängande blockrik moränya utsätts blocktecknen med 1 mm genomsnittligt mellanrum. Om tecknen placeras glesare, avses att mellanliggande ytor ej är blockrika.

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

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

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

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

Enstaka stora block avser fritt liggande, mycket stora block, s.k. flyttblock.

Morän med svallat ytskikt. Inom moränområden under högsta kustlinjen (HK) har ytskiktet under landhöjningen utsatts för vågors och bränningsars påverkan (svallning). Därvid har en stor del av moränens finare fraktioner (mo till ler) sköljts bort. Beteckningen används, när en klar skillnad framträder mellan ett genom svallning påverkat ytskikt och en underliggande opåverkad morän, men likväl markytans moränkaraktär i huvudsak bevarats. Svallade ytskikt är som regel högst några decimeter mäktiga. I moränområden med svallat ytskikt uppträder ofta fläckvis små svallsedimentförekomster, vilka ej redovisas på kartorna (jfr under rubrikerna "Generalisering" och "Svallsediment").

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

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

ISÄLVSAVLAGRINGAR

Isälvsavlagringar utgörs av sorterade jordarter, isälvsediment, som transporterats, sorterats och avsatts av smältvatten från landisen. Isälvsedimenten kännetecknas av att materialet är sorterat efter kornstorlek i olika skikt

och lager med endast en eller ett fåtal kornstorlekar samt att partiklarna i allmänhet är avrundade ("rullstenar", "rullstensgrus"). Övergångstyper till morän förekommer. De kännetecknas av lägre sorteringsgrad och dåligt utbildad skiktning.

Smältvattnet samlades i isen till isälvar i större eller mindre tunnlar (i vissa fall sprickor eller kanaler), som ledde ut till landisens front. I 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 serie åskullar till en mer eller mindre sammanhängande, ryggformad isälvsavlagring, s.k. rullstensås. Isälvsavlagringar kan också ha avsatts som utbredda fält, deltan, lateralterrasser, sandurfält etc.

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

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

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

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

Isälvsgrövmå domineras av grövmofraktionerna. Lerskikt saknas. I detta avseende skiljer sig isälvsgrövmå från varvig mo med lerskikt. (Se "Glaciala finkorniga sediment".)

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

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

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

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

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

I samband med isens avsmältning bildades lokalt 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. Issjösand och issjögrovmo markeras på jordartskartorna med orange färg. De finkorniga issjösedimenten – finmo, mjåla och lera – betecknas på kartorna på samma sätt som andra glaciala finkorniga sediment.

GLACIALA FINKORNIGA SEDIMENT

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

ner i isälvarnas vattenföring. De under ett år avsatta skikten bildar tillsammans ett varv. Varvtjockleken är vanligen störst i lagerföljdens undre delar och avtar uppåt liksom den genomsnittliga kornstorleken. Varvtjocklek och kornstorlek avtar också i riktning ut från isälvsavlagringarna. Ofta utgörs varven i sin helhet av lera. Varvigheten kan då framträda genom färgväxling mellan ljusare undre skikt och ett mörkare övre skikt i varje varv.

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

I isälvsavlagringarnas närhet kan glaciala finkorniga sediment underlagras av 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.

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

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

Varvig lera utgörs helt av lera.

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

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

Postglaciala bildningar

Postglaciala minerogena sediment

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

HAVS- OCH SJÖSEDIMENT

De grovkorniga havs- och sjösedimenten utgörs huvudsakligen av svallsediment.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Gyttjelera avsätts i grunda bäcken och vikar som det yngsta ledet av

postglaciala leror. Gyttejlera innehåller 2–6 viktprocent organiskt material, främst gyttjesubstans. Vid torkning spricker gyttjelera sönder i små korn och kallas ofta grynlera. På grund av ursprunglig hög halt av järnsulfider har ytliga delar av gyttjeleran ofta en starkt sur reaktion.

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

ÄLV- OCH SVÄMSSEDIMENT

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

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

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

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

EOLISKA SEDIMENT (VINDAVLAGRINGAR)

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

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

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

Postglaciala organogena avlagringar

TORV

Torvavlagringar bildas dels vid igenväxning av öppet vatten, dels vid försumpning av förut torr mark. Torvmarkerna indelas på jordartskartorna i kärr, mossar och blandmyrar. Inom vissa regioner kan en ytterligare upp-

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

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

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

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

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

GYTTJA

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

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

Övriga kvartära bildningar

Räfflor. Moränmaterialen i landisens bottenzon slipade och repade berghälarna. Reporna, räfflorna, visar landisens rörelseriktning. De markeras på

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

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

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

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

SPECIELL DEL

Av

ERNEST MAGNUSSON

Inledning

Underlaget till jordartskartan Västerås SO utgörs av det topografiska kartbladet 11 G Västerås SO, som rekognoserades 1961–62 och reviderades 1977. Vissa smärre ändringar och kompletteringar av underlaget har skett. Bl. a. har den nya sträckningen av väg E 18 mellan östra kartkanten och Västerås lagts in. För att den geologiska bilden lättare skall kunna läsas har en del namn och i sammanhanget ovidkommande eller inaktuella uppgifter borttagits.

Rekognoseringen för jordartskartan utfördes 1980–82 under medverkan av Anders Backström, Anders Fredlund och Karl-Erik Stjernström.

Den nya jordartskartan täcks av följande blad i SGU:s äldre serie kombinerade berg- och jordartskartor: Aa 3 Skultuna (O. F. Kugelberg 1862) och Aa 196 Västerås (2:a uppl. P. H. Lundegårdh och G. Lundqvist 1954).

Lokalangivelser i texten kompletteras med siffra och bokstav inom parentes betecknande det ekonomiska kartblad, på vilken lokalen i fråga är belägen. Bladindelningen återfinns i jordartskartans ram.

Berggrund

Nedanstående översikt över berggrunden inom kartområdet har lämnats av Per H. Lundegårdh.

Berggrunden inom kartbladet Västerås SO rekognoserades redan kort efter grundandet av SGU. Den ingår i de båda kartbladen Westerås (SGU Aa 1) och Skultuna (SGU Aa 3), vilka utgavs år 1862. Sedermera har en nykartering av det gamla Västeråsbladets berggrund skett (SGU Aa 196). En äldre översikt av berggrunden inom hela kartbladet Västerås SO finns i A. E. Törnebohms karta över Mellersta Sveriges Bergslag (Jernkontoret 1880–82), en nyare i P. H. Lundegårdhs karta över Västmanlands län

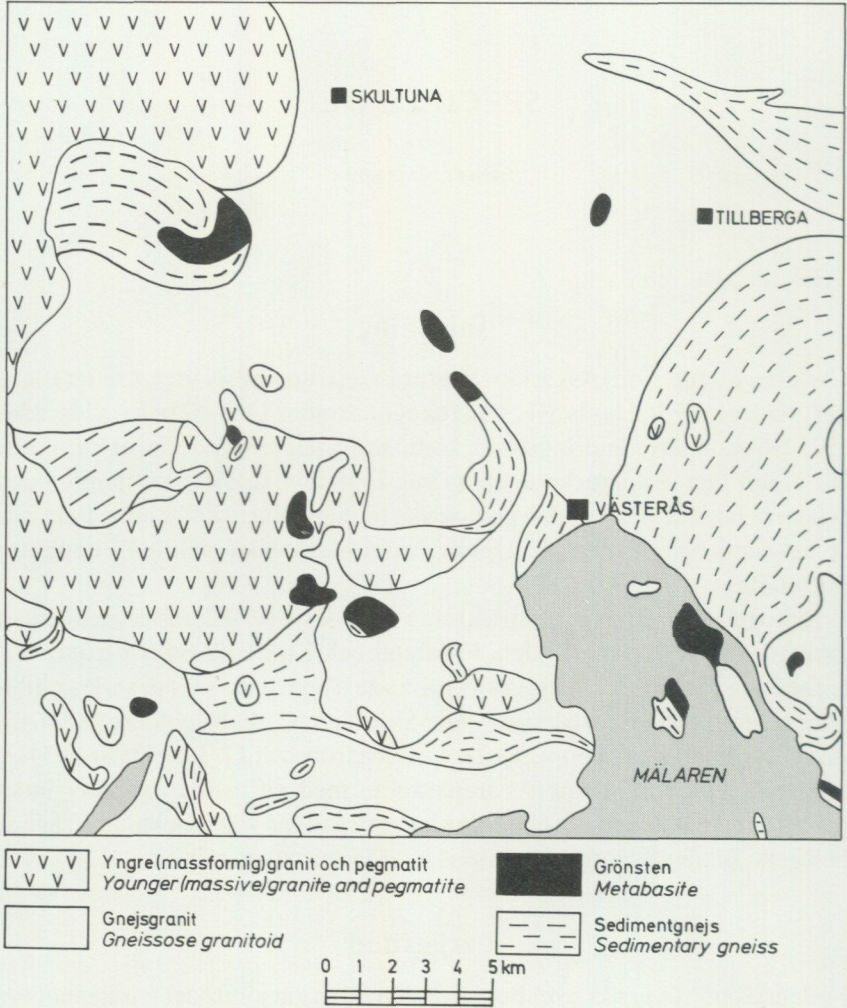


Fig. 2. Översiktlig berggrundskarta. Förenklad efter Lundegårdh, Berggrundskarta över Västmanlands län (Statens industriverk 1981).

Simplified map of the solid rocks.

(Statens industriverk 1981). Båda kartorna är i skala 1:250 000. Kartan i fig. 2 är ett utsnitt ur den sistnämnda.

Hela kartbladets berggrund tillhör vad man populärt kallar urberget och bildar ett parti mitt i mellersta Sveriges bergslag eller rätt och slätt Bergsla-

gen så som denna definierats av Törnebohm. (Se ovan.) Bergslagen ingår i en kontinent som var färdigbildad redan 1 750 miljoner år tillbaka i tiden och 100 miljoner år senare svetsades samman med Västergötland och mellersta Värmland längs den så kallade protoginzone. Denna händelse är ett av den geologiska utvecklingens många resultat av kontinentdrift.

De viktigaste bergarterna inom kartbladet Västerås SO är gnejsgraniter och gnejser. Dessutom förekommer granit, pegmatit och grönsten. Alla bergarterna bildades under den svekokarelska eran, mellan 1 750 och 2 000 miljoner år tillbaka i tiden.

Äldst är gnejserna, som härstammar från djupt i jordskorpan nedveckade sediment. De har väsentligen grå färg och är mestadels ådrade eller sliriga av gråvit eller vit, grovkristallinsk kalifältspat och kvarts. I sina bäst bevarade delar är gnejserna finkorniga och visar ibland vad man kallar bedding, en regelbunden växellagring mellan ursprungligen sandiga och mjäliga till leriga skikt. Gnejsgraniterna utgör granitiska bergarter som genom tryck blivit dels skiffrika, dels stängliga. Stänglighet är en struktur av sins emellan parallella stavar av enstaka mineral eller sammansvetsade mineralaggregat.

Gnejsgraniternas magmor trängde in i de sedimentära bergarterna sedan dessa veckats djupt ned i jordskorpan, mer än 5 km. Magmorna var vattenfattiga och kristalliserade följaktligen till graniter nästan helt fria från den grovkristalliniska släktingen pegmatit. Gnejsgraniterna växlar kemiskt och petrografiskt mellan mörkgrå tonalit och ljus, oftast rödgrå till röd, egentlig granit. Grova fältspatögon finns i de former man kallar ögongnejsgraniter.

De nu skildrade gnejsgraniterna benämndes tidigare urgraniter, eftersom man trodde att de utgjorde jordskorpan äldsta graniter. Så är dock ingalunda fallet, men däremot har de drabbats av den svekokarelska veckningens huvudfas med sådan styrka att de som redan nämnts oftast har blivit förgnejsade, omvandlade till gnejsgraniter.

De grönstenar som finns inom kartområdet är diorit och gabbro, som stelnat ur magma från jordens mantel redan före graniternas bildning. De uppträder i form av massiv med måttligt omfång.

Den svekokarelska veckningen avslutades med att väldiga magmor av uppsmälta bergarter, särskilt sådana av sedimentärt och vulkaniskt ursprung, trängde upp ur djupet. Dessa magmor skilde sig från de äldre graniternas genom sin höga vattenhalt och genomgående sura, kalirika karaktär. Därför kristalliserade inte bara graniter ur dem utan även stora

mängder pegmatit. Medan de yngre graniterna företrädesvis uppträder i form av massiv, finner man pegmatiten både som massiv och gångar eller ådror i den äldre berggrunden. De yngre graniterna är till skillnad från de äldre massformiga och har finare kornstorlek. Väster om Västerås dominerar röda former.

Pegmatiten är oftast röd eller rödlätt men alltid gråvit i sedimentgnejsernas ådror och sliror. Ådror av pegmatit finns i söder även i gnejsgranit. Här och var uppträder blandbergarter mellan gnejs eller gnejsgranit och yngre granit eller pegmatit, så kallade migmatiter.

Efter den svekokarelska erans slut påverkades berggrunden tid efter annan av regionala rörelser i jordskorpan så att sprickor öppnades och förkastningar ibland ägde rum. Längs vissa sprickor trängde magma upp ur manteln och stelnade till diabaser. Sådana finns även i grannskapet av kartbladet Västerås SO, fast mycket sparsamt. Riktningen är nord-syd, åldern mellan 800 och 900 miljoner år.

Kvartära bildningar

Räfflor

Observationer av räfflor har gjorts i ganska stor omfattning inom kartområdet. De är dock ojämnt fördelade och få särskilt i väster och nordväst där berggrunden utgörs av grov, yngre granit (jfr fig. 2). Talrikast är goda räffelokaler inom tätbebyggelsen i Västerås, där hållar eller delar av hållar, som blivit avrymda från jordtäcket, är särskilt vanliga.

Kartan i fig. 3 visar praktiskt taget alla observerade räffelokaler inom kartområdet.

Den helt dominerande riktningen över hela kartområdet är $N10^{\circ}V$. Lokalt är huvudriktningen $N 5^{\circ}V$, t. ex. sydväst om Romfartuna (4i) eller $N 15^{\circ}V$ i ett område mellan Lundby (1h) och Skerike (2h). Inom det sistnämnda området är emellertid räfflor med mera västlig riktning ännu vanligare. På de flesta lokaler där finns räfflor i flera riktningar varierande mellan $N 20^{\circ}V$ och $N 40^{\circ}V$. Av dessa är de i $N 40^{\circ}V$ tydligt äldre än de i $N 10^{\circ}-15^{\circ} V$, medan övriga åtminstone delvis är yngre. På åtskilliga lokaler finns också räfflor i N-S, vars åldersställning i förhållande till övriga riktningar är ganska oklar.

Det är oftast svårt att avgöra åldersförhållandet mellan de olika västliga



Fig. 3. Räfflor, ändmoräner och isälvsavlagningar på kartbladet Västerås SO.
Glacial striae, end moraines, and glaciofluvial deposits on the map-sheet Västerås SO.

riktningarna som förekommer på en och samma håll. Några lokaler i västra delen av Västerås är dock ganska klargörande. På Djäkeberget (omkring 500 m väster om Domkyrkan) har landisen omformat berggrundsytan till rundhällar (fig. 4). Dessa har allmänt riktningen N 20°V. På många av dem syns tre system av räfflor: N 35°V, N 20°V och N 5° eller 10°V. Av dessa är N 20° V äldst, vilket stämmer med rundhällarnas riktning, och räfflorna i N 35°V är yngst. De sistnämnda finns ofta som fina rits på toppytor men



Fig. 4. Rundhällar på Djäkneberget i Västerås. De har utformats av en isrörelse i N 20°V men är också räfflade i N 10°V och N 35°V. Foto förf. 1982.

Roches moutonnés on the hill Djäkneberget in Västerås. They have been moulded by an ice movement directed in N 20°W but are also striaeted in N 10°W and N 35°W.

även som grova räfflor i andra lägen. Längst i söder på Djäkneberget har på två ställen iakttagits räfflor med ännu mera västlig riktning, nämligen N 40°–45°V och N 50°V. I båda fallen är de belägna på sluttande läsidor. De är få och grova. Sannolikt motsvarar dessa den äldsta av de isrörelseriktningar som bevarade räfflor ger besked om.

En annan belysande lokal i Västerås är Mariaberget (700 m sydväst om Domkyrkan). Där finns fyra system av räfflor, i ordning efter frekvens: N 35°V, N 10°V, N–S och N 20°V. Med all sannolikhet är de förstnämnda yngst och de sistnämnda äldst. Huruvida N–S är äldre eller yngre än N 10°V kan inte avgöras, men de är tydligt äldre än N 35°V och sannolikt yngre än N 20°V. Det är f. ö. anmärkningsvärt att N–S-räfflor inte iakttagits på Djäkneberget men på flera lokaler i närheten tillsammans med N 10°V.

Tydligt är emellertid att räfflorna ger belägg för att isfronten haft en riktning av ungefär ÖNÖ–VSV i Västerås samt i ett vidsträckt område väster till sydväst därom. Orsaken torde vara en inbuktning av isfronten kring mynningen av den isälva, i vilken Badelundaåsen avsattes. Inflytande därav kan på åsens västra sida inte tydligt spåras längre mot norr än till i

höjd med Skerike kyrka (2h). Ändmoränerna i denna del av kartområdet tyder delvis på en ännu kraftigare avlänkning av isrörelsen, särskilt inom ekonomiska kartbladet 0h, där de ganska allmänt har riktningen NÖ-SV. Ändmoränernas riktning inom södra delen av kartområdet visar också att inflytandet från Badelundaåsens isälv helt överskuggade det från de isälvar som avlagrade åsarna i sydväst.

På åsens östra sida ger räfflorna kanske ännu bättre belägg för en väl utbildad mynningsvik. Där finns en mängd lokaler med yngsta räfflor i riktningar upp till N 30°Ö, i norra delen t. o. m. N 55°Ö. Sistnämnda riktning finns på hällar i betesmarken vid gården 700 m NNÖ om Hållsta (4i). Där kan 7 system urskiljas: N 20°V (äldst), N 10°V, N-S (äldre eller yngre än N 10°V), N 10°Ö, N 30°Ö, N 40-45°Ö och N 55°Ö. Räfflorna med östliga riktningar är successivt yngre ju östligare de är.

Sammanfattningsvis kan följande sägas om isrörelserna inom kartområdet. Under slutskedet hade isrörelsen över större delen av området en riktning av omkring N 10°V. Äldre eller yngre än denna är en rörelse från norr. En klart äldre riktning är N 20°-30°V och en ännu äldre enligt några få observationer är N 40°-50°V. Omkring Badelundaåsen var i avsmältningskedet ett djupt estuarium utbildat, vilket orsakade en särskilt på den östra sidan av åsen kraftig avlänkning av isrörelsen in mot detta.

Morän

Utbredning och mäktighet

Morän har inom kartområdet rätt stor utbredning i markytan men dominerar helt över andra jordarter endast i nordvästra delen. Normalt underlagras emellertid de flesta andra jordarter av morän. Endast under isälvsavlagringarna saknas i regel moräntäcke liksom ibland under de grövsta svallsedimenten.

Hällfrekvensen inom moränområdena ger en grov uppfattning om moräns mäktighet. Där hällarna är talrika och ligger tätt, är moränmäktigheten normalt ringa, dvs. endast en eller annan meter, medan det i moränhöjder utan synligt berg kan förväntas vara mäktigare morän.

Med stöd av uppgifter i SGU:s brunnsarkiv från brunnsborrningar inom kartområdet kan lämnas några mått på moränmäktigheten. Av 56 borrningar, där moränens undre gräns konstaterats, dvs. praktiskt taget alltid i bergborrhållna brunnar, uppgår mäktigheten till 0-5 m i 39 stycken, 5-10 m i 12 och 10-20 m i 5.

Sammansättning

Moränens sammansättning i olika typer efter kornstorleksfördelningen framgår av texten på s. 10 och diagrammet i fig. 1.

Den helt dominerande moräntypen inom kartområdet är sandig-moig morän, i vilken halten av sand och mo vanligen är högre än av andra kornstorleksfraktioner i grundmassan (grus-ler), se proverna 1-7 i tabell 1. Proportionerna mellan sand och mo varierar med halter av ungefär samma storlek. Normalt är det i sandig-moig morän oftast en tydlig övervikt av grovmo över finmo. Så är också fallet i proverna från detta kartområde. Lerhalten når inte i något prov 5%.

Grövre morän, dvs. grusig-sandig, har påträffats på några ställen inom kartområdet. Den har inte kunnat markeras på kartan. Proverna 10-12 i tabell 1 representerar i stort sett samtliga observerade förekomster av grusig-sandig morän, medan proverna 8 och 9 är exempel på övergångsformer mellan sandig-moig och grusig-sandig morän eller om man så vill, grov sandig-moig morän. Ett prov (nr 11) härrör från en genomskuren ändmorän 250 m ÖSÖ om Karelen (2i). Det togs ca 0.5 m under ytan av omgivande glaciala lera. Av skärningen att döma är stenhalten i denna ändmorän hög. Moränen innehöll inte linser eller liknande av sorterade jordarter. Lerhalten är så hög som 7%. Möjligen kan detta bero på att den glaciala leran går upp på ändmoränens sidor, och det kan inte uteslutas att lerpartiklar "runnit" ned i den grova moränen. Vanligen är det ingen nämnvärd skillnad i kornstorleksfördelning mellan ändmoräner och omgivande morän. I detta fall är sannolikt moränen mestadels av ordinär sandig-moig typ. Det finns emellertid också en ganska närbelägen förekomst av relativt grov morän, representerad av prov 9. I den moränen är stenhalten måttlig-hög.

Ett av proverna av grusig-sandig morän (nr 10) togs inne i Västerås, i ett schakt vid korsningen av Kristiansborgsallén och Mästargatan. Stenhalten var hög. Moränen går delvis i dagen, i en del av schaktet täcktes den av glacial lera. Trots åtskilliga goda tillfällen till observationer av morän i schakt och grävningar av olika slag inom Västerås har inte grusig-sandig morän iakttagits på mer än denna plats.

Av särskilt intresse är två moränprover (nr 8 och 12) från borrhningar i Skultunaåns dalgång (se s. 41) tagna på rätt stora djup. Moränen överlagras av mäktiga leror i båda fallen. Eftersom proverna är tagna med s. k. moränprovtagare, bör de vara representativa. Vid hydrogeologiska undersökningar och sammanställningar av borrhningsresultat har det ofta konstaterats vara ett grovt moränlager närmast under leror i liknande lägen. Även

vid sondborrningar i samband med jordartskartering noteras ej sällan ett lager grovt friktionsmaterial under den glaciala leran. Det tolkas vanligen som isälvsediment men kan i stället tänkas vara grov morän. De relativt höga lerhalterna i de två proverna kan möjligen förklaras på samma sätt som i ovannämnda ändmorän.

Basmineralindex (se s. 64) är ett mått på halten tunga mineral och ger bl. a. en viss uppfattning om moränens näringsvärde för växtligheten. I stort sett är de tyngre mineralen de värdefullaste. Detta index har bestämts i de flesta moränprover från kartområdet. Värdena är ganska höga med det högsta på 32 och avsevärt högre än på angränsande kartblad, Västerås SV, där flertalet värden var under 10. Andelen magnetit varierar mellan 0.1% och 0.9%. Det är således inte höga magnetithalter som är orsak till de höga värdena på basmineralindex utan andra tunga mineral.

I de flesta moränprover, för vilka kornstorleksfördelningen visas i tabell 1, har bergartsfördelningen i grusfraktionen undersökts. Den framgår av tabell 2.

De högsta delarna av kartområdet i nordväst når ca 90 m ö. h., vilket innebär att hela området täcktes av hav (det s. k. Yoldiahavet), då det blev isfritt. Under landhöjningens gång har moränen, liksom andra jordarter, varit utsatt för svallning av vågor och bränningar. Inom detta kartområde är svallningseffekten i moränen sällan särskilt påtaglig. Ett grovt svallat ytskikt kan iakttagas på en del höjder i särskilt exponerade lägen. Vanligast är hård svallning emellertid endast påvisbar i en smal bård omkring kalspolade bergområden på höga nivåer. Ett exempel på svallat ytskikt på relativt låg nivå är moränhöjden ca 500 m öster till ÖNÖ om Karelen (2i). Prover därifrån av osvallad, grov sandig-moig morän och det svallade ytskiktet (proverna 9 och 13 i tabell 1) uppvisar en tydlig men ändå måttlig skillnad jämfört med vad svallningen åstadkommit på andra håll.

En orsak till att resultatet av svallningen inte är så märkbart i moränens ytskikt är att moränytorna i de högre belägna och mera kuperade områdena i kartområdets norra del praktiskt taget alltid har en hög blockhalt i ytan. De gäller i särskilt hög grad de kullar och ryggar som varit mest exponerade för vågorna.

Hög halt av block förekommer över hela kartområdet. I de flesta fall är moränytorna storblockiga. Blockrika ytor, dvs. ytor med hög halt av små och medelstora block, är inte alls så vanliga. Frekvensen av storblockiga moränytor är emellertid inte så hög inom kartområdets södra hälft som inom den norra. I söder är det övervägande små områden, i norr ofta stora



Fig. 5. Storblockig moränyta 300 m nordöst om Hökbo (3g/4g). Foto förf. 1982.

Till surface with high frequency of large boulders 300 m northeast of Hökbo (3g/4g).

sammanhängande områden. Visserligen är inte heller där blockhalten alltid enhetlig utan den högsta blockhalten finns på ryggar och kullar, medan det i svackorna oftast är lägre blockhalt. Detta förhållande är svårt att återge på jordartskartan på grund av skalan. De stora blocken består oftast av granit. Ett av de största och mest utpräglade storblockiga områdena återfinns norr till nordöst om Hökbo (3g och 4g), se fig. 5. Där domineras de stora blocken helt av grov granit. – I vissa fall kan halten av stora block vara extremt hög. Ett bra exempel finns vid S:t Iliansskolan i stadsdelen Pettersberg, där mycket stora block är staplade på varandra.

Blockhalten inne i moränen anges liksom stenhalt som låg, måttlig eller hög. Inom kartområdet saknas moränkskärningar av sådan storlek att blockhalten har kunnat bedömas med säkerhet. Det tycks vara så, att även i områden med blockrik eller storblockig yta, blockhalten i moränen vanligen är måttlig eller möjligen måttlig-hög. Hög blockhalt har endast observerats i en skärning belägen nära en håll 800 m NNÖ om Nygård (4g), se fig. 6. På grund av läget vid hållen kanske denna skärning inte är särskilt representativ vad beträffar blockhalten. Hög stenhalt i moränen är där-



Fig. 6. Skärning i morän med hög block- och stenhalt 800 m NNÖ om Nygård (4g). Foto förf. 1982.

High frequency of boulders and stones in a section in glacial till 800 m NNE of Nygård (4g).

emot vanlig. Sannolikt råder det ett visst samband mellan storblockig och rikblockig yta å ena sidan och hög stenhalt å den andra.

Några exakta värden på block- och stenhalter i kartområdets morän kan inte anges eftersom inga mätningar utförts. Erfarenheter från andra områden visar emellertid att vid hög block- och stenhalt blocken och stenarna tillsammans utgör mer än hälften av moränens vikt, vilket motsvarar något mindre än hälften av volymen.

Ytformer

Moränmorfologien är i allmänhet starkt beroende av berggrundsytans brutenhet. I områden med ojämn berggrundsytta är också moräntäcket ojämnt fördelat.

Moränens yta är vanligen småkuperad. Moränen bildar nämligen kullar och ryggar, som är mer eller mindre påverkade av berggrundsytans former. Särskilt i lä av uppstickande bergklackar har morän ackumulerats i något mäktigare lager, ofta även på lovertssidan i förhållande till isrörelserikt-



Fig. 7. Ändmoräner 1 km sydväst om Västerås-Barkarö kyrka (0h). Foto förf. 1982.
End moraines 1 km southwest of the church at Västerås-Barkarö (0h).

ningen. Därvid har bildats ryggar, som är orienterade i den förhärskande isrörelseriktningen, N 10°V.

Ändmoräner av De Geer-typ förekommer talrikt inom vissa delar av kartområdet. Trakten kring Västerås-Barkarö (0h och 0i) och mot Dingtuna (0g och 1g) torde vara en av de mest ändmoränrika i landet. Ändmoränerna är utbildade som låga vallar, ofta med krönen endast 1–2 m över omgivande mark och med en bredd av ibland inte mer än 5–10 m (fig. 7). De är lätta att följa i terrängen, då de i allmänhet omges av glacial lera. Mera sällan framgår de några längre sträckor i morän. De slutar i de flesta fall efter ett kort stycke i moränen och inom ett begränsat område eller i ett och samma dalstråk på en ganska konstant nivå i moränslutningarna. De kan däremot övertvåra lågt belägna moränområden.

Det finns många exempel i nämnda område på ändmoräner, som är helt sammanhängande på en sträcka av mer än 500 m, och ej sällan kan en och samma ändmorän följas ett par kilometer.

Ändmoräner av den här typen anses bildade vid en kalvande isfront under korta stillestånd, i första hand under vintrarna. Detta gäller i varje fall de något större och mera sammanhängande ändmoränerna. Förutsatt

att denna tolkning är riktig, bör ändmoränernas inbördes avstånd således utgöra ett mått på isfrontens årliga tillbakavikande, dvs. recessionshastigheten. Förhållandena kompliceras emellertid av att det ofta finns korta lägre ryggar mellan de större och mera sammanhängande. Avstånden mellan de mera markerade moränvallarna i Västerås-Barkarötrakten varierar inom ganska vida gränser, från mindre än 100 m till omkring 300 m. Det vanligaste avståndet är dock mellan 150 m och 200 m.

Ändmoränernas riktning är i Västerås-, Barkarö- och Dingtunaområdena genomgående omkring nordöst-sydväst. Längre norrut, mellan Lillhärad (2g) och Skerike (2h), är riktningen i genomsnitt ca N 65°Ö, och ännu längre mot norr är de nära öst-västliga. Öster om Badelundaåsen (s. 41) finns endast ett fåtal ändmoräner inom detta kartområde, men i västra delen av angränsande kartblad, Enköping SV (SGU Ae 28), är ändmoräner talrika. Dessa visar motsvarande tendens, nämligen att vika av mot nämnda ås. Isfronten har således under avsmältningsskedet starkt påverkats av den isälv som avlagrade Badelundaåsen. Älven mynnade i en djup och bred vik. De yngsta räfflorernas riktning (se s. 27) ger också belägg för en sådan tolkning av isfrontens utformning.

Isälvsavlagringar

Inom kartområdet finns några markanta stråk av isälvsavlagringar av den typ som brukar kallas rullstensåsar (eller kortare "åsar"). Störst är den välkända Badelundaåsen, som ofta anges som exempel på en ås av mälar-dalstyp. Längst i sydväst befinner sig Strömsholmsåsen på en kort sträcka inom kartområdet. De två övriga åsarna i denna del är Lagersbergsåsen och Svedviåsen, vilka är s. k. biåsar till Strömsholmsåsen. Förgreningsställena befinner sig i båda fallen utanför detta kartområde. Längst i öster finns ett stråk av små, föga sammanhängande avlagringar, som kan betraktas som biåsar till Badelundaåsen.

Strömsholmsåsen och Svedviåsen

Strömsholmsåsens sträckning inom kartområdet är 3 km. Den västra begränsningen ligger dock delvis på angränsande kartblad (Västerås SV). Åsen har, där den är orörd, ett ganska markerat krön. Söder om vårdhemmet Sofielund (0f) har funnits ett grustag, som nu är slätat. I östra vägkanten mitt emot Sofielund är det en liten vägskärning och en obetydlig

yta i betesmarken av troligt berg. Det är dock svårt att avgöra om det är ett stort block eller fast berg. I kanten av Lagårdssjön (0f) läcker grundvatten från åsen ut i en källa (se s. 60).

Grustaget norr om Kvarnhagstorp (0f) är gammalt och igenvuxet. Det är omkring 5 m djupt. En färsk skärning finns emellertid 100 m öster om Kvarnhagstorp i drygt 1 m grovmo.

Grustaget i kartkanten vid Mölntorpsvägen utgör södra delen av ett mer än 1 km långt grustag, som huvudsakligen är beläget på kartbladet Västerås SV (Magnusson 1979, s. 41). Den södra väggen är ca 7 m hög vid åskränet. Sedimenten växlar men tycks till stor del utgöras av sand.

Åsförgreningen, där Svedviåsen ansluter till Strömsholmsåsen, är belägen strax söder om Kolbäck (Västerås SV). Den första delen av Svedviåsen inom detta kartområde är låg och ibland nästan helt täckt av glacial lera. Omedelbart söder om järnvägen ligger ett bostadshus i ett sannolikt f. d. grustag. 450 m väster om Borgby (1f) når åskränet emellertid över 30 m ö. h. i en kulle, vars högsta del är rik på fornlämningar. Nordöst om denna kulle är det ett ca 100 m långt grustag tvärs över åsen. I södra grustagsväggen, som är omkring 5 m hög (fig. 8), är sedimenten övervägande grova, delvis dominerade av sten, men även väl skiktad sand förekommer.

På åsavsnittet ca 450 m väster om Larsbo (1f), vilket bildar en väl avsatt rygg men mot norr försvinner under postglacial och glacial lera, finns också en mängd fornlämningar såsom gravfält, en skeppssättning m. m.

De två ur glacial lera uppstickande åspartierna sydväst och väster om Årby (1f) är till stor del bortgrävda.

I östra kanten av Kyrkberget ca 400 m norr om Årby återfinns isälvsavlagringen, men den är praktiskt taget helt täckt av glacial lera. I södra delen går dock stenigt grus i dagen i en åker. I norra änden finns en grop i 1 m grovmo, som fortsätter minst 1 m nedåt.

Omedelbart söder om Svedvi kyrka (1f) är det en hög åskulle, som utgör ett blickfång från stora vägen (E 18). Kullens topp når en höjd av drygt 35 m ö. h. och omkring 15 m över omgivande lerytor.

I dalgångens fortsättning mot norr återfinns åsen här och var. Den når endast på korta sträckor över lerans yta. Från Hjälmsäter (2f) är det däremot en längre sammanhängande sträcka av åsen på mer än 1.5 km. Den är huvudsakligen belägen på sidan av dalen. I avsnittets sydspets strax nordväst om Hjälmsäter finns ett litet grustag (delvis fyllt och igenvuxet), som ger en tydlig anvisning om var stråket finns. Möjligen är det södra bostadshuset i Hjälmsäter beläget på isälvs sediment, men detta har inte



Fig. 8. Omkring 5 m hög skärning i Svedviåsen 450 m väster om Borgby (1f). Foto förf. 1982.
About 5 m high section in the esker Svedviåsen 450 m west of Borgby (1f).

kunnat bekräftas. Nära norr om gården Kristineberg (200 m nordväst om Hjälmsäter) har av allt att döma grustäkt bedrivits på en sträcka av mer än 1 km. Egendomligt nog har man endast på några få ställen gått ned i de primära isälvsedimenten utan i stort sett endast skalat av svallgruskappan och sedan stannat vid den glaciala lera, som underlagrar svallgruset.

I norra delen av stråket, som omges av morän, är avlagringen sannolikt grund. Blockhalten i ytan är vanligtvis betydande. Det nordligaste belägget för åsen är ett litet grustag i nordöstra vägvinkeln sydöst om triangelpunkten Dammerget (2f). Där underlagras ett dåligt sorterat blockigt grus av väl sorterade, växlande sediment.

Lagersbergsåsen

Åsförgreningen, där Lagersbergsåsen tillstötter Strömsholmsåsen, är belägen vid Horn 2 km söder om gränsen för detta kartområde.

Vid L. Åsby (gården på åsen öster om Sjöhagen, 0f) finns ett litet grustag vid kartgränsen. Det är igenvuxet. Strax norr därom är det ett något större grustag på omkring 150 m längd. Täktverksamhet bedrivs där knappast

numera och kanterna är nedrasade. I norra delen är skärningen 6 à 7 m hög och där ses en kärna av små block och stenar, som inte är särskilt väl rundade. Ett tunt lager glacial lera finns under svallgruskappan ända uppe på krönet.

I det 400 m långa grustaget 400 m NNÖ om Lagersberg (0f) återstår av åsen endast 2-3 m höga kanter.

Grustaget i det bredare avsnittet sydväst om triangelpunkten Uvberget (0f) har en omkring 10 m hög skärning i norr. Det tycks där vara två parallella åskärnor med sand emellan.

I det till ytan avsevärt mindre grustaget 600 m väster om Ekbacken (0f) är det i norra delen en skärning i två pallar på tillsammans ca 8 m höjd. Åskärnan är där genomskuren.

I det åsparti, som kallas Ryssjeåsen, 500 m nordväst om Ekbacken, finns två små grustag. De är nu igenvuxna med skog.

Avsnittet utefter Bodabäcken ca 600 m ÖNÖ om Boda (0f) är ganska blockigt i ytan, särskilt i norra delen. Ett grustag i södra änden går tvärs över åsen. I norra kanten är skärningen 5 m hög. Materialet tycks vara övervägande grovt. På grustagsbotten finns flera högar av utsorterade stenar och block.

De tillsammans ca 600 m långa åsavsnitten vid landsvägskorset i gränsen mellan 0f och 0g är till stor del bortgrävda men till ringa djup.

Av avsnittet ca 350 m söder om Törunda (0g) återstår en smal, markant rygg. I södra änden finns ett litet grustag och norra delen är bortgrävd och avplanad. Nästa tre korta avsnitt är så gott som helt bortgrävda i samband med uträtning av landsvägen.

Väster och nordväst om Vändle (0g) är isälvsavlagringen bredare. Det är långa grunda grustag såväl söder som norr om järnvägen. Vid viadukten över järnvägen är den sistnämnda nedskuren dels i isälvs sediment, dels i berg. Berget ligger ca 2 m under nuvarande markyta. Den ursprungliga markytan har dock sannolikt legat avsevärt högre. Detta avsnitt av åsen slutar mot en blockrik moränhöjd.

Fortsättningsvis kan stråket spåras i några isolerade gruskullar. Vid Skogstorp (2g) är det en 300 m lång flack rygg, i vars södra del ett litet grustag finns i ett övervägande dåligt sorterat sediment men med skikt av väl sorterat. Den nordligaste förekomsten i detta stråk är en kort rygg med mycket dåligt sorterat material 1.9 km ÖNÖ om Lillhärads kyrka (2g).

Västerås och Svartåns dalgång

I centrala Västerås finns en isälvsavlagring, som huvudsakligen är känd genom borrhningar, men på flera ställen har den också nåtts vid schaktningsarbeten för husgrunder m. m. I allmänhet är isälvsedimenten täckta av kulturlager eller fyllning samt lera av varierande mäktighet. Generellt sett är leran mäktigare, där isälvsedimenten är tunna och tvärtom. Lera saknas med säkerhet endast på ett ställe, nämligen på en kort sträcka utefter Vasagatan norr om korsningen med Stora Gatan. Där överlagras isälvsedimenten endast av 2–3 m fyllning/kulturlager. Sannolikt har inte heller lera förekommit under i varje fall västra delen av domkyrkan, där det enligt uppgift från restaureringen på 1950-talet konstaterades vara sand. Dessa två nämnda platser förefaller vara de enda, där isälvsavlagringen kan ha gått i dagen inom denna del av Västerås. På jordartskartan har dock ej markerats dessa eventuella förekomster i dagen.

Som framgår av kartan i fig. 9a är den största kända mäktigheten av isälvsediment 15 m i centrum. Därtill kommer en punkt i hamnområdet (se nedan). Av de två är den ena belägen i sydöstra delen av kvarteret Kettil nära korsningen mellan Torggatan och Hantverkargatan. Därifrån uppges 15 m grus. Den andra punkten är i Vasaparken med 15–15.5 m isälvsediment, som uppges bestå av mo, sand och grus.

En intressant uppgift har erhållits om Hamngatans korsning med järnvägen. Vid byggandet av det "tråg" gatan vilar på under järnvägen nåddes starkt vattenförande grus. Grundvattnet pumpades undan till grundläggningsdjup. Detta hade uppenbarligen till följd att en vattentäkt vid ett varuhus vid Vasagatan sinade. Grundvatten användes där till kylning. Det är således en tydlig hydraulisk förbindelse mellan dessa två punkter belägna på ett avstånd av omkring 600 m.

De flesta observationerna kan inordnas i ett nord-sydligt stråk från domkyrkan till öster om Svartåns mynning (se fig. 9b). I söder faller några observationer helt utanför detta mönster, nämligen de tre på kartan i fig. 9b markerade punkterna öster om gamla hamnens norra del. Den sydvästra punkten representerar sex borrhningar med som mest 15 m grus i en. Det är emellertid märkligt att i en borrhning belägen endast omkring 40 m sydöst om denna är det 31 m lera underlagrad av morän eller berg. Den norra punkten representerar hela 9 närbelägna borrhål med grus under lera i samtliga. Den största mäktigheten är 8 m (under 12 m fyllning och lera).

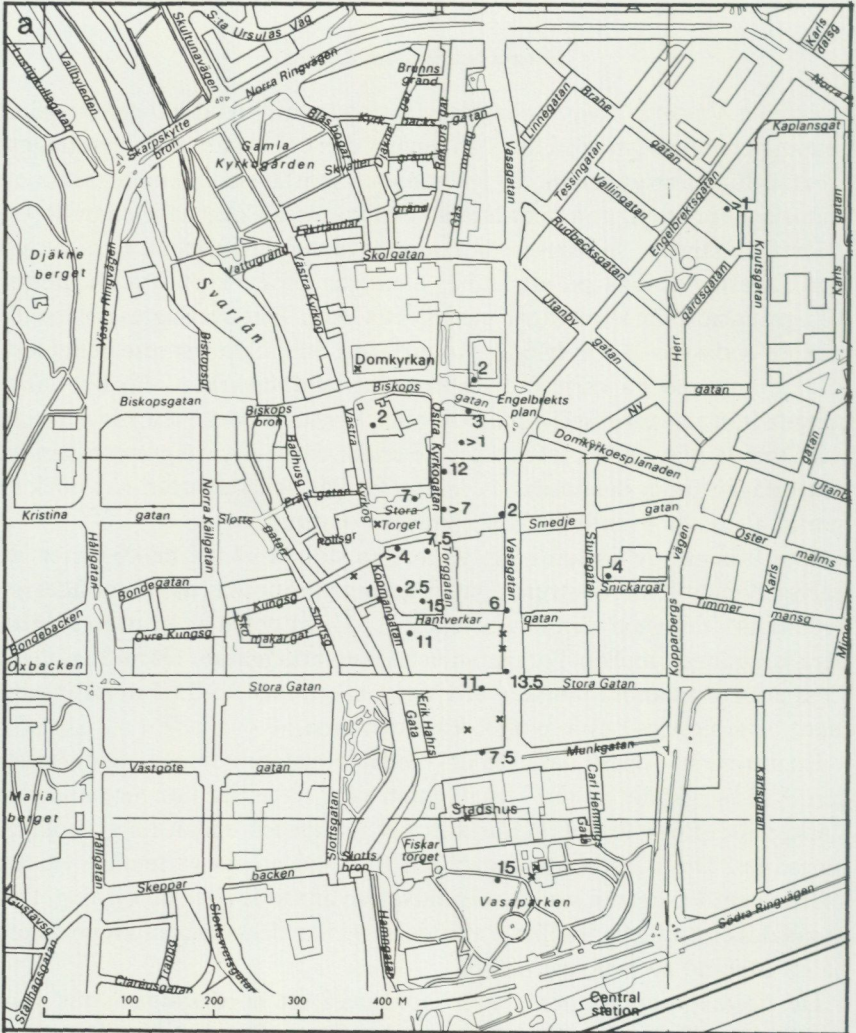
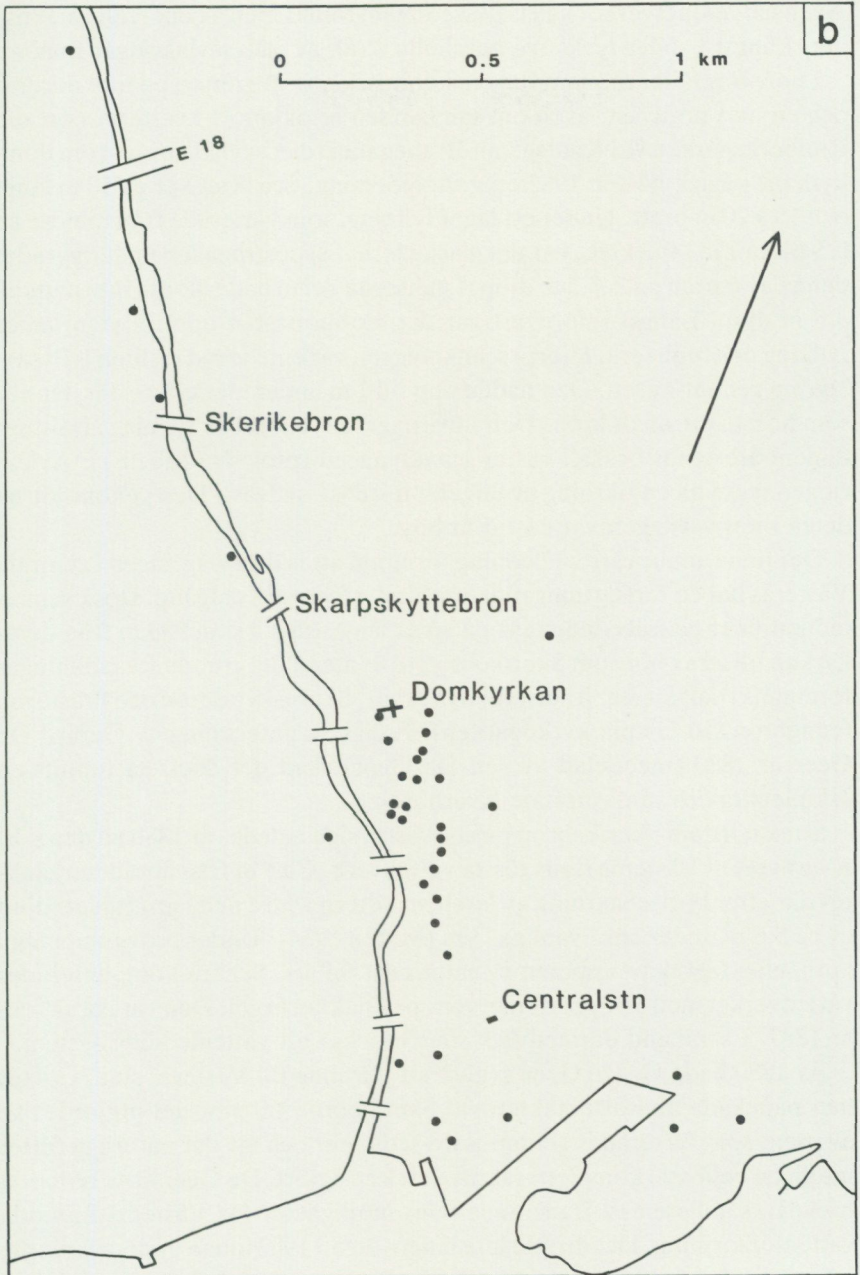


Fig. 9a. Lägesbestämda borrhningar i centrala Västerås, i vilka isälvs sediment påträffats. Siffrorna visar isälvs sedimentens mäktighet. Kryss markerar förekomst av okänd mäktighet. Utöver dessa finns åtskilliga äldre uppgifter från borrhningar med inte närmare kända lägen.

Boreholes in the central part of Västerås in which glaciofluvial sediments are observed. Figures show the thickness of glaciofluvial sediments. Crosses denote occurrences with unknown thickness.

Fig. 9b. Samtliga till läget kända förekomster av isälvs sediment i Västerås och nedre Svartån dalgång. Endast den längst i nordväst går i dagen.

All occurrences with glaciofluvial sediments with known location in Västerås and the lower valley of the river Svartån. Only the northwestern most one is superficial.



Även vid reningsverket kan isälvs sediment finnas men av obetydlig mäktighet. Längst i söder tycks två parallella stråk av isälvsavlagringar finnas.

I norr förefaller det som om en delning sker i två grenar, en mot nordöst och en mot nordväst, även om sambanden är oklara. I kvarteret norr om Rudbecksparken vid Knutsgatan/Brahegatan (dvs. 450 m nordöst om domkyrkan) pågick hösten 1982 en grundgrävning. Schaktet var ca 50 m långt och 15 à 20 m brett. Under ett lager fyllning, som varierade från mindre än 0.5 till ca 1 m i tjocklek, var det glacial lera. I sydöstra delen underlagrades denna av morän på 2–2.5 m djup. I mellersta delen hade morän inte nåtts på 3.5 m djup. Längst i nordväst var det morän nästan upp till ytan under fyllning och tunn lera. I norra schaktväggen var emellertid en liten isälvsavlagring genomskuren. Den nådde upp till 1 m under markytan, där den var som högst i ett smalt krön. Detta överlagrades enbart av fyllning. Isälvs sediment återfanns också i västra schaktväggen (prov 44 i tabell 1). Avlagringen tycks ha en riktning av ungefär nordöst-sydväst. Den genomskurna delen i norra väggen var ca 1.5 m hög.

Det finns ännu större anledning förmoda att isälvsavlagringen i centrala Västerås har en fortsättning mot nordväst, i Svartåns dalgång. Dock saknas indikationer på isälvs sediment på en så lång sträcka som 900 m från domkyrkan till strax norr om Skerikebron trots att en del grundundersökningar företagits i dalgången, främst för nya broar, Skarpskyttebron och Prästbron (gångbron vid Gamla kyrkogården). Enligt en anteckning av Gerard De Geer år 1880 (meddelad av Jan De Geer) skall det dock ha funnits en åskulle strax ovan dåvarande Kvarnbron.

Strax norr om Skerikebron på åns västra sida anlades år 1880 på den s. k. Kvarnvreten Västerås stads första vattenverk. Ca 5 m från åbrädden sänktes där efter bortschaktning av leran en cistern av trä ned i grus till ett djup av ca 5.5 m under åns "vanliga" yta (Myrén 1934). Under provpumpning i april-maj 1880 gav brunnen i genomsnitt 6.9 l/s. Senare kompletterades vattenverket med en öppen reservoar på Djäkneberget. Den var i bruk från år 1887. I samband därmed fick staden också ett vattenledningssystem.

År 1880 hade G. De Geer avgivit ett yttrande till Västerås stad, i vilket han påpekade att vattentäkten vid Skerikebron till stor del utgjordes av åvatten, som filterades genom isälvs sediment och att det naturliga filtret möjligen behövde kompletteras med ett konstgjort. De Geer fäste redan då uppmärksamheten på Badelundaåsens möjligheter för Västerås framtida vattenförsörjning. Det dröjde inte längre än till 1902 innan undersökningar i Badelundaåsen på förslag av J. G. Richert påbörjades, och år 1904

lämnades ett förslag av Vattenbyggnadsbyrån till ett nytt vattenverk vid Hässlö, vilket togs i bruk år 1906. Det har sedan i olika omgångar utvidgats med nya brunnar m. m. samt med konstgjord infiltration av vatten från Mälaren i flera bassänger. I början av 1970-talet utökades Västerås vattenförsörjning med ytterligare ett vattenverk i Badelundaåsen vid Hökenåsen-Malma. En av förespråkarna för lokaliseringen var G. De Geers sonson Jan De Geer.

200 m nordväst om Skerikebron finns ett jordtag i östra sluttningen mot Svartån i den s. k. Trumslagarebacken. I väster är det en 8–10 m hög skärning i morän, medan i östra delen ytlagret består av ett glacialt finkornigt sediment (delvis lerig mjåla, delvis lera). Vid grävning i nordöstra delen i den ca 1.5 m höga kvarstående kanten mot ån konstaterades att 1 m mjåla underlagrades av grus (prov 45 i tabell 1). Med stöd av denna iakttagelse kan det förmodas att isälvs sediment underlagrar leran-mjålan i den terrass, som ligger på Trumslagarebackens sluttning mot ån. Enligt uppgift fanns förr en källa i södra kanten av Trumslagarebacken. Vid grundundersökningar och grundläggningsarbeten för Vallbybron, som leder väg E 18 över Svartån, påträffades enligt uppgift inga isälvs sediment. 350 m nordväst om bron finns emellertid en till hälften bortgrävd låg kulle av grovt isälvs sediment. Till 1 m djup består den av sandigt stenigt grus.

Någon ytterligare iakttagelse av isälvs sediment i dagen har inte gjorts i Svartåns dalgång. I samarbete med SGU:s hydrogeologiska kartering företogs emellertid år 1981 två borrhningar längre upp i dalgången som ett försök att spåra isälvsavlagringen. Den ena borrhningen utfördes 400 m väster om Hovdesta (2h). Lagerföljden var där: 15.5 m lera, 1 m sand och 1.7 m morän. Sanden antyder närheten till en isälvsavlagring. I den andra borrhningen, belägen 350 m SSÖ om punkt 22,95 (Nackby, 3h), saknades isälvs sediment helt. Där underlagrades 12 m lera av 0.5 m morän, sannolikt ovanpå fast berg.

Från en provpumpningsplats nordväst om Skultuna finns uppgift om 3 m sand under lera (kartans djupuppgift 6K3F). I en rördrivning något längre mot norr underlagras 10 m lera av 4 m sand.

Badelundaåsen med blåsar

Badelundaåsen är en av vårt lands mest kända åsar. Den kan följas utan längre avbrott från trakten av Ludgo 2 mil nordväst om Nyköping till Siljan.

Inom kartområdets sydöstra del finns tre smärre stråk av isälvsavlagringar, som kan betraktas som blåsar till Badelundaåsen (se vidare s. 51).

Beträffande Badelundaåsens hydrogeologi hänvisas till de i litteraturförteckningen upptagna rapporterna av J. De Geer samt till hydrogeologiska kartan över Västmanlands län (SGU Ah 2).

Åsen når inom kartområdet över Mälarens vattenyta i sex smala öar, av vilka St. Sandskär (0i), Skåpholmen (0j) och Rågsäcken (0j) är omkring 500 m långa. Isälvsavlagringarna på öarna är tydligt ryggformiga, och på Skåpholmen når krönet som mest något högre än 15 m ö. h. Mellan öarna ger djupkurvorna ofta en tydlig anvisning om var åsen har sin sträckning.

På Norra Björnö (1j) är det en betydande ackumulation av isälvs sediment med högsta delen belägen mer än 35 m ö. h. I norr, vid sundet mellan ön och Hässlö, delar sig stråket i två grenar, i väster huvudåsen och i öster en av biåsarna. Av de på kartan införda djupuppgifterna framgår att isälvs sedimenten har stor mäktighet vid stranden av ön, trots att båda uppgifterna härrör från borringar utförda vid foten av respektive åsgrenar. Eftersom berggrunden når markytan i västra delen kan dock knappast avlagringens totala mäktighet vara summan av mäktigheten i borringarna och höjden över havet. Förbindelsen mellan Björnö och fastlandet är delvis klarlagd genom ett stort antal borringar i flera profiler i Björnöviken. Borringarna utfördes år 1938. En av profilerna återges i fig. 10.

Där Hässlö (1j) vattenverk (se även s. 41) är beläget, breder Badelundaåsen ut sig till mer än 300 m bredd. Isälvs sedimentens mäktighet är enligt flera borringar mellan 20 m och 30 m. Den djupaste borrhningen är 31 m. Väster om den egentliga åsen är det en sidoplatå, som huvudsakligen består av sand. I denna är vattenverkets tre infiltrationsdammar belägna. Uttagsbrunnar är spridda utefter en sträcka av 800 m, från 350 m norr till 450 m söder om vattenverket. De ger tillsammans 300 l/s. Innan den konstgjorda infiltrationen startade år 1947 var grundvattenuttaget 130 l/s.

I västra kanten av isälvsavlagringen går berggrunden i dagen. Nivåskillnaden mellan de högsta hållarna strax väster om åsen och berggrundsytan under denna uppgår till mer än 30 m. Åsen är således belägen vid en dalsida med ett markant brott i berggrundsytan. Detta förhållande är mer eller mindre tydligt i flera avsnitt av Badelundaåsen inom kartområdet. Det förekommer också att det är ett högt bergläge under åsen, t. ex. mellan Badelunda kyrka och Malma (se nedan). I allmänhet pendlar åsen mellan västra dalsidan och ett mera centralt läge i dalgången men är endast i undantagsfall belägen på den östra sidan. Det sistnämnda kan dock sägas vara fallet vid Skälby (2j).

Inom det militära området, som vidtar strax norr om vattenverket, tycks

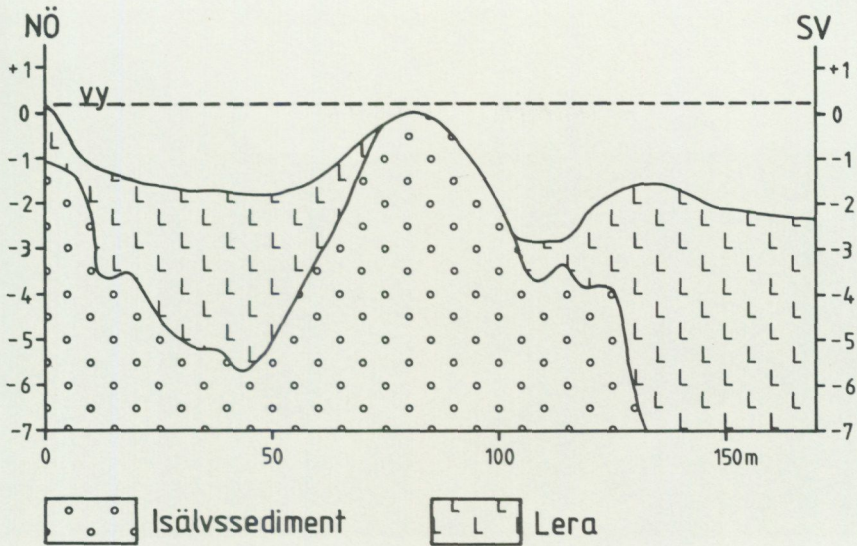


Fig. 10. Profil över Badelundaåsen i sundet mellan N. Björnö och Hässlö (1j). Profilen grundar sig på borrningar utförda av Vattenbyggnadsbyrån vintern 1938-39.

Profile across the sound between N. Björnö och Hässlö (1j) showing a submerged part of the esker Badelundaåsen.

åsens profil till stor del vara bevarad med en nivåskillnad på 30-35 m mellan åskrönet och dalgångens yta i öster. Väster om åsen ligger terrängen dock endast ett 10-tal meter under åskrönets högsta del. Inom områdets norra del har emellertid täktverksamhet bedrivits i ett ganska utbredd och djupt grustag.

Väster till sydväst om de södra gårdarna i Hälla (1j) är det över nästan hela åsens bredd ett 650 m långt grustag, vars södra del (söder om vägen till civilflygplatsen) är nästan helt igenfylld med lera, morän och sprängsten. Fyllningsväggen i söder är minst 10 m hög. Söder om denna återstår en liten rest av grustaget som ännu ej är igenfylld. Grustagets södra vägg är vid åskrönet närmare 15 m hög. I grustaget norr om nämnda väg har anlagts en träningsbana för travhästar. Den lilla grundvattensjö, som är markerad på topografiska kartan, finns inte kvar.

Norr om det s. k. Hällamotet (2j), där nu den nya europaväg 18 korsar åsen, har varit ett grustag, i vilket minst 15 m, kanske 20 m av åsen grävts bort. Den på jordartskartan markerade djupuppgiften 10 F hänför sig till



Fig. 11. Mer än 10 m mäktig fyllning i f. d. grustaget nordöst om Tibble (2j). Foto förf. 1982.
More than 10 m thick artificial till in the former gravel pit northeast of Tibble (2j).

grustagets norra del. I svallgruset har iakttagits violetta skikt med skal av blåmusslor.

Mellan grustaget vid Hällamotet och Storgården i Tibble (2j) är åsen praktiskt taget opåverkad av grustäkt. Där är endast några obetydliga tag i kanterna samt ett något större norr om vägen, som korsar åsen vid Tibble.

Det stora grustaget nordöst om Tibble, är minst 15 m djupt i södra delen. Invid åskränet i norr var grustaget t. o. m. 25 m djupt. Det är nu delvis igenfyllt. Fyllningen är i södra kanten mer än 10 m mäktig (fig. 11). Den på kartan markerade grundvattensjön finns inte kvar eller är i varje fall inte permanent.

Den inbuktning i åskonturen som gjorts utefter landsvägen norr om Tibble beror på att det inom denna finns ett flackt sandområde, delvis med gamla täkter, där sanden underlagras av glacial lera på ca 2.5 m djup. Även det på jordartskartan markerade svallgruset söder om vägen är flackt och underlagras av glacial lera, vilket konstaterats i ett 50 m långt ledningsschakt. Gruset är endast 0.5–1 m mäktigt.

Det mycket stora grustaget vid Skälby (2j) är helt "återställt". Det är till stor del fyllt med rivningsmassor och liknande från Västerås samt med



Fig. 12. Ytan av det återfyllda stora grustaget vid Skälby (2j). Vegetationen är en helt annan än den för en ås naturliga. Foto förf. 1984.

The surface of the refilled large gravel pit at Skälby (2j). The vegetation is entirely unlike that natural for an esker.

sprängsten, morän och lera (fig. 12). Endast 175 m ÖSÖ om torpet Karlsroi norra kanten finns en liten skärning kvar i grusig sand.

Fornminnesområdet med bl. a. den berömda Anunds hög öster om åsen vid Skälby är inte alls beläget på isälvsavlagringen utan på grovmo utsvallad från denna. Storhögar av den typen brukade annars ofta läggas på åskrön på grund av att redan måttliga mängder uppkastat material då förstärkte effekten (jfr t. ex. Gamla Uppsala högar).

Grustaget 550 m SSÖ om Badelunda kyrka (2j) är som mest omkring 20 m djupt. I östra delen dominerar sand, i övrigt är det växlande men troligen övervägande grova sediment. Där finns åtskilliga block, varav några är mycket stora.

300–400 m söder om Badelunda kyrka (2j) är åsens västra sida bortschaktad i ett tämligen grunt grustag, som är som mest 4–5 m djupt in mot åsens centrum. Det är igenvuxet med tallskog.

Strax norr om Badelunda kyrka är det en djup åsgrop med lera i botten till okänt djup. Mitt för åsgropen vid östra åsfoten fanns tidigare en källa, Jungfrukällan. Den är nu torr.

I det flacka avsnittet mellan Badelunda kyrka och Malma (2j) är det ett



Fig. 13. Den stora grundvattensjön i f. d. grustaget öster om Hökåsen (3i/3j). Foto förf. 1984.
The large ground-water lake in the former gravel pit east of Hökåsen (3i/3j).

högt bergläge under åsen. Undersökningar visar också att isälvsedimenten är tunna. I t. ex. en borring 500 m SSÖ om Malma var lagerföljden följande: 2 m finsand och 7 m morän troligen på berg. En förmodad liten bergblottning finns f. ö. i vägen 150 m VSV om Malma. Norr om Malma sjunker berggrundsytan åter. I det stora grustaget nordväst om Malma (Malma grustag) ligger berggrunden högst i sydväst och sjunker mot nord-öst. Grustaget är ca 800 m långt och i genomsnitt 150 m brett. Den på jordartskartan markerade djupuppgiften 15 F hänför sig till grustagets östra del. I norra delen av grustaget finns tre dammar, vilka ingår i Västerås kommuns vattenverk Fågelbacken.

I den förskjutna åsdelen ("Fågelbacken") 700 m norr om Malma är isälvsedimentens mäktighet betydande. Den största konstaterade mäktigheten är där 35 m, vilket också är den största kända mäktigheten av åsen inom kartområdet. Med ledning av borringar kan denna åsdel spåras ytterligare 700 m mot sydöst under leran. I södra delen av Fågelbacken fanns tidigare en källa.

I grustaget öster om Hökåsen (3i-j) finns den största grundvattensjön i



Fig. 14. Infiltrationen av Mälärvatten i f. d. grustaget öster om Hökäsen sker i en grund grop med botten av huvudsakligen "rullstenar". Foto förf. 1984.

The infiltration of water from Lake Mälaren to form artificial ground water in the former gravel pit east of Hökäsen is done in a shallow pit with a bottom of well rounded stones.

den aktuella delen av Badelundaåsen. Den är 250 m lång och har ett största djup av 12 m. Den är resultatet av tidigare täktverksamhet under grundvattnenytan. Nu används den som badsjö (fig. 13). Grustaget är även i övrigt ganska djupt. Höjdskillnaden mellan landsvägen i väster och grustagets botten vid västra släntfoten är ca 15 m. I grustagets nordvästligaste del vid järnvägen finns emellertid framgrävda bergytter, vilka sannolikt inte ligger långt under den ursprungliga markytan.

Strax söder om grundvattensjön infiltreras vatten från Mälaren, vilket först förbehandlats i vattenverket vid Hässlö. Infiltrationen sker i en öppen infiltrationsgrop (fig. 14). Infiltrationen hindrar vattnet i sjön att nå uttagsbrunnarna vid torpet Fågelbacken (3j). Snarare torde en viss strömning ske mot sjön. Från uttagsbrunnarna pumpas vattnet till Malma grustag. Där luftas det först i en betongtrappa och leds sedan till de tre dammarna (fig. 15), vilka tjänar som långsamfilter för utfällning av järnföreningar. I dammarna är det drygt 1 m sand och grövre, dränerande material, som vilar på en plastduk. Syftet med att utnyttja åsen för konstgjord infiltration är enligt Tekniska verken i Västerås, att man får dels en temperaturutjämning, dels



Fig. 15. Dammarna för utfällning av järnföreningar i Malma grustag (2j/3j). Foto förf. 1982.
Three basins in the gravel pit north of Malma (2j/3j) in which iron compounds precipitate from the natural and artificial ground water pumped up at Fågelbacken, situated between the infiltration place in Fig. 14 and these basins.

en utjämning av eventuella, tillfälliga kvalitetsförsämringar. Dessutom erhålls en viss reservvolym vid avbrott i någon del av processen. Förundersökningarna för Fågelbacken-anläggningen visade att volymen av grova isälvssediment (sand och grövre) under grundvattenytan är avsevärt större där än vid Hässlö. År 1980–81 var den utnyttjade kapaciteten 300 l/s, dvs. lika stor som vid Hässlö.

Öster om själva åsen och skild från denna genom en delvis lerfylld ränna finns i detta avsnitt en sidoplatå, som domineras av sand såväl i ytan som av allt att döma på djupet. I nordväst har utförts en 13 m djup borrhning i övervägande sand, och i mellersta delen har sonderats på två ställen till 5.5 m och 5.7 m djup i båda fallen i sand. Platån har mestadels en tydlig avgränsning, särskilt i norra delen, med en låg men markerad brant. I östra delen är gränsen mot svallsanden delvis mera osäker.

Grustaget norr om Hökåsen (3i) som benämns Alvesta södra är 900 m långt mätt i åsens centralinje och upp till 280 m brett. Djupet varierar mellan 15 m i västra kanten till 5 m i den östra. På två ställen är några hålltytor framgrävda i grustagets botten (fig. 16). Särskilt på den norra finns



Fig. 16. Framgrävd håll i botten av grustaget "Alvesta Södra" norr om Hökåsen (3i). Den är räfflad i N 10°V och N 20°V (äldre). Foto förf. 1982.

Excavated rock exposure in the large gravel pit north of Hökåsen (3i). It is striated in N 10°W and N 20°W (older).

tydliga räfflor i N 20°V och N 10°V (yngre). Längst i norr har grustaget tillförts fyllning av rätt stor mäktighet, 15–20 m.

Från nämnda grustag till nästa är det endast ett 100-tal meter (fornlämningsområde). Detta grustag (Alvesta norra) har en nästan 20 m hög slänt in mot åsen. År 1982 förekom fortfarande en viss täktverksamhet där. Sand bröts i en pall i mellersta delen. Södra delen av taget är under igenfyllning.

Grustaget norr om Tillbergavägen är också omkring 20 m djupt som mest. Ingen täktverksamhet pågår där längre. 100 m längre mot norr är det ett mindre grustag söder om avtagsvägen till Näs. I västra kanten har vägförvaltningen förråd i ett f. d. grustag.

I nästa större grustag, sydväst om Näs (3i), har igenfyllning skett av södra delen. Vid fyllningsfronten finns en delvis övertäckt håll.

Vid Lillån (3i) är det ett högst 50 m långt avbrott i åsens synliga del. Men en tidigare källa i åbrädden visar att förbindelse existerar. Där åsen åter höjer sig sydväst om Äs (4i) har den högsta delen grävts bort i ett grunt grustag. Söder om detta finns en vattentäkt för Skultuna samhälle.

Norr om Äs (4i) är åsen praktiskt taget helt bortgrävd på en sträcka av

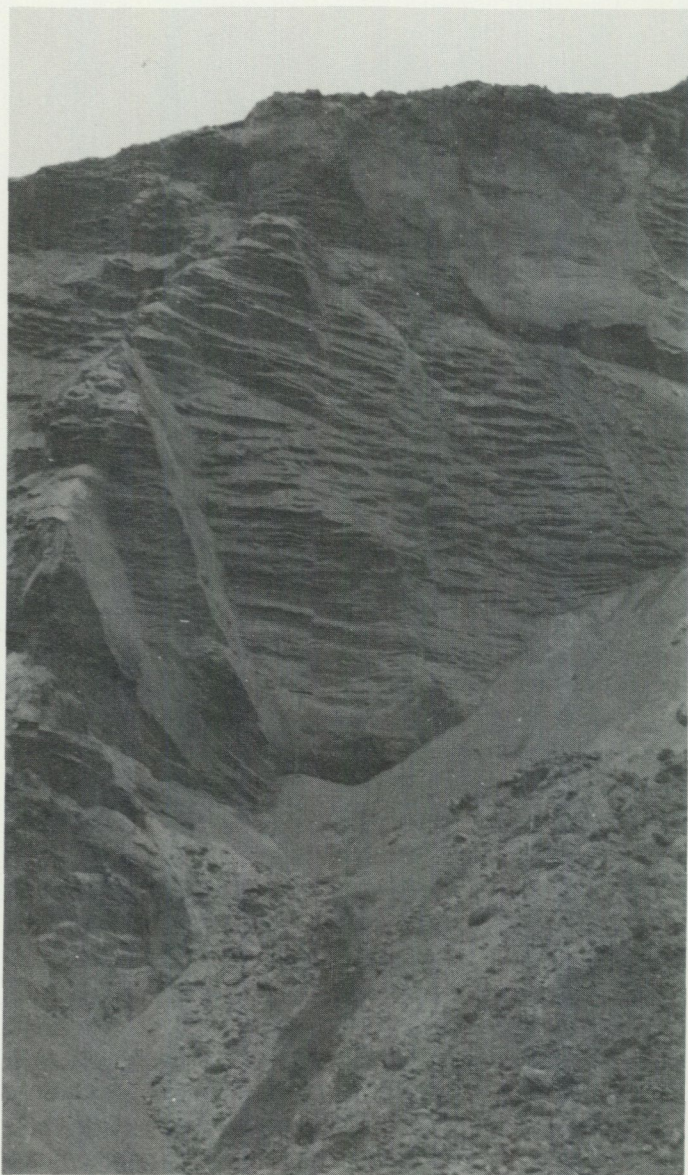


Fig. 17. Ca 4 m hög skärning i mellansand och grovmo i nordligaste delen av det långa grustaget norr om Äs (4i). Foto förf. 1982.

About 4 m high section of sand in the northernmost part of the long gravel pit north of Äs (4i).

mer än 1 km. Grustagets väggar är i allmänhet släntade och under igenväxning. Längst i norr finns öster om gamla vägen ett ej helt utbrutet parti kvar. Det domineras av sand och grovmo (fig. 17).

Norr om väggkorsningen mellan landsvägarna väster om Gesala (4i) finns en rest kvar av åsen på grund av bebyggelsen. Avlagringen sydöst om Stensbo (4i) bildar ett plan, som består av grusig sand. Jorddjupet är måttligt att döma av en uppgift om en 3 m djup brunn på berg. Vid Stensbo är det i söder ett svagt välvt plan, som åtminstone delvis består av stenigt grus. Planet övergår mot norr i en kort rygg av block och sten. Norr därom finns ingen morfologisk antydning av åsen utan den torde vara dold under andra sediment. 1 km öster om Igelsta (4i) är det ett f. d. grustag med släntade och besådda kanter. Djupet är endast 3–4 m, men ändå intas en stor del av grustaget av en grundvattensjö. I södra kanten är en håll framgrävd.

I det mycket stora täktområde som kallas Gunsta sandtag bedrivs inte längre någon verksamhet inom den på kartbladet Västerås belägna delen, men denna är nästan helt bortgrävd.

På sträckan mellan Gesala och Gunsta sandtag finns två källor. Den södra, Råmyrskällan, ligger i morän, och det kan knappast vara grundvatten från åsen, som ger upphov till den. Kapaciteten är emellertid enligt uppgift så stor som 1.5 l/s (De Geer 1964). Samma kapacitet uppskattas den 1.5 km längre mot norr belägna källan ha. Grundvattnets temperatur uppges till 5.8°C. Denna källa, Björnkällan, kan förmodas stå i förbindelse med isälvs sediment.

Öster om Badelundaåsen finns några stråk av isälvsavlagringar, vilka kan betraktas som biåsar till den stora åsen. Endast i ett fall är dock förgreningen tydlig, nämligen den redan nämnda på N. Björnö. Detta korta stråk går i dagen nära stranden sydöst om Hässlö (1j). Avlagringen där domineras av sand. 1 200 m nordöst om Hässlö finns två parallella ryggar, varav den södra är större. En skärning i denna visar att trots den ringa storleken på den synliga avlagringen har den en grov kärna av väl rundade stenar (fig. 18). Öster om dessa ryggar är det en bredare rygg med helt avvikande riktning. Det förefaller som om både det nämnda lilla stråket och nästa förenas i denna "tvärrygg". Nästa stråk börjar med en låg, böjd rygg 700 m väster om Dybo (1j). Den kallas Danmark. Västra delen är riktad mot S. Björnös nordspets, Halsen (1j), som bildar en 15 m hög kulle. Den består dock av allt att döma av morän, som är svallad på ytan. Försök att borra i den har gjorts men med dåligt resultat på grund av hög block- och stenhalt.



Fig. 18. Skärning i den södra av dubbelryggarna 1 200 m nordöst om Hässlö (1j) med en grov åskärna av väl rundade stenar. Foto förf. 1982.

Section in the southern one of the two parallel ridges 1 200 m northeast of Hässlö (1j) with coarse esker core of well rounded stones.

Mellan Danmark och den nämnda tvärryggen går denna biås i dagen i ytterligare tre små avlagringar. Sannolikt är avlagringarna vid Lista (1j) och öster om Brunby (2j) fortsättningen av dessa små stråk. I södra delen av den sistnämnda finns ett rätt stort grustag, 500 m sydväst om Sörby (2j) finns också ett ganska stort grustag, som delvis är igenfyllt. I norra delen är det en 8 m hög skärning i grovt sediment, huvudsakligen blockigt stenigt grus. Under svallgruset finns allmänt i detta grustag violett skalgyttja med blåmussleskal. Stråket fortsätter mot norr i en låg men i allmänhet väl avsatt rygg. Sydväst om Furby (2j) är det en större ackumulation, som höjer sig omkring 15 m över omgivningen. Där finns flera grustag, närmast landsvägen ett 10 m djupt. Det är gammalt och igenvuxet med skog. Åsen smalnar sedan successivt av mot norr. Den sista, 350 m långa, sträckan inom kartområdet är helt bortgrävd. Stråket fortsätter med några spridda förekomster på angränsande kartblad, Enköping SV, och slutar efter omkring 6 km nordväst om Tortuna kyrka.

Av den östligaste biåsen utgörs den första delen av en obetydlig avlagring vid stranden av Mälaren 900 m sydöst om Gäddeholm (0j). Möjligen är grovmon i västra delen av området 300 m norr därom delvis glacial. Väster om Fredriksdal (0j) finns två grustag. I det södra är det överst 2 m svallgrus och därunder ett par decimeter gyttjig sand med skalrester. Delvis är sanden violett av blåmussleskal. Även skal av hjärtmussla finns. Därunder är det glacial lera underlagrad av ett grovt, dåligt sorterat isälvsediment. Stråket kan sedan med viss svårighet följas utefter landsvägen till Skojarbacken sydöst om Limsta (1j). Där är det av allt att döma ett ganska stort gammalt grustag. Nordöst om Limsta är avlagringen åtminstone delvis otvetydig liksom de tre på kartan markerade förekomsterna längre mot nordöst. Stråket fortsätter sedan på angränsande kartblad förbi Irsta och ett stycke norr därom i liknande små, spridda förekomster.

Glaciala finkorniga sediment

Av glaciala finkorniga sediment finns praktiskt taget endast glacial lera inom kartområdet. Därutöver har några få iakttagelser gjorts av varvig mo med lerskikt i skärningar. Möjligen kan också en del finmoförekomster ha primärt glacialt ursprung. Glacial lera underlagrar överallt de yngre jordlagren såsom lera eller torv och en del andra bildningar. Svallsediment underlagras ofta men inte alltid av glacial lera.

Den glaciala leran förekommer i de ytnära delarna av lagerföljderna i två utbildningsformer, dels en rödaktig lera, som antingen är homogen eller har tunna moskikt, dels en mörkgrå lera. Den senare är ofta skenbart homogen men efter viss upptorkning brukar tunna varv kunna urskiljas. Ett vackert exempel på finvarvig mörkgrå lera med tunna ränder av röd lera iakttoogs vid kartläggningen i ett schakt 800 m norr om St. Alnö (1i).

Vanligast är att den rödaktiga glaciala leran bildar jordarten i markytan. Inom detta kartområde är det dock förhållandevis vanligt att mörkgrå lera har en viss utbredning i ytan. Så är t. ex. huvuddelen av den glaciala leran som går i dagen mellan Fastberga och Bäckby (3h) av den mörkgrå typen. Ej sällan består de låga kullar av glacial lera, som sticker upp genom postglacial lera, i ytan av mörkgrå lera. Iakttagelser av det slaget har gjorts flerstädes, bl. a. i trakten av Dingtuna (1g) och Lundby (1h) samt i Skultunaåns dalgång. Den mörkgrå leran har emellertid ringa mäktighet. I de fall den kunnat studeras i ett sådant läge att den knappast kan vara eroderad, nämligen då den överlagras av postglacial lera, har mäktigheten varit mellan 0.3 m och 0.7 m.

Den röda - rödaktigt grå glaciala leran dominerar emellertid i fråga om utbredning kraftigt över andra leror inom kartområdet. I den övre delen är den praktiskt taget alltid homogen. Från ett par meters djup uppträder däremot ofta en skiktning, som möjligen är att uppfatta som varvighet. I ett område norr om Utmarken (2i) pågick vid karteringstillfället pålning och schaktningsarbeten för bl. a. en bilverkstad. Den glaciala lerans mäktighet inom området varierar men är vanligen omkring 10 m. I ett 2.5 m djupt schakt 350 m NNÖ om Utmarken var leran från ytan och ned ganska starkt rödaktig till färgen. Till ca 1 m djup var det i stort sett en homogen lera men med något enstaka tunt moskikt. Under denna nivå blev skikt av mo (delvis ren grovmo) och mjåla vanligare och ibland av nästan samma tjocklek som lerskikten. Det är tveksamt om denna skiktning skall tolkas som en äkta varvighet. På flera ställen i den omgrävda leran syntes block, som inte nått upp till lerans yta och sannolikt i flera fall inte heller nått ned till moränytan.

I ett byggnadsschakt vid Knutsgatan i Västerås (450 m nordöst om domkyrkan) uppvisade den glaciala leran en rätt tydlig varvighet från omkring 2 m djup. Så långt ned som på 3.5 m djup var leran rödaktig men lös. Ytterligare något djupare var det röda färginslaget praktiskt taget borta, och leran var blågrå.

Enligt en detaljundersökning av lerprover från kartbladet Västerås SV (Magnusson 1979, s. 48) är den främsta skillnaden mellan den mörkgrå och

den rödaktiga glaciala leran en högre halt av organiskt material i den förra. Den är oftast också finkornigare. Som framgår av tabell 1 når lerhalten i fyra av de där redovisade 8 proverna av mörkgrå lera över 80% med en högsta lerhalt på 86%. Så höga lerhalter finns inte i något prov av röd lera. Men lerhalten i mörkgrå lera är inte alltid hög, i prov 14 är den så låg som 25%. Det är dock ingen överdrift att påstå, att lerhalten i genomsnitt är högre i den mörkgrå än i den röda glaciala leran. Halten av organiskt material är så hög som 1.3% (prov 24) och 1.2% (prov 37) i två prover av mörkgrå lera.

Kalkhaltig glacial lera är sällsynt inom kartområdet. Av sammanlagt ett 40-tal prover tagna på olika djup i samband med kartläggningen för jordartskartan har kalk påvisats endast i sju prover, vilka samtliga medtagits i tabell 1. Det grundaste av dessa är från ett djup av 1.6 m, medan de övriga är från betydligt större djup. Jämfört framför allt med resultaten från den första kartläggningen på 1860-talet är skillnaden markant. Den sammanställning, som gjorts av J. Lundqvist (1953) från gamla dagböcker m. m., visar att antalet observationer av kalkhaltig lera inom kartområdet var betydande, trots att endast den grova metoden bestående i att gjuta saltsyra på lerprover i fält tillämpades.

Den glaciala lerans mäktighet är ibland betydande, eftersom denna lera alltid utgör huvuddelen av lerlagerföljden även i de fall där postglacial lera ingår.

Postglaciala minerogena sediment

Svallsediment

På grund av den förhållandevis flacka terrängen har moränen inte svallats i särskilt hög grad (jfr s. 29). Omlagring till svallgrus har skett endast i extremt exponerade lägen. Av de få svallgrusförekomsterna inom kartområdet, där svallgruset bildats genom omlagring av morän, är flertalet belägna i pass mellan hållar på ganska hög relativ nivå. I nordvästligaste delen av området, där terrängen ofta når nivåer av omkring 90 m ö. h. har ändå svallningen endast i de mest utsatta lägena givit ett svallat ytskikt till resultat, sannolikt beroende på den höga hållfrekvensen.

Sand och grovmo har däremot större utbredning i anslutning till och i närheten av större moränområden med svallat ytskikt. Ibland finns också små sand- och grovmoförekomster i områden, där moränen inte ens är påtagligt svallad i ytan.

Åsarna är kraftigt omlagrade i ytan. Särskilt på Badelundaåsen når svallgruskappan ibland flera meter i mäktighet. Från åsarna och i särskilt hög grad från Badelundaåsen har sand och grovmo förts ut och avlagrats som en eller annan meter mäktiga täcken ovanpå lera.

Finkorniga havs- och sjösediment

Av finkorniga postglaciala minerogena sediment har på jordartskartan utskilt fyra typer: finmo, grovlera, finlera och gyttjeler. De tre förstnämnda har bildats genom svallning och omlagring av glaciala finkorniga sediment och i viss omfattning vid svallning av morän. Gyttjelerans minerogena del härrör huvudsakligen från åter omlagrad postglacial finlera.

Finmo uppblandad med andra fraktioner, bl. a. ler, förekommer i några ganska stora områden utefter Badelundaåsen. Där finns även postglacial grovlera i rätt stor omfattning. Dessa båda jordarter går över i varandra. Områdena med lerig finmo eller grovlera är inte enhetliga utan jordarten växlar ofta. Kartläggningen har skett efter dominerande jordart. Såväl finmon som grovleran har i de flesta fall en mäktighet mindre än 1 à 2 m.

Postglacial finlera har sin huvudsakliga utbredning i de större dalgångarnas lägsta delar. Lerhalten är i allmänhet över 50% men torde sällan överstiga 60% (proverna 45–56 i tabell 1). Den är aldrig kalkhaltig men innehåller i regel en del organiskt material. Den postglaciala lerans mäktighet tycks i allmänhet inte vara särskilt stor. I 10 sondborringar, där gränsen mellan postglacial och glacial lera har kunnat bestämmas, var den största mäktigheten endast 2.2 m. Den största kända mäktigheten av postglacial lera inom kartområdet är 8 m och den uppges från en borring i kvarteret Kettil söder om Stora Torget i Västerås. I de på s. 41 nämnda borringarna i Svartåns dalgång var mäktigheten mellan 4 m och 5 m. I borringen 350 m SSÖ om punkt 22,95 vid Nackby (3h) var leran emellertid gyttjig på 3–4.5 m djup (se nedan).

Gyttjeler har sin huvudsakliga utbredning vid Mälaren i mynningen av några breda dalgångar. Dessutom finns några lokala förekomster. Ett exempel på en mycket begränsad förekomst är den, där prov 63 tagits 475 m NNV om Önsta (2i), vilken inte kunnat markeras på jordartskartan. Lerhalten i gyttjeleran är genomgående lägre än i den postglaciala finleran. Gyttjelerans mäktighet är normalt inte mer än 0.5–1 m.

Ovannämnda lagerföljd från borringen 350 m SSÖ om punkt 22,95 är den enda påträffade lagerföljden inom kartområdet med gyttjeler (se prov

64 i tabell 1) överlagrad av postglacial lera. Den sistnämnda överlagras f. ö. av ca 0.5 m finkornigt svämsediment ("svämmlera"). Sådana lagerföljder har emellertid iakttagits i flera fall på andra håll i Mälardalen, bl. a. på kartbladen Enköping SO (Möller 1977) och Strängnäs NV (Björnbom 1983).

Svämsediment

Utefter de flesta såväl större som mindre vattendrag inom kartområdet förekommer svämsediment. I de flesta fall bildar de endast mycket smala bårder, som inte kunnat medtagas på jordartskartan. Ibland intar de emellertid betydande arealer, där finkorniga svämsediment bildar utbredda täcken. Dessa kan t. o. m. ha förvånansvärt stor utbredning i förhållande till vattendragens storlek. Ett sådant fall är området nordväst om Lillhärads kyrka (2g), där den nu utträtade lilla bäcken har avsatt ett vidsträckt område med ett finkornigt svämsediment. Det är något skiktat med en växling mellan grovlera och lerig mo. En mer eller mindre framträdande skiktning är f. ö. utmärkande för svämsediment och kan nästan alltid iakttagas. Särskilt tydlig är skiktningen, då skikt av grovmo ingår i en i övrigt av ler dominerad jordart.

I allmänhet uppbyggs en s. k. älvbacke av något grövre sediment (sand och grovmo) närmast vattendragen. Inom kartområdet har en någorlunda tydlig älvbacke endast iakttagits på ett ställe, nämligen på västra sidan av Svartån söder-sydväst om Lista (3h). Den består mest av finmo med grovmoskikt. Sannolikt har älvbackarna i övrigt blivit utjämnade genom odlingen.

Postglaciala organogena avlagringar

De postglaciala organogena avlagringarna utgörs av torvmarker, som på kartan indelas i kärr och mossar. I många fall förekommer övergångsformer, främst kärr med mossepartier som tuvor eller öar. Sådana kärr är således på väg att övergå till mossar och de kartläggs vanligen efter de dominerande ytornas karaktär. Eftersom torvmarkernas kartläggning grundar sig på växtligheten, innebär karteringssättet en viss avvikelse från de allmänna reglerna. I en torvmark kartlagd som mosse kan mossetorven vara tunnare än 0.5 m.

I de högre belägna moränområdena är kärren normalt utbildade som fattigkärr, medan lerområdenas kärr har en något rikare vegetation. Vanli-

gast förekommer kärr av den sistnämnda typen utefter sjöar och vattendrag. De allra flesta av kartområdets torvmarker har uppstått genom igenväxning av forna sjöar. Torven underlagras därför i allmänhet av gyttja och lera samt övergångsformer däremellan. En del mindre torvmarker och områden med tunt ytlager av torv har bildats genom försumpning av tidigare fastmark. Tunna torvlager är dock ofta rester av kärr, där genom torrläggning och odlingen torven delvis försvunnit.

Den beteckning på den topografiska kartan, som närmast motsvarar jordartskartans torvmarksbeteckningar, är "sank mark i övrigt". Särskilt på odlad mark saknar den topografiska kartan beteckning för torvtäcket, liksom i de fall torvmarken bär växtlig skog. Sänkta sjöar är ofta på den topografiska kartan helt eller delvis betecknade som "sank mark, tidvis vattenfylld" (blå, horisontell streckning). I de flesta fall har en viss torvbildning skett efter sänkningen. Sådana ytor har då betecknats som kärr på jordartskartan med bibehållen streckning ehuru i gråbrun färg i stället för blå. Ett exempel är centrala delen av f. d. Frövisjön (4h). Beteckningen förekommer också på låglänta stränder vid Mälaren.

Torvmarksarealen är låg inom kartområdet utom i nordvästra delen. De flesta torvmarkerna där är emellertid grunda kärr. Inte heller i de få mossarna av någon nämnvärd storlek är torvmäktigheten särskilt stor. Mossarna är dessutom föga välvda. En viss välvning uppvisar dock Toftmossen (4f) och mossen väster om Harsjön (3f).

Toftmossen har undersökts av Domänverket och där pågår nu torvbrytning i stor skala. Torven används som bränsle i Surahammar. En profil genom torvmarken från fastmarken i nordväst över kärrområdet och den egentliga mossen till fastmarken i sydöst återges i fig. 19.

I den nästan plana mossen sydöst om Toftsjön är de olika torvslagens sammanlagda mäktighet 5.2 m vid borrpunkten för djupuppgiften 5 T 6 K. Mossen är i det närmaste kal, men där finns dungar av låga tallar. Lagerföljd:

- 0-2.70 m Övervägande låghumifierad vitmosstorv
- 2.70-3.65 m Höghumifierad vitmosstorv
- 3.65-5.20 m Kärrtorv, huvudsakligen mycket höghumifierad
- 5.20-6.10 m Gyttja
- 6.10-11 m Lera

Mossen väster om Harsjön uppvisar vid djupuppgiften 3T1K följande lagerföljd:

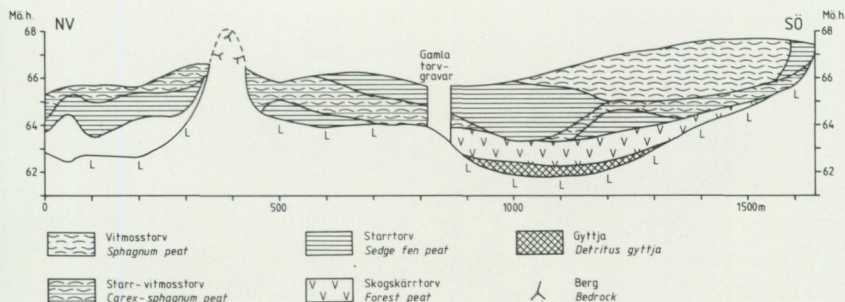


Fig. 19. Profil genom Toftmossen (4f), vars sydöstra del består av en något välvd mosse. Förenklad efter undersökningar av Domänenverket.

Section through the mire Toftmossen (4f) of which the northwestern part is a fen and the southeastern part a slightly raised bog. It is investigated by the Swedish Forest Service.

- 0–1.20 m Låghumifierad vitmosstorv
- 1.20–1.65 m Höghumifierad vitmosstorv
- 1.65–2.20 m Höghumifierad tallmossetorv
- 2.20–2.60 m Höghumifierad starr-vitmosstorv
- 2.60–3.25 m Höghumifierad kärrtorv
- 3.25–3.30 m Gyttja
- 3.30–3.95 m Lergyttja som successivt övergår i grå lera. Stopp mot block

I centrala delen av f. d. Frövisjön (4h) är mäktigheten av torv, som där utgörs av vasstorv, ofta mindre än 0.5 m. På jordartskartan har dock den förenklingen skett att hela sjön karterats som kärr. Torven underlagras av gyttja till ovanligt stort djup. Där borrhningen för djupuppgiften 11 K företogs nära kanalen, var gyttjan 3.6 m mäktig. Sedan följde lergyttja och gyttjelera till nära 6 m djup. Enligt en uppgift i SGU:s torvarkiv från en borrhning utförd år 1922, också nära kanalen i centrala delen, konstaterades 3.5 m gyttja. Då saknades torv ovanpå gyttjan i en stor del av det centrala området.

Fyra lokaler inom kartområdet är pollenanalytiskt undersökta av Welinder (1974). De är Anstakärret öster om Badelundaåsen nordöst om Ansta (3i; på jordartskartan markerat som tunt ytlager av torv på postglacial lera), Myrbykärret (4i; på jordartskartan tunt ytlager av torv på gyttjelera), f. d. Frövisjön (4h) samt f. d. Mosjön (i gränsen mellan 4f och 4g). Welinder redovisar också det arkeologiska fyndmaterialet från området samt diskuterar kulturlandskapets framväxt och skiftande utformning under de olika odlingsexpansionsskedena.



Fig. 20. Linnékällan vid Strömsholm (Of). Foto förf. 1982.

The spring Linnékällan east of the esker at Strömsholm (Of).

Källor

På jordartskartan har markerats ett antal källor. De flesta är belägna i morän och har låg kapacitet. Källor med en sådan kapacitet att de har praktiskt intresse är i allmänhet lokaliserade till åsarnas närhet. Vid eller nära Badelundaåsen har tidigare funnits flera källor än idag. Nu återstår Brinkkällan på flygfältet (1j) öster om åsen samt den på s. 51 nämnda Björnkällan. Brinkkällan ger troligen fortfarande ca 2 l/s. I varje fall uppskattades kapaciteten till det beloppet i början av 1970-talet (De Geer 1975).

Den mest berömda källan inom kartområdet är Linnékällan (fig. 20) vid Strömsholm (Of). Den är belägen invid Lagårdssjön och har en öppen förbindelse till denna. Enligt uppgift ger källan 8–10 l/s. Strömningen från källans botten är mycket tydlig. Linné besökte källan år 1741 på hemväg från resan till Öland och Gotland. Han företog då en roddtur på källan och förvånades över vattnets kraftigt blå färg. Källan är fridlyst och ingår i Strömsholms naturreservat.

Fyllning

Vid kartläggningen av tätorten Västerås har iakttagelser i ett antal schakt och andra grävningar givit en god stomme. Till stor hjälp har också varit kommunens arkiv med grundundersökningar. Särskilt i den centrala delen av Västerås utgörs ytlagret av fyllning, som dels består av gamla kulturlager, dels av recenta utfyllnader. Fyllningen har varierande tjocklek men uppgår ibland till omkring 3 m. I ytterområdena är utfyllda områden mindre vanliga. I vissa fall har förekomsten av fyllning försvårat gränsdragningen mellan olika jordarter, främst mellan glacial och postglacial lera. Gränsen mellan dessa jordarter är i den centrala delen av Västerås något osäker men dock ganska tillförlitlig med stöd av faktiska observationer och borrhuppfigurer. I hamnområdet har utfyllnad skett i olika omgångar för kajanläggningar o. d. och på senare tid också i avsevärd utsträckning på Västeråsfjärdens östra sida för småbåtshamnar. Fyllning markeras inte på jordartskartorna i tätbebyggda områden (se s. 19). Strandfyllning med känd utbredning brukar däremot markeras. I detta fall kan inte strandfyllningen i hamnområdet avgränsas mot övrig fyllning. På jordartskartan saknas därför gräns för strandfyllningen inåt land. För att få en uppfattning om strandfyllningens utbredning har jämförelser gjorts med äldre kartor.

Sammanställningar och tabeller

Mäktighetsuppgifter

Jordartskartans uppgifter om vissa jordlagers mäktighet har erhållits dels genom av SGU utförda sondborringar, dels genom insamling av borrhdata från grundundersökningar av olika slag i de berörda kommunernas arkiv. De nämnda sondborringarna har i första hand placerats där större lerdjup är att vänta. De på kartan redovisade uppgifterna är endast avsedda att ge en allmän uppfattning om storleksordningen på djupen inom större sedimentområden. Värdena gäller alltså endast för respektive punkter. Även inom ett begränsat område kan sedimentmäktigheten variera avsevärt. I allmänhet redovisas i djupuppgifterna inte ytlagret om detta endast uppgår till omkring 0.5 m i mäktighet.

Indelningen för dessa mäktighetsuppgifter framgår av teckenförklaringen till jordartskartan. Den enkla indelningen av jordarterna i kohesivna jordarter och friktionsjordar samt torv och morän har skett av praktiska skäl, eftersom de flesta uppgifterna är från sondborringar. Dessutom

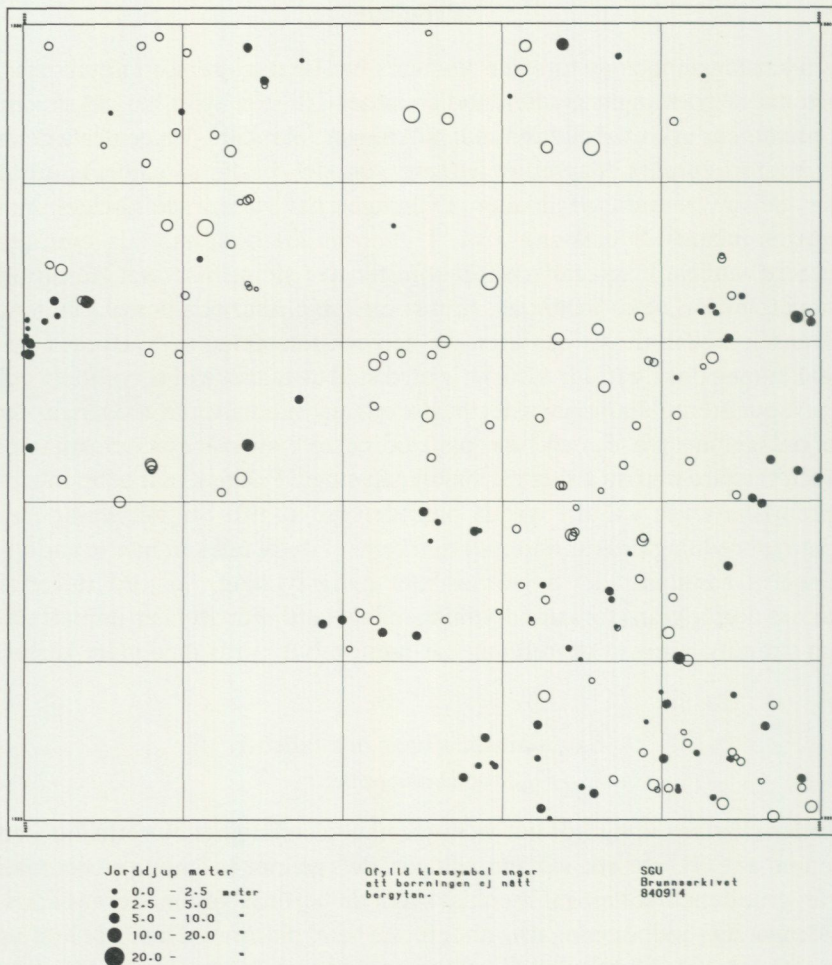


Fig. 21. Jorddjup (jordlagrens mäktighet) enligt brunnsborrningar.

The thickness of loose deposits according to well drillings.

är detta beteckningssätt utrymmesbesparande. I några fall har mera detaljerade lagerföljdsbeskrivningar redovisats i texten.

På kartan i fig. 21 har vid SGU:s brunnsarkiv sammanställts uppgifter om jorddjup, dvs. de lösa jordlagrens mäktighet, inom kartområdet. Uppgifterna härrör från brunnsborrningar.

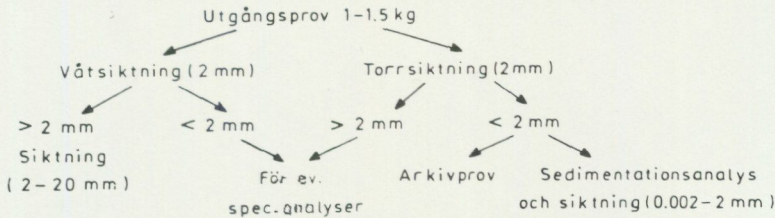
Analysmetoder

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 (ekivalentdiameter).

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 järnföreningar löses med natriumdihionit 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.

Organiskt material. Klassifikationen av gyttja, lergyttja och gyttjelera grundar sig på halten organiskt material. Halten organiskt kol bestäms på material < 2 mm genom oxidation vid 1000°C i syrgas och gravimetrisk analys av utvecklad CO₂. 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. CaCO₃-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 uppslammas 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, kalcit, 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.

Tabeller

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	21112	225 m SV Bärby (1h)	Sandig-moig morän	0.7
2	21114	450 m NÖ Västerås domk:a (2i)	"	3.0
3	21102	1325 m S Finnsletten (2i)	"	1.0
4	21104	675 m V Bjurhovda (2j)	"	1.2
5	21117	500 m SSV Truxbo (3g)	"	1.0
6	20275	300 m NÖ p. 16,64 (3h)	"	1.0
7	21112	700 m N-NNÖ Frövi (4h)	"	1.2
8	19836	400 m V Hovdesta (2h)	Sandig-moig till grusig-sandig morän	16.7
9	21096	450 m Ö Karelen (2i)	"	1.7
10	21107	1050 m NNÖ Västerås domk:a (2i)	Grusig-sandig morän	1.9
11	21094	250 m ÖSÖ Karelen (2i)	"	1.5
12	19840	350 m SSÖ p. 22,95 (3h)	"	12.2
13	21095	450 m Ö Karelen (2i)	Svallat ytskikt av morän	0.4
14	21181	550 m NÖ Utnäs (Of)	Glacial lera ¹⁾	4.0
15	21183	1850 m V Västerås-Barkarö k:a (Oh)	"	4.5
16	20271	325 m NV Larsbo (1f)	"	1.6
17	21187	650 m NNV Svedvi k:a (1f)	"	4.5
18	21110	800 m N St. Almö (1i)	" 2)	0.8
19	21121	850 m NÖ p. 15,27 (1i)	"	1.8
20	21185	2200 m NÖ Hässlö (1j)	"	5.0
21	21188	825 m VSV Lillhärads k:a (2g)	"	4.5
22	19834	400 m V Hovdesta (2h)	"	10.2
23	19835	"	"	15.3
24	21123	275 m ÖNÖ Västerås domk:a (2i)	" 1)	1.5
25	21113	450 m NÖ "	"	3.5
26	21101	875 Ö Utsikten (2i)	" 2)	1.4
27	21097	325 m NÖ Önsta (2i)	" 1)	0.7
28	21098	"	"	1.6
29	21100	350 m NNÖ Utmarken (2i)	"	1.7

Viktprocent									Anmärkningar
Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mellan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjåla	Fin-mjåla	Ler	
15	11	12	21	21	9	5	2	4	I ändmorän
18	13	13	17	17	10	7	2	3	Bx 32.0
15	10	13	18	19	10	8	3	4	Bx 15.3
9	9	11	19	21	17	7	4	3	Bx 15.5
15	12	16	19	18	12	5	2	1	Bx 12.8
25	14	10	11	16	14	6	2	2	Bx 24.8
17	11	11	18	25	11	4	2	1	Bx 15.7
19	18	15	12	11	10	6	5	4	
25	16	12	14	15	9	5	2	2	Bx 24.8; jfr nr 13
26	15	15	15	13	8	4	2	2	Bx 20.2
28	22	16	8	5	6	4	4	7	Lerig; i ändmorän
30	16	16	10	6	7	4	5	6	"
28	18	12	15	14	7	3	2	1	Bx 14.2; jfr nr 9
-	-	-	-	-	16	36	23	25	Kalk 0; under postgl. lera
-	-	-	-	-	7	20	26	47	"
-	-	-	1	1	20	14	20	44	"
-	-	-	-	-	4	8	15	73	"
-	-	-	1	1	6	3	11	78	"
-	-	-	-	2	24	14	17	43	"
-	-	-	-	-	19	29	22	30	"
-	-	-	-	1	8	14	20	57	"
-	1	2	1	11	16	10	13	46	Kalk 2.4 %
-	1	-	1	2	18	13	13	52	Kalk 2.3 %
-	-	?	2	3	12	6	13	62	Kalk 0, org.mat. 1.3 %
-	1	1	1	2	14	16	17	48	"
-	-	-	-	-	8	4	6	82	" " 0.6 %
-	-	-	-	1	6	4	6	83	"
-	-	-	-	-	12	15	16	57	Kalk 1.7 %
-	-	-	-	12	22	11	13	42	Kalk 0

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
30	21105	350 m SÖ Finnslätten (2i)	Glacial lera	0.7
31	21126	500 m Ö-ÖNÖ p. 28,06 (2j)	"	1.1
32	21189	1500 m VSV Skultuna k:a (3g)	"	1.0
33	19838	350 m SSÖ p. 22,95 (3h)	"	8.2
34	19839	"	"	11.2
35	20276	150 m VSV Smultronboda (3h)	"	0.6
36	21179	700 m SSÖ Mycklinge hpl (3j)	"	4.0
37	19533	300 m SV Igelsta (3j)	"	0.5
38	19536	275 NNÖ Nibble (3j)	"	0.6
39	21186	1050 m Ö-ÖSÖ Bergboda (4h)	"	4.0
40	21180	700 m NV Romfartuna k:a (4i)	"	5.0
41	19538	950 m V Botsberga (4j)	" 1)	0.6
42	21135	1900 m Ö-ÖNÖ Lillhärads k:a (2g)	Dåligt sorterat grus	ca 1
43	21130	1100 m NV Västerås domk:a (2i)	Isälvsgrus	1.2
44	21115	450 m NÖ "	"	1.5
45	20270	325 m NV Larsbo (1f)	Postglacial finlera	1.1
46	19529	200 m NÖ Hagaberg (1g)	"	0.6
47	21109	1100 m SSÖ Johannisberg (1i)	"	0.8
48	21184	2200 NÖ Hässlö (1j)	"	1.0
49	21129	250 m NNÖ Badelunda k:a (2j)	"	0.6
50	20280	500 m SV p. 16,64 (3h)	"	0.6
51	20273	325 m VNV V gården i Gillberga (3j)	"	0.5
52	20279	175 m VNV Stormarbo (3h)	"	0.9
53	19535	400 m NÖ Nibble (3j)	"	0.6
54	19530	450 m ÖNÖ Igelsta (3j)	"	0.5
55	21118	550 m ÖSÖ Gattorpet (4g)	"	0.7
56	21134	300 m Ö p. 32,10 (4j)	"	0.6
57	21125	575 S-SSÖ Lillhamra (1j)	Postglacial grovlera	0.5
58	21468	875 m ÖSÖ p. 25,55 (2j)	"	1.0
59	21127	100 m N Badelunda k:a (2j)	"	0.4
60	21116	950 m VSV Skultuna k:a (4g-h)	"	0.5

Viktprocent									Anmärkningar
Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mellan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjåla	Fin-mjåla	Ler	
-	-	1	2	29	24	10	6	28	Kalk 0; moskiikt
-	1	1	1	8	21	13	16	39	"
-	-	-	-	1	15	18	17	49	"
-	-	-	-	-	16	24	16	44	Kalk 1.9 %
-	-	-	-	5	25	11	12	47	Kalk 3.8 %
-	1	1	1	28	28	8	8	25	Kalk 0; moskiikt
-	-	-	-	1	5	13	19	62	Kalk 5.0 %
-	-	-	-	-	8	1	5	86	Kalk 0, org. mat. 1.2 %
-	1	-	1	7	25	11	12	43	"
-	-	-	-	1	7	12	18	62	Kalk 2.3 %
-	-	-	-	3	14	25	26	32	Kalk 0
-	-	-	1	1	6	4	7	81	"
31	19	18	15	10	4	2	-	1	I isålvavlagring
45	29	21	4	1	-	-	-	-	Under lera
27	23	37	10	3	-	-	-	-	"
-	-	-	-	-	15	14	17	54	Org. mat. 1.9 %
-	-	-	-	1	13	19	12	55	
-	-	-	-	1	18	16	11	54	" 1.4 %
-	-	-	-	-	8	19	21	52	" 1.4 %
-	-	1	2	2	22	17	13	43	Vid Ö åsfoten
-	-	-	1	2	17	15	8	57	Org. mat. 0.8 %
-	-	-	-	3	21	11	11	54	" 0.9 %
-	-	-	1	2	24	9	10	54	
-	-	-	-	1	11	13	12	63	
-	-	-	-	1	15	15	12	57	
-	-	1	2	2	17	13	14	51	Org. mat. 0.5 %
-	-	-	-	1	19	13	13	54	" 0.7 %
-	-	1	5	22	19	11	15	27	
-	-	1	1	8	36	17	12	25	
1	1	3	2	2	14	27	27	23	I dödisgröp
-	1	1	3	5	24	21	20	25	

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
61	21182	1850 m V Västerås- Barkarö k:a (0h)	Gyttjelera	1.0
62	21120	1250 m NÖ-ÖNÖ Hässlö (1j)	"	0.5
63	21006	475 m NNV Önsta (2i)	"	0.5
64	19837	350 m SSÖ p. 22,95 (3h)	"	4.2
65	21132	600 m VNV S Hilltorp (3i)	"	0.6
66	21111	225 m S Ö huset i Gångholmen (0i)	Finkornigt svämsediment	0.6
67	20272	600 m NV Lillhärads k:a (2g)	"	0.7
68	21119	1375 m VSV Brunby (2j)	"	
69	21128	450 m NNV Badelunda k:a (2j)	"	1.2
70	20281	SV p. 33,86 (3h)	"	0.5

1) Mörkgrå

2) Finvarvig, mörkgrå

Viktprocent									Anmärkingar
Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mellan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjöla	Fin-mjöla	Ler	
-	-	-	-	-	16	25	18	41	Org. mat. 2.4 %
-	-	-	1	2	15	18	17	47	" 2.1 %
-	-	-	1	1	23	17	13	45	" 2.3 %
-	-	-	-	-	22	17	21	40	" 3.9 %
-	-	1	1	3	21	17	18	39	" 4.1 %
-	-	1	2	5	40	23	11	18	" 1.7 %
-	-	-	1	5	41	12	8	33	
-	-	1	1	12	25	15	20	26	" 1.8 %
-	-	1	1	32	25	7	9	25	
-	-	2	1	1	33	22	9	32	

TABELL 2. Bergartsfördelning i några moränprovers grusfraktion

Lokaluppgifter och djupuppgifter återfinns vid motsvarande provnummer i tabell 1. I samtliga här redovisade prover har mer än 300 korn räknats. Siffrorna i tabellen anger procent. + betyder förekomst av ett korn. I granit ingår såväl yngre granit som urgranit. – Bestämningarna har utförts av Karl-Erik Stjernström.

Prov nr	Granit och gnejs	Ur-kalksten	Leptit	Porfyr	Grönsten	Diabas	Dala-sandsten
1	96		1		3	+	
2	99				1		
3	98		+	+	2		
4	99			1	+		
5	98		+	1	+	+	
7	99			+	1	+	
9	99		+		+	+	
10	98	+	+		1	+	+
11	99				1		
13	98		1	+	1	+	

Summary

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

The bedrock. The distribution of the main rocks in the area is shown in Fig. 2 (p. 22). For the southern third of the map area more detailed information of the bedrock will be found in the description to the map-sheet Västerås (Lundegårdh and Lundqvist 1954, SGU Aa 196).

Glacial striae. On the map in Fig. 3 are shown almost all observations of glacial striae made in the map area. In the northwestern part where the bedrock consists of a very coarse granite the observations are, however, very few. Most good sites are in the city of Västerås where the loose deposits often have been removed from parts of the bedrock. The main direction of the striae is normally N 10°W, locally N 5°W or N 15°W. In many places there are older striae in N 20°W and sometimes in N 35°–40°W, in exceptional cases N 45°–50°W. In some places are observed striae in N–S, which are either older or younger than the striae in N 10°W. In the city area of Västerås and in an area west of the city the youngest striae have directions varying between N 20°W and N 35°W. These were formed during the very last phase of the glaciation when the ice movement was deflected towards the estuary around the mouth of the glacial river in which the esker Badelundaåsen was deposited. East of this esker there are in a few places striae showing an ice movement from NNE and NE.

Till. According to the composition of the matrix the most common type of glacial till in the map area is sandy (as defined in Fig. 1). Samples 1–7 in Table 1 are examples from the area. They are collected in different depths, often in occasional sections. The composition in respect both to the grain sizes and the bedrock types (see Table 2) is very normal for the glacial till in areas with Archaean bedrock. In a few places, almost only in occasional sections, has been observed a coarser type of till, i.e. gravelly or a coarse sandy till.

The highest parts of the map area only reach about 90 m above the sea-level. That means that the whole area was covered by the sea (the Yoldia Sea) after the deglaciation. As a consequence the till surfaces are wave-washed and in more exposed positions the surface layer is evidently changed. It has a lower content of the finer grades than the underlying non-washed till. Generally there is a gradual transition from wave-washed surface layer of till to beach gravel.

The morphology of the till areas normally reflects the morphology of the bedrock surface. But there are also many drumlinoids with lee-side moraines which forms ridges in the main ice-movement direction, N 10°W. In this map area recessional end moraines of De Geer-type are extremely frequent, especially around Västerås-Barkarö (0h) and south of Dingtuna (1g). This is probably one of the most end moraine rich areas in the country. Most of the end moraines are low ridges, 1–2 m high, but often very long. Sometimes one and the same end moraine may be followed several kilometres.

The predominant direction of the end moraines in the Västerås-Barkarö area is about northeast-southwest. They indicate the same direction of the ice front during the deglaciation phase as do the glacial striae. East of the esker Badelundaåsen there are only a few end moraines in this map area but on the adjacent map-sheet, Enköping SV, there are end moraines in the corresponding pattern with directions in about northwest-southeast or WNW-ESE.

Glaciofluvial deposits. The glaciofluvial sediments within this map area are mainly deposited in the large esker Badelundaåsen. It is now to a large extent exploited in several extensive gravel pits. Some of these are refilled with other masses such as broken rock, glacial till, clays etc., of which most are coming from construction works in the city of Västerås. There are three water supply plants located to this esker, at Hässlö (1j), at Fågelbacken (3j) and the third minor one at Äs (4i). In the two first mentioned plants surface water from Lake Mälaren is added to the ground water by artificial infiltration. At Fågelbacken the glaciofluvial sediments are 35 m thick which is the largest thickness of such deposits known from this area.

In the southwestern part of the map area the esker Strömsholmsåsen runs for about 3 km. This esker has two tributary eskers in the area, the southern one is Lagersbergsåsen and the northern is Svedviåsen. East of the esker near Strömsholm (0f) is a well-known spring described by Carl von Linné in 1741. The yield of this spring is still about 8-10 l/s.

In the central part of the city of Västerås many observations of glaciofluvial sediments have been made in boreholes at various depths (see Fig. 9a). The coarse sediments are almost always covered by clay and artificial fill or old culture layers. This deposit is supposed to continue towards the northwest in the valley of the river Svartån. In the lower part of the valley also some occurrences are known. Only two are superficial and one of these is long ago removed. The first municipal water supply plant of Västerås, constructed in 1880, was located to the western river-bank about 900 m northwest of the cathedral. The well penetrated coarse glaciofluvial sediments below some metres of clay. The capacity was about 7 l/s.

Glacial fine-grained sediments. These consist mainly of glacial clay which has a rather wide distribution not only superficially but also below other sediments such as postglacial clays and other young sediments and also below the organic deposits. The normal glacial clay is reddish in colour and usually not distinctly varved in the upper part which is normally observed. Between the reddish glacial clay and the light grey postglacial clay is often found a dark grey clay which in many cases is thinly varved. This clay has also a glacial origin but is deposited in great distance from the ice-sheet. The dark colour seems to be depending on a certain content of organic matter. In restricted areas this clay sometimes form the superficial layer. The clay content in the dark grey clay is even higher than in the reddish one (see Table 1), in one sample as high as 86%.

The glacial clays are seldom calcareous in this area. More than 40 samples from the map area have been investigated as regards the content of CaCO_3 . In only seven samples the clay was calcareous. All these samples were of reddish clay and collected in borings, at depths from 1.6 m to 15.3 m.

Postglacial minerogenic sediments. The coarse-grained minerogenic sediments almost all consist of material formed by wave-washing of glacial till and glaciofluvial deposits. As the terrain within this map area is rather even the wave-washing of the till has resulted in redeposition to beach gravel only in very exposed positions. The eskers are, however, strongly affected by wave-washing and redeposited to a depth of several metres.

Postglacial clay, which has its origin mainly in redeposition of glacial clay, is widely distributed in the southern part of the map area in the lowest parts of the broad valleys. Normally the thickness of the postglacial clay is only a few metres. The largest thickness known from the area is 8 m in a boring in the central part of the city.

Especially along the esker Badelundaåsen there are, as a result of wave-washing, clay and silt in varying proportions. These deposits form rather thin covers (1–2 m) on heavy clays.

Gyttja clay has its main distribution in the mouths of some broad valleys at Lake Mälaren. The thickness is only 0.5–1 m. In a borehole situated 350 m SSE of point 22,95 (at Nackby, 3h) there is gyttja clay between about 3 m and 4.5 m overlain by normal postglacial clay. This is the only sequence of this type found in this area but in several places further to the east in the Mälär valley similar sequences have been observed (Möller 1977, Björnbom 1983).

By many streams, even very small ones in the present state, there are sometimes vast areas of fluvial sediments. In most cases, however, the fluvial sediments are restricted to narrow borders which are not mapped at the actual scale.

Organic deposits. The mires are divided in two types: bogs and fens. The bogs are ombrogenous mires and often more or less raised. In this area very few bogs occur. One of them is Toftmossen (4f), investigated by the Swedish Forest Service. A profile through the mire of which only the southern part is developed as a bog is shown in Fig. 19. This bog is now exploited in a large scale and the peat used as fuel.

Litteratur

GFF = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar

SGU = Sveriges geologiska undersökning

- BRÖRNBOM, S., 1983: Beskrivning till jordartskartan Strängnäs NV. – SGU Ae 60.
- CORNER, R., och RINDETOFT, S., 1960: Västmanlands län. Översiktlig naturinventering 2. Geomorfologisk del. – Länsstyrelsen i Västmanlands län. Nr 26.
- DE GEER, J., 1964: Vissa drag i Badelundaåsens geohydrologi. (Sträckan Mälaren–Sätra brunn.) – SGU (stencil).
- 1970a: Västerås vattenförsörjning. Förslag till undersökningsprogram för Hökåsen-Malma och Hässlö-Björnö-områdena i Badelundaåsen. – SGU (stencil).
- 1970b: Västerås vattenförsörjning – avsnittet Malma-Hökåsen. Förslag till fortsatta undersökningar. – SGU (stencil).
- 1971: Västerås vattenförsörjning. Slutredogörelse för de preliminära undersökningarna vid Hökåsen-Malma i Badelundaåsen. – SGU (stencil).
- 1975: Badelundaåsen, sträckan Hässlö-Gesala, en geologisk och hydrologisk översikt. – I Hultman m.fl. "Åsvärdsplan".

- ERIKSSON, K.G., 1965 och 1970: Inventering av Västmanlands läns åsar. – Länsstyrelsen i Västmanlands län.
- HULTMAN, T., TIDESTRÖM, B., och WALLENBERG, G., 1975: Åsvårdsplan. En landskapsvårdsplan för Badelundaåsen. – Västerås generalplaneutredningar.
- KUGELBERG, O.F., 1862: Några ord till upplysning om bladet "Skultuna". – SGU Aa 3.
- LUNDQVIST, J., 1953: Märgelns västgräns i Mälardalskapen. – GFF 75.
- 1956: Västeråstraktens geologiska förhållanden. – Västerås.
- 1958: Västmanlands geologiska historia. – Natur i Västmanland. Uppsala.
- LUNDQVIST, G., 1954: Jordlagren i Beskrivning till kartbladet Västerås av P. H. Lundegårdh och G. Lundqvist. – SGU Aa 196.
- MAGNUSSON, E., 1979: Beskrivning till jordartskartan Västerås SV. – SGU Ae 35.
- MYRÉN, E., 1934: Översikt över Västerås Stads Vattenverk. – Manuskript.
- MÖLLER, H., 1977: Beskrivning till jordartskartan Enköping SO. – SGU Ae 20.
- WELINDER, S., 1974: Kulturlandskapet i Mälardalsområdet. – Univ. of Lund, Dept. of Quat. Geology, Report 5 och 6.

