

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING
JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50 000

Serie Ae · Nr 87

BIRGITTA ERICSSON OCH EVA LIDÉN

BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN

SÖDERFORS NO

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP
SÖDERFORS NO



UPPSALA 1988

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50 000

Serie Ae · Nr 87

BIRGITTA ERICSSON OCH EVA LIDÉN

BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN
SÖDERFORS NO

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP
SÖDERFORS NO

UPPSALA 1988

ISBN 91-7158-442-0

ISSN 0586-1535

Textkartorna är från sekretessynpunkt godkända för spridning.
Lantmäteriverket 1988-03-21

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 018-179000

Fotosats: Ord & Form AB, Uppsala 1988

Tryck: Offsetcenter ab, Uppsala 1988

INNEHÅLL

| | |
|--|----|
| ALLMÄN DEL. Metodik och jordartsindelning..... | 5 |
| Inledning..... | 5 |
| Kartunderlag | 5 |
| Karteringsmetodik | 6 |
| Generalisering | 6 |
| Mäktighetsuppgifter | 8 |
| Teckenförklaringen till kartorna | 8 |
| Berggrund..... | 8 |
| Kvartära bildningar..... | 8 |
| Jordarternas indelning..... | 9 |
| Indelning efter bildningssätt och bildningsmiljö | 9 |
| Indelning efter kornstorleksfördelning..... | 9 |
| Glaciala bildningar | 11 |
| Morän | 11 |
| Isälvsavlagringar | 13 |
| Glaciala finkorniga sediment | 15 |
| Postglaciala bildningar | 16 |
| Havs- och sjösediment | 17 |
| Älv- och svämsediment | 18 |
| Eoliska sediment | 19 |
| Torv | 19 |
| Övriga kvartära bildningar | 20 |
| SPECIELL DEL. Av Birgitta Ericsson och Eva Lidén | 21 |
| Inledning..... | 21 |
| Berggrund..... | 21 |
| Räfflor..... | 23 |
| Morän | 28 |
| Utbredning, mäktighet och ytformer | 28 |
| Sammansättning..... | 29 |
| Lagerföljd | 36 |
| Isälvsavlagringar | 38 |
| Uppsalaåsen | 38 |
| Västlandsåsen..... | 43 |
| Övriga isälvsavlagringar | 43 |
| Glaciala finkorniga sediment | 44 |
| Svallsediment..... | 45 |
| Finkorniga havs- och sjösediment | 47 |
| Svämsediment | 47 |
| Torv | 48 |
| Förurningskänslighetskarta | 50 |
| Källor | 53 |
| Sammanställningar och tabeller | 53 |
| Mäktighetsuppgifter | 53 |
| Analysmetoder | 56 |
| Kornstorleksanalyser (tabell 1) | 58 |
| Bergartssammansättning i morän och isälvsgrus (tabell 2) | 62 |
| Grusförekomster (tabell 3)..... | 63 |
| Större grustäkter i isälvsavlagringar (tabell 4) | 64 |
| Summary..... | 66 |
| Litteratur..... | 69 |

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

Från år 1980 har en ny arbetsmetodik successivt införts vid jordartskartläggningen. Jordartskartorna är till stor del baserade på flygbildstolkning av IR-färgbilder (IR=infraröd) kompletterad med en relativt omfattande fältkontroll. Denna metod kommer att kunna tillämpas i full utsträckning från år 1983 med vissa undantag, främst slättområden med övervägande odlad mark.

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

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

GENERALISERING

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

Jordartskartering med hjälp av flygbildstolkning och efterföljande fältkontroll medför att kartbilden är något mindre detaljrik och därmed mera

schematisk än vid kartläggning som inte är baserad på flygbildstolkning. Så kan t.ex. mindre berghällar eller små ytor med svallsediment i moränområden ha förbisetts vid såväl flygbildstolkningen som vid revisionen. Inom odlade områden med på kartan enhetliga sediment kan små ytor med andra sediment förekomma. Även mindre felaktigheter i de geologiska konturerna kan ha förbisetts vid fältkontrollen.

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

Exempel på generalisering:

I områden med tätt liggande små berghällar kan de minsta hållarna uteslutas, så att plats lämnas för markering av mellanliggande jordarter. En grupp av två eller flera tätt liggande hållar kan sammanslås till en. I möjligaste mån undviks dock sammanslagning av hållar åtskilda av djupare sänkor. En smal men morfologiskt tydligt framträdande jordtäckt sprickdal i ett hållområde återges således med så stor bredd, att den kan medtas på kartan.

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

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

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

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

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

MÄKTIGHETSUPPGIFTER

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

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 isälvssediment, grus och sand överlagra postglacial lera och postglacial lera t.o.m. överlagra gyttjelera för att nämna några exempel. Komplicerade lagerföljder där stratigrafin helt avviker från den vanliga finns också.

Berggrund

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

Kvartära bildningar

Jordlagren i Sverige har bildats under den yngsta perioden i jordens utvecklingshistoria, kvartärtiden, och med få undantag under den senaste kvartära nedisningen och den därpå följande postglaciala tiden. Kvartära bildningar är också sådana företeelser som räfflor och jättegrytor. En allmän redogörelse för de kvartära bildningarna lämnas i läroböcker i geologi,

exempelvis "Sveriges geologi" (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 avsnittet "Torv" s. 19.

INDELNING EFTER KORNSTORLEKSFÖRDELNING

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

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

TABELL A. Atterbergs korngruppsskala

| Grovindelning | Finindelning | Kornstorlek (mm) |
|---------------|--------------|------------------|
| Block | - | >200 |
| Sten | - | 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 |

I geotekniska sammanhang används vanligen en annan indelning, där bl. a. finmo och mjåla förs samman under benämningen silt.

TABELL B. Jordarternas indelning och benämning med hänsyn till lerhalt

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

| Lerhalt % | Benämning |
|-----------|--------------------------------------|
| <5 | Lerfria eller svagt leriga jordarter |
| 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 morån samt vissa större och mäktiga förekomster av leriga sediment.

I beskrivningarna kan utöver de på kartorna använda jordartsbenämningarna förekomma utförligare benämningar enligt följande regler: En sorterad jordart (dominerad av en korngrupp) benämns med ett substantiviskt huvudord och med adjektivbestämningar. Om lerhalten är mindre än 15 %, väljs huvudordet efter den kvantitativt största fraktionen, t.ex.

blockjord, grus, grovsand, finmo. Om ytterligare någon fraktion ingår i sådan mängd, att den har väsentlig betydelse för jordartens karaktär, anges denna fraktion genom adjektivbestämning, t.ex. sandig mo. Är jordarten lerig (se tabell B), anges detta, t.ex. lerig mo. Om flera adjektiv används, sätts de kvantitativt större fraktionerna efter de mindre, t.ex. grusig sandig mo. För moränjordar används morän som huvudord föregånget av en eller flera adjektivbestämningar enligt ovan, t.ex. grusig sandig morän, lerig moig morän.

Glaciala bildningar

MORÄN

Landisen upptog och bearbetade dels äldre jordlager, dels material som bröts loss från berggrunden. Materialet avsattes efter hand som en 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 isälvs sediment. Sådana lagerföljder markeras på kartorna och kommenteras i beskrivningarnas speciella del.

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

Storblockig. Storblockiga moränytor har hög halt av block med en diameter större än ca 1 m. På storblockiga moränytor i normal urbergsterräng är frekvensen av sådana block mer än ca 5 per 100 m². Ett enskilt tecken på

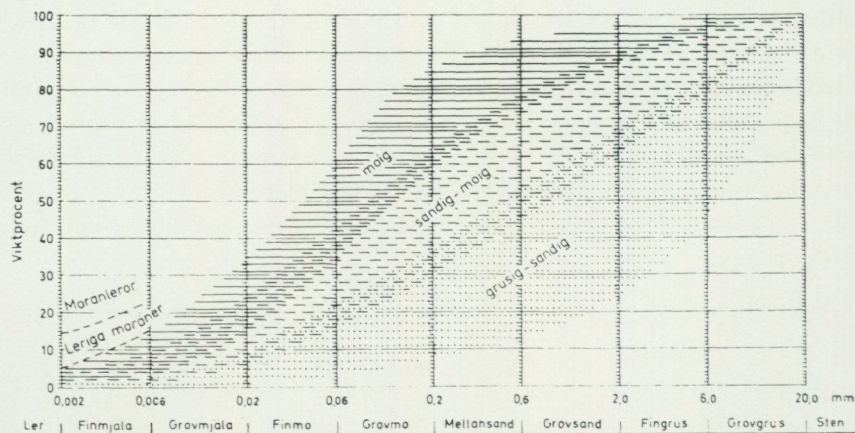


Fig. 1. Diagram över grundmassans sammansättning i olika moräntyper. Respektive moräntypers kornfördelningskurvor faller inom de markerade zonerna.

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).

kartan representerar en storblockig yta av minst ca 1000 m². Inom en större, sammanhängande storblockig moränya utsätts tecknen med 1 mm genomsnittligt mellanrum. Om tecknen placeras glesare, avses att mellanliggande ytor ej är storblockiga.

Blockrik. Inom blockrika moränitor är halten av små och medelstora block hög, vilket i normal urbergsterräng innebär en frekvens av mer än 35 à 40 block större än 0.5 m per 100 m². Detta motsvarar normalt en täckningsgrad av minst 1/3 av ytan. (I de flesta fall är dock täckningsgraden betydligt högre.) Ett enskilt tecken på kartan representerar en blockrik yta av minst ca 1000 m². Inom en större, sammanhängande blockrik moränya utsätts blocktecknen med 1 mm genomsnittligt mellanrum. Om tecknen placeras glesare, avses att mellanliggande ytor ej är blockrika.

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

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

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

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

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

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

Enstaka stora block markeras endast i de fall det rör sig om fritt liggande, mycket stora block, s.k. flyttblock.

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

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

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

ISÄLVSÄVLAGRINGAR

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

Smältvattnet samlades i isen till isälvar i större eller mindre tunnlar (i vissa fall sprickor eller kanaler), som ledde ut till landisens front. I istunneln

eller utanför dess mynning avsattes det grövre materialet (block, sten, grus och sand). Det finkornigaste materialet, mo, mjäla och ler, avsattes på större avstånd från isälvarnas mynningar. (Se "Glaciala finkorniga sediment".)

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

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

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

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

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

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.

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

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

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

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

GLACIALA FINKORNIGA SEDIMENT

Glaciala finkorniga sediment utgörs av det finkornigaste materialet från isälvarna: mo, 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 årtidsbundna variationer i isälvarnas vattenföring. De under ett år avsatta skikten bildar tillsammans ett varv. Varvtjockleken är vanligen störst i lagerföljdens undre delar och avtar uppåt liksom den genomsnittliga kornstorle-

ken. Varvtjocklek och kornstorlek avtar också i riktning ut från isälvsavlagringarna. Ofta utgörs varven i sin helhet av lera. Varvigheten kan då framträda genom färgväxling mellan ljusare undre skikt och ett mörkare övre skikt i varje varv.

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

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

De glaciala finkorniga sedimenten indelas i:

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

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

Glacial finmo och mjäla slås vanligen samman på jordartskartorna. I de flesta fall görs en ytterligare sammanslagning med motsvarande postglaciala sediment under beteckningen *mjäla och finmo*.

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 samt varvig lera med mo- och mjälaskikt och vanligen också varvig mo och/eller mjäla med lerskikt sammanfattas på jordartskartorna under beteckningen *glacial lera*.

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

Postglaciala bildningar

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

HAVS- OCH SJÖSEDIMENT

De grovkorniga havs- och sjösedimenten utgörs huvudsakligen av svallsediment.

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

Svallsedimentens mäktighet är starkt växlande beroende på läge i terrängen och tillgång på material. Vid kartläggningen är det ofta svårt att utskilja och avgränsa svallgrus från 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 kartläggningen av jordarter.

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

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

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

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

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

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

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

Postglacial mjäla och finmo utgör ofta distala svallsediment, avsatta långt ut från stranden. På jordartskartorna slås de i regel samman med motsvarande glaciala sediment (se s. 16).

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

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

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

Gyttja avsätts i öppet vatten och utgörs av mer eller mindre finfördelade rester (detritus) av högre växter, alger, plankton och andra organismer. Halten av organiskt material är mer än 30%. Ren gyttja har grön, ibland brun färgton. Gyttja är ej plastisk och konsistensen är vanligen lös. Där gyttja bildar ytlager har den i regel kommit i dagen vid sjösänkningar. Små förekomster av gyttja förs på jordartskartorna vanligen in under beteckningen gyttjelera eller i vissa fall under beteckningen kärr.

ÄLV- OCH 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.

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*).

Grovmo-sand och *lera-finmo* har avsatts vid lägre strömhastighet, dels som älvsediment, dels som svämsediment.

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

EOLISKA SEDIMENT (VINDAVLAGRINGAR)

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

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

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

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

TORV

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

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

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

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

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

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

Övriga kvartära bildningar

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

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

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

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

SPECIELL DEL

AV

BIRGITTA ERICSSON OCH EVA LIDÉN

Inledning

Underlaget till jordartskartan Söderfors NO utgörs av det topografiska kartbladet 12 H Söderfors NO rekognoserat år 1956 och reviderat åren 1974 och 1977.

Kartläggningen av jordarterna utfördes 1983–1985 under ledning av Birgitta Ericsson med biträde av geolog Eva Lidén. Dessutom har medverkat Nils Dahlberg, Karin Grånäs, Anders Eklund, Jan-Olov Svedlund och Jan-Erik Wahlroos. Kartan har framställts genom flygbildstolkning av IR-färgbilder i skala 1:30 000 kompletterad med relativt omfattande fältkontroll (se även s. 6). Ekonomiska kartor i skala 1:10 000 har använts som arbetskartor vid flygbildstolkning och fältarbete.

Jordartskartan Söderfors NO täcks av följande äldre geologiska kartblad i SGU:s serier: Aa 14 Lindsbro (Erdmann 1865), Aa 32 Örbyhus (Stolpe 1869), Aa 43 Salsta (Pettersson 1871) samt Aa 190 Söderfors (Sandegren och Asklund 1948). En mindre del av kartområdet i nordväst omfattas dessutom av jordartskartan över Gävleborgs län, SGU Ca 42 (Lundqvist 1963).

Den siffra och bokstav som i texten följer lokalangivelserna anger bladindelningen för de ekonomiska kartbladen. Beteckningarna återfinns i jordartskartans yttre ram och fig. 3 och 16.

Berggrund

Berggrunden inom kartområdet har inte studerats speciellt i samband med jordartskartläggningen. Nykartering av berggrunden planeras påbörjas först år 1991. Den översiktliga berggrundskartan i fig. 2 har sammanställts från äldre geologiska kartor över området. Den är främst baserad på berggrundskartorna ingående i de hydrogeologiska kartorna

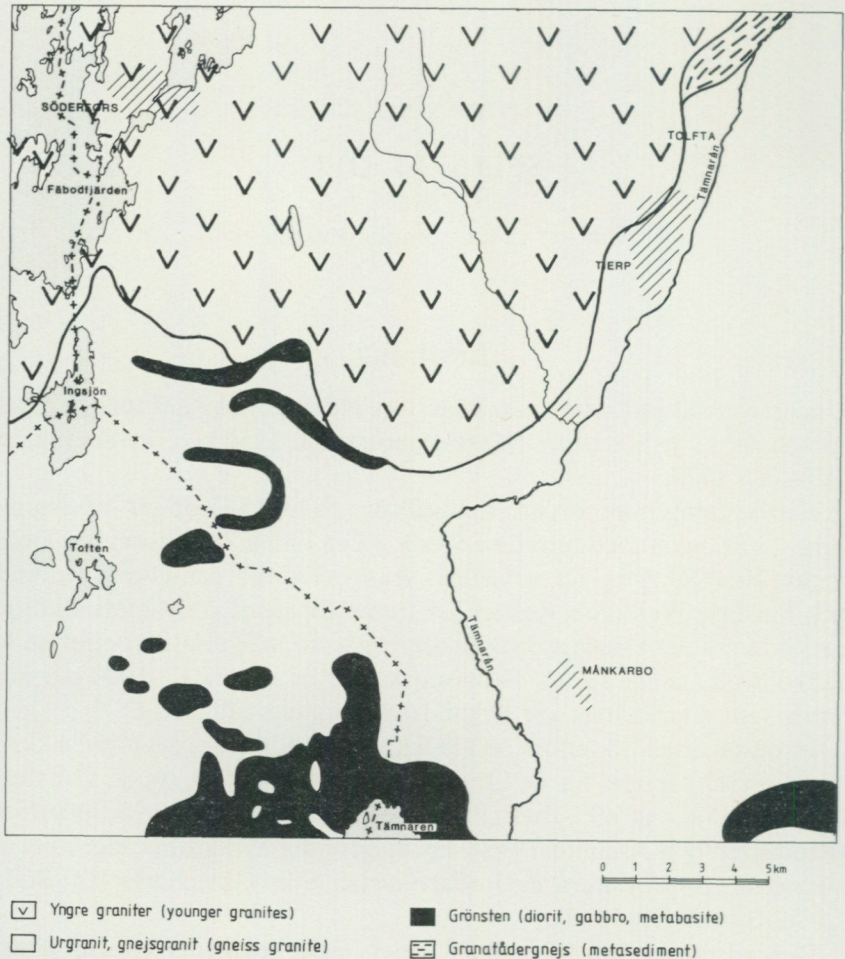


Fig. 2. Översiktlig berggrundskarta. I huvudsak efter berggrundskartorna över Västmanlands och Uppsala län i SGU Ah 2 och Ah 5.

Simplified map of the solid rocks.

över Uppsala län (SGU Ah 5) och Västmanlands län (SGU Ah 2). Förste statsgeolog Göran Stålhös har granskat kartan och gjort smärre justeringar.

Områdets äldsta bergarter utgörs av granatådergnejs (sedimentgnejs). Dessa förekommer inom ett litet område i nordöstra delen av kartområdet, väster om Tolfta (9j) och Strömsbergs bruk (9j). Sediment-

gnejsernas utbredning fortsätter även längre mot norr på kartbladet 13 H Gävle SO. I gnejserna finns inslag av glimmerskiffrar och kvartsit.

Den dominerande bergarten inom kartområdet är gnejsgranit (urgranit). Den är en medel- till grovkornig bergart. Färgen är mestadels grå, men även röda varianter förekommer. Gnejsgraniten är ställvis mer eller mindre förskiffrad med en strykning i öst-väst eller i ONO-VSV. Vanligtvis är den dock massformig. Huvudmineralen utgörs av plagioklas, kvarts, mörk glimmer och kalifältspat.

Inom kartområdets södra del, kring norra delen av Tämnaren, finns rikligt med grönstenar (gabbro, diorit, metabasit), vilka är grönsvarta till gråsvarta till färgen. Grönstenar finns även som spridda inlagringar i gnejsgraniten. Mörka mineral såsom hornblände, pyroxen och biotit ingår med höga halter i grönstenarna. I dioritberggrunden vid L. Gruvberget (5h) norr om Tämnaren finns gamla gruvhål där magnetisk järnmalm brutits.

I den norra och nordvästra delen av kartområdet dominerar yngre, röd, medel- till grovkornig granit. Även finkorniga varianter förekommer. Den yngre graniten innehåller stora "ögon" av kalifältspat och är oftast massformig. Ställvis förekommer dock öst-västlig parallellstruktur. I denna granit förekommer relativt rikligt med sprickfyllnader av kalcit. Sådana sprickfyllnader har främst observerats i grus-, sten- och blockfraktionerna i områdets moräner (se fig. 9 samt s. 34) men även på bergytor i fast klyft, t.ex. 600 m nordväst om Rosendal (8j).

Räfflor

Ett relativt stort antal räffelobservationer har gjorts inom kartområdet. De är dock mycket ojämnt fördelade, främst beroende på ojämn hällfrekvens. Särskilt i områdets sydöstra del och i den norra centrala delen är antalet räffelobservationer få. Detta beror dels på frånvaron av blottat berg, dels på att bergarterna i blottningarna är grovkorniga och vittrade, eftersom få avrymningar har gjorts i sen tid. I fig. 3 samt på jordartskartan har samtliga observationer av räfflor markerats. På flera lokaler har två eller flera skilda räffelriktningar observerats (fig. 3). Ett urval av sådana lokaler beskrivs nedan. Numreringen återfinns i nämnda figur.

1. St. Karingön (9f) nedströms dammen på Skiljarens östra strand. På hällar som vid högvatten och när dammluckorna är öppna delvis täcks

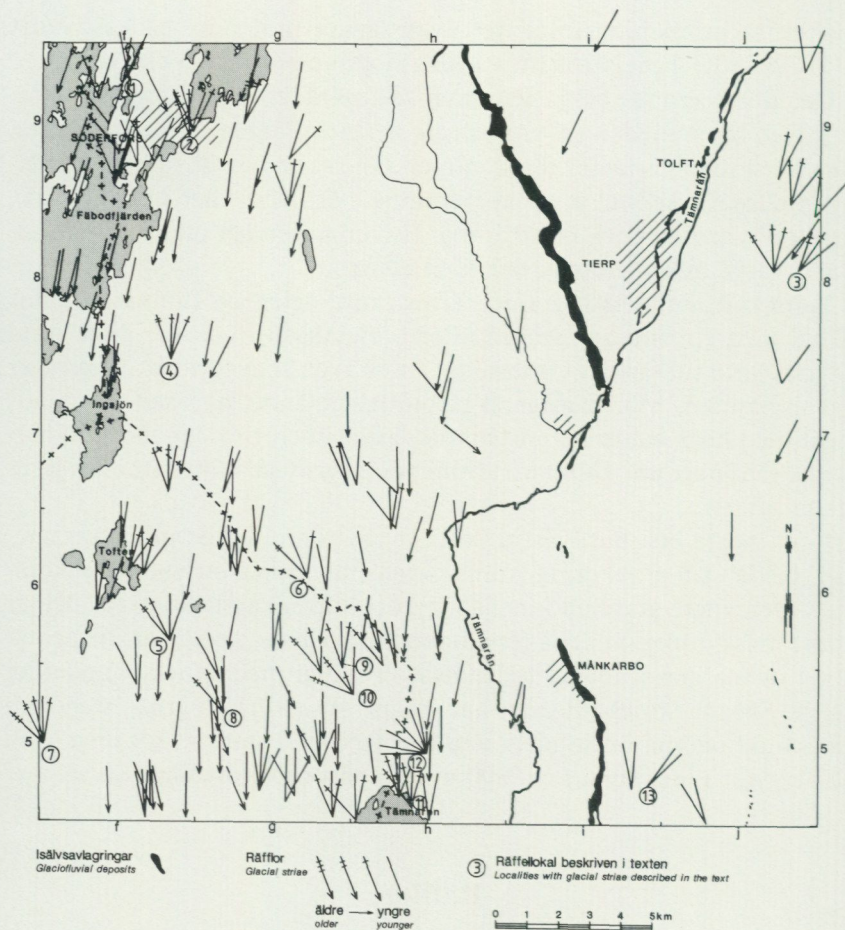


Fig. 3. Räfflor och isälvsvlagningar inom kartområdet.
Glacial striae and glaciofluvial deposits within the map area.

av vatten finns dominerande system i N 20°O samt på fasettytor ett äldre system i N 10°O. I norra delen finns även räfflor i N10°V.

2. Vid Söderfors bruk (9f), ca 1000 m öster om Söderfors kyrka, finns ett dominerande system av räfflor i N 20°O. På en fasettyta i lääge finns räfflor i N 20°V som är äldre än de i N 20°O. På en lägre, plan yta finns även räfflor i N-S.

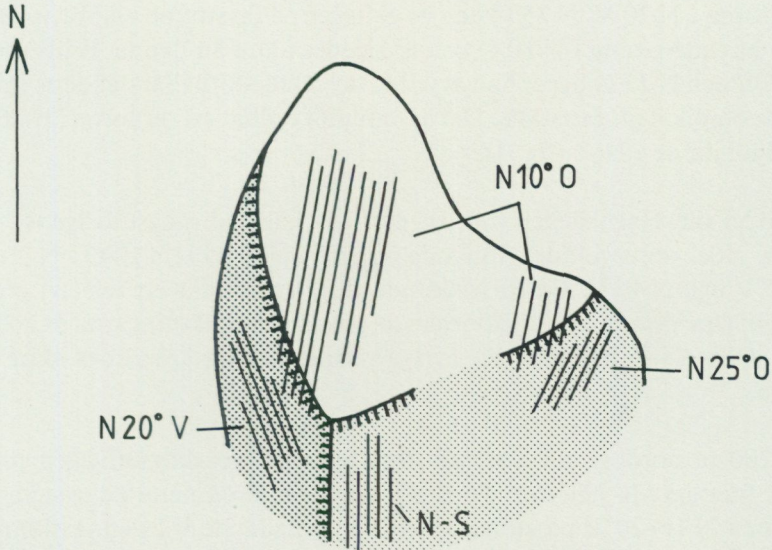


Fig. 4. Principskiss över räffellokal nr 4, 2 km NNV om Hyttan (7f), med ett dominerande system i N10°O samt äldre räfflor i N20°V, N25°O och N-S.

Schematic plan showing the striae locality No. 4 with a dominating system of striae in N10°E and older striae in N20°W, N25°E and N-S.

3. 600 m VNV om Rosendal (8j). På en framgrävd häll i botten av ett dike finns räfflor i N 20°O och N 30°–35°O samt på högsta delen av hällen mikroräfflor i N 45°–50°O. Åldersförhållandet är sannolikt följande: N 20°O (äldst), N 30°–35°O, N 45°–50°O (yngst).

1250 m väster om Rosendal (8j). På en framgrävd häll i botten av ett dike finns räfflor i N-S och N 15°O. Dessa korsas av yngre mikroräfflor i N 40°O. På en mycket liten fasettyta, som sluttar mot sydväst, finns mikroräfflor i N 30°V, vilka är äldre än de övriga systemen.

4. 2 km NNV om Hyttan (7f) omedelbart öster om vägen finns en nyblottad häll med flera tydliga räffelsystem och fasetter. På hällens stötsida dominerar ett system av räfflor i N 10°O. På en fasettyta, som stupar mot sydväst, finns ett vackert system av räfflor i N 20°V. Räfflorna i N 10°O går ned något i denna fasett. På en lägre fasettyta på hällens östra del finns system av räfflor i N 25°O. Även på denna fasettyta går räfflorna i N 10°O ned ett stycke (se fig. 4). På en högre belägen fasettyta på hällens centrala del finns slutligen ett system av räfflor i N-S.

Räfflorna i N 20°V, N 25°O och N-S ligger på fasettytor i lä för isrörelsens huvudriktning i N 10°O och är således äldre än denna. Räfflorna i N 20°V och N 25°O ligger helt åtskilda och åldersförhållandet dem emellan är omöjligt att fastställa. Det är däremot tydligt att räfflorna i N 20°V är äldre än de i N-S (fig. 4).

5. Söder om Hornbäcken (6f). På en flack håll vid skogsbilvägens sydöstra sida observerades följande räfflor: N-S till N 10°O, N 20°O, N 25°V och N 40°V. De förstnämnda räfflorna bildar ett relativt grovt system som dominerar. Räfflorna i de sistnämnda riktningarna är belägna i lälägen i förhållande till övriga riktningar och är således äldre än dessa.

6. 1200 m nordost om Furuvik (6g). Sydväst om skogsbilvägen finns flera framgrävda hälltytor. På dessa finns ett dominerande system av räfflor i N 15-20°V på stötsidan. I lä i förhållande till denna riktning finns räfflor i N 40-45°V och i N-S. Mot bakgrund av räffloras inbördes lägen är åldersförhållandet sannolikt att N 10-20°V är yngst och N 40-45° äldst. Enstaka räfflor i N 15°O har även observerats, dock ej på samma hälltytor som de nämnda.

7. Söder om Ranmossen, 1250 m VNV om Upplanda (5f). På en framgrävd håll norr om skogsbilvägen observerades dominerande räffelsystem på stötsidan i N-S. På fasettytor i lä förekommer räfflor i N 10°V, N 25°V, N 45°V samt N 10°O. Samtliga dessa är äldre än den dominerande riktningen i N-S. Av räfflorna med västliga riktningar är de i N 45°V belägna längst ned på hälltytan och de i N 10°V högst upp. Åldersförhållandet är: N 45°V (äldst), N 25°V, N 10°V, N-S (yngst). Räfflorna i N 10°O är äldre än de i N-S. Det har dock inte varit möjligt att avgöra åldersförhållandet mellan räfflorna i N 10°O och de med västliga riktningar.

8. 500 m nordväst om Kåbo (5g). Vid vägens östra sida i ett dike parallellt med vägen finns en håll som avrymtes och delvis sprängts bort. På hällen finns ett dominerande räffelsystem i N-S samt på fasetter äldre räffelsystem i N 20°V och N 40°V.

9. 500 m sydväst om Krogen (5g), söder om vägen, finns hällar blottlagda i samband med rätning av vägen. Det dominerande räffelsystemet är i

N-S, medan äldre system i N 20°V och i N 10°O finns på lägre ytor i lä i förhållande till den nord-sydliga riktningen.

10. 400 m väster om Eriksberg (5h). På en avbanad häll öster om vägen har flera olika räffelsystem observerats. På hällens stötsida finns ett dominerande räffelsystem i N-S. På hällens sydligaste del finns på en fasettyta äldre räfflor i N 20°V. På en serie fasettytor på hällens centrala, västra del finns räfflor i N 20°V, N 40°V och N 65°V. Systemet med de västligaste räfflorna är beläget på den lägsta fasettytan och de i N 40°V respektive N 20°V på allt högre belägna fasettytor. Åldersförhållandet mellan de olika räffelsystemen är: N-S (yngst), N 20°V, N 40°V, N 65°V (äldst).

11. 350 m nordost om Lindskär (5h). På norra sidan av den lilla ön finns en flack hälllyta av tät röd granit med dominerande räffelsystem i N-S. På fasettytor finns system av räfflor i N 10°V, N 40°V och N 15°O. Räfflorna i N 40°V är sannolikt de äldsta, medan de i N 15°O och N 10°V båda är yngre än N 40°V och äldre än de i N-S.

12. Vid vägskälet 200 m norr om Brobergstorp (5h) finns på en liten (0.5 m²), plan hälllyta väster om den nord-sydliga vägen många olika räffelriktningar. Följande riktningar har uppmätts: N 10°O (enstaka), N-S (dominerande system), N 20°V, N 30°-40°V (system även på en fasettyta i lä), N 50°-60°V, N 70°-80°V (enstaka) samt Ö-V (även som system på fasettytan). Åldersförhållandet mellan de olika riktningarna är mycket svårt att avgöra. Räfflorna i N 30°-40°V är dock tydligt äldre än det dominerande systemet i N-S. Räfflorna i Ö-V är sannolikt orsakade av en isrörelse från väster och i så fall äldst. De kan möjligen tolkas som ostliga men bör i så fall vara de yngsta. Dessa räfflor förekommer dels på högsta delen av den lilla hälllytan, dels på fasettytan som stupar mot söder. Hälllytan ligger omedelbart öster om ett högre hällparti och i lä av detta för isrörelser från väster.

13. 900 m öster om Nöjden (5i). På nyligen avbanade hållar finns ett system av relativt otydliga räfflor i N 35°O norr om skogsbilvägen och ett tydligt system i N 45°O på södra sidan av vägen.

De observerade räfflorna tyder på en dominerande isrörelse i riktningar mellan N 20°V och N 10°O (i nordvästra delen N 20°O).

På flera lokaler finns tydliga räfflor indikerande äldre isrörelser från NNV till nordväst. Några räfflor som tyder på en yngre isrörelse från nordväst har inte observerats. Lokala avvikelser in mot Uppsalaåsen från nordväst i ett sent skede orsakade av en kalvningsbukta kring isälvens mynning har inte kunnat spåras (jfr Strömberg 1981).

Räfflor som härrör från isrörelser från NNO till nordost finns på flera lokaler. Dessa räfflor avspeglar i vissa fall den yngsta isrörelsen, t.ex. i nordöstra delen av kartområdet. På andra lokaler, belägna väster om Uppsalaåsen (t.ex. nr 4, 6, 7, 9, 11), finns räfflor med ostliga riktningar som är äldre än de dominerande i ca N-S. Sålunda finns indikationer i form av räfflor på en isrörelse från nordost som inte kan vara orsakad av en lokal avlänkning in mot Uppsalaåsen.

Utvecklingen har sannolikt varit denna:

1. Äldsta isrörelse från NNV till nordväst (N 20°V till N 60°V)
2. Isrörelse från norr (N 10°V-N 10°O)
3. Isrörelse från NNO till nordost (N 20°O-N 45°O)
4. Yngsta isrörelse från norr (N 10°V-N 20°O). I nordöstra delen av kartområdet kom den yngsta isrörelsen från nordost.

Om dessa isrörelser varit åtskilda av isfria skeden eller om de endast utgör vridningar i ismassan, kan ej avgöras enbart av räffelobservationerna. Isrörelser från norr och nordost kan ha varit ungefär samtidiga och konkurrerat med varandra. I gränsområdet mellan olika isströmmar kan växelvis den ena eller den andra isströmmen övervägt.

Morän

Utbredning, mäktighet och ytformer

Morän är inom de östra och västra delarna av kartområdet den dominerande jordarten i ytan. I centrala delen kring Uppsalaåsen och Västlandsåsen sticker moränen upp i mindre höjdområden men är i övrigt täckt av ganska mäktiga yngre jordarter, främst leror. Relativt få uppgifter finns om moränens mäktighet. Normalt är den 2-5 m och överstiger sällan 10 m. Enligt uppgifter i SGU:s brunnsarkiv finns dock moränmäktigheter på upp till 19 m. Kartan i fig. 16 visar den totala jordmäktigheten baserad på brunnsuppgifter.

Till största delen avspeglar moränens ytformer sannolikt berggrundens morfologi. Dock förekommer ställvis morän med egna ytformer.

Ett fåtal små "ändmoränlika" ryggar förekommer. De är 1–3 m höga och orienterade såväl i O–V som i N–S och riktningar däremellan. De förekommer tillsammans men är ej samlade i svärmar, vilket är kännetecknande för ändmoräner. Sådana ryggar finns vid Pilbo (8h) och Skämsta (8j).

Enstaka mestadels otydliga, små moränryggar eller sådana större ryggar som framträder i kartbilden på grund av höjdkurvorna eller av jordartsbeteckningen har inte särskilt utskilts på jordartskartan. På arbetskartorna är dock sådana moränryggar markerade.

Kullar av blockrik–storblockig morän är ganska vanliga. Ställvis finns en svag tendens till drumlinisering av moränterrängen. Detta är märkbart i kartområdets nordvästra del (inom 7f, 7g, 7h, 8f, 8g och 9f) samt i nordost (9j).

Sammansättning

Moränytorna inom kartområdet är till största delen normalblockiga. Blockrika och storblockiga moränytor förekommer dock rikligt. Blocken ligger alltid ytligt. Blockhalten är vanligtvis högre på höjder och kullar. Storleken och frekvensen av blocken ligger i allmänhet på gränsen mellan blockrik och storblockig, varför dessa båda grupper sammanslagits på jordartskartan.

Enstaka stora block på ca 100 m^3 förekommer allmänt i moränterrängen. Några extremt stora block har dock inte påträffats.

Moränen inom kartområdet är huvudsakligen sandig-moig (se fig. 1 och 5 samt tabell 1). Lokalt förekommer emellertid såväl grusig-sandig som moig och lerig sandig-moig morän. På jordartskartan har endast sandig-moig och lerig sandig-moig morän utskilts. Observationer av övriga moräntyper har markerats i fig. 17. Det har inte varit möjligt att på kartan avgränsa utbredningen av den moiga och den grusig-sandiga moränen, eftersom dessa båda moräntyper endast påträffats punktvis. Grus- och sandhalten överstiger 75 % (av materialet mindre än 20 mm) i den grusig-sandiga moränen. Lerig sandig-moig morän förekommer inom ett ca 5 km^2 stort område kring Harsbo (9g). Lerhalten synes ha starkt samband med inslaget av sedimentära bergarter (se s. 31). Lerhalten varierar mellan 5 och 14.5 %. Vanligen är den omkring 10 %.

Inom kartområdets höjdområden i öster (50–75 m ö.h.) är moränen relativt kraftigt svallad i ytan och har delvis omlagrats av vågor och

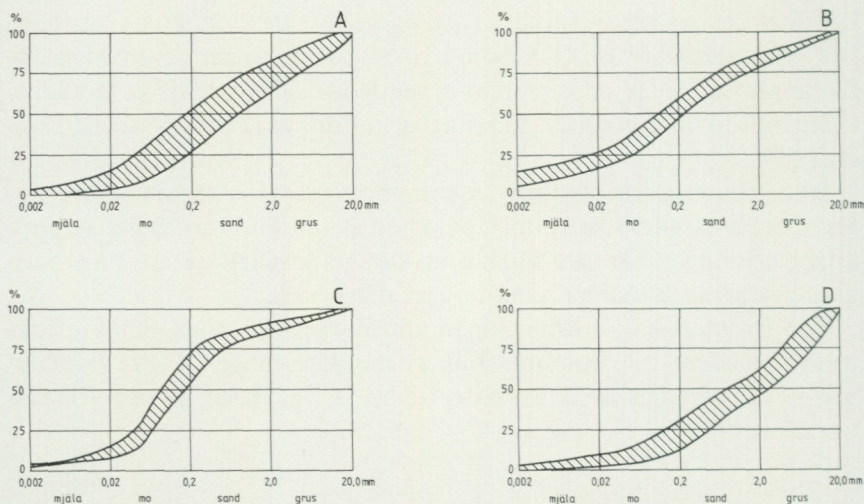


Fig. 5. Kornstorleksfördelningen i olika moräntyper inom kartområdet. A: sandig-moig morän. B: lerig sandig-moig morän. C: moig morän. D: grusig-sandig morän.

The grain size distribution in different types of till within the map area. A. Sandy till B. Clayey sandy till C. Silty to fine sandy till D. Gravelly till.

strandströmmar i samband med landhöjningen. I flera fall har svallsediment bildats (se detta avsnitt). Där svallningen ej varit så omfattande, förekommer ofta ett mindre än 0.5 m tjockt grusigt eller stenigt ytskikt. I sådana fall har på jordartskartan markerats morän med svallat ytskikt. Morän på lägre nivåer (lägre än 50 m ö.h.) synes inte märkbart ha påverkats av svallning.

Inom låglänta områden täcks moränen ofta av tunna (decimetertjocka) lager av sand, lera eller torv. Ofta uppträder lagerföljden:

- 0 -0.1 m torv
- 0.1-0.2 m sand
- 0.2-0.3 m glacial lera
- 0.3 m + sandig-moig morän

Totalt är således mäktigheten av de jordarter som överlagrar moränen mindre än 0.5 m. I vissa fall finns endast ett eller två av dessa tunna jordlager på moränen. Sådana tunna eller fläckvis uppträdande jordarter har inte markerats på jordartskartan. Särskilt vanliga är de inom östra delen av kartområdet. På grund av främst lerlagrets dåliga vattengenomsläpplighet blir ytorna med dessa tunna sediment ofta försumpade.

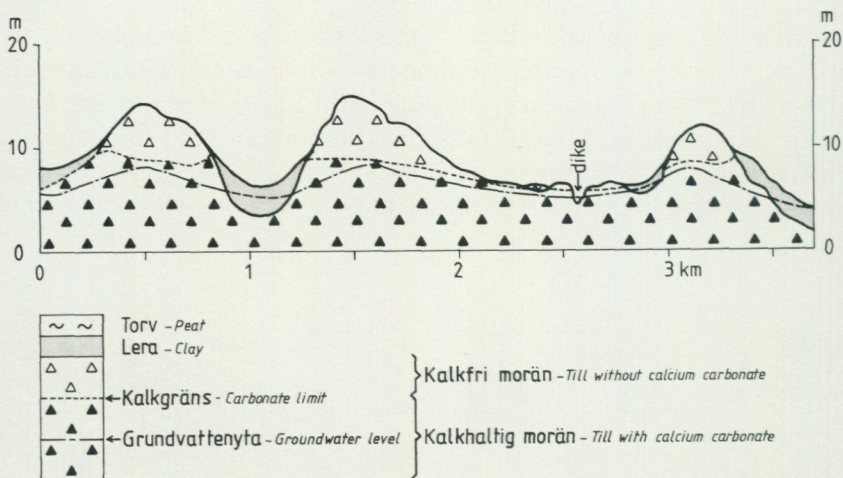


Fig. 7. Principskiss över hur kalkhaltig morän förekommer inom kartområdet.

Schematic section showing the mode of occurrence of till with calcium carbonate within the map area.

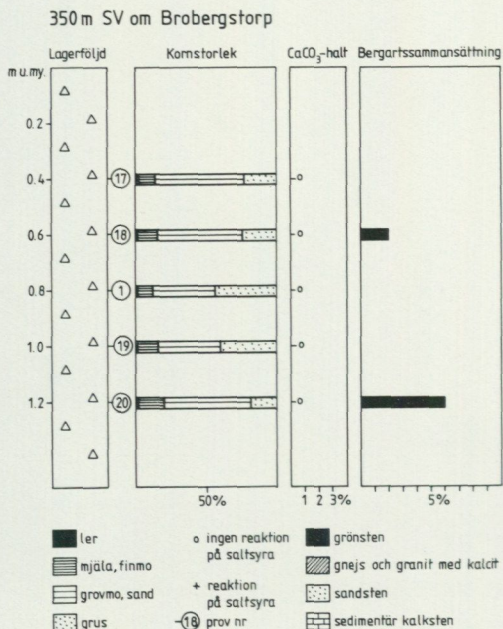


Fig. 8a. Exempel på moränlagerföljd inom kartbladsområdet. Teckenförklaring även i fig. 8b.

Examples of till stratigraphy occurring in the map area. For explanation of symbols see also Fig. 8b.

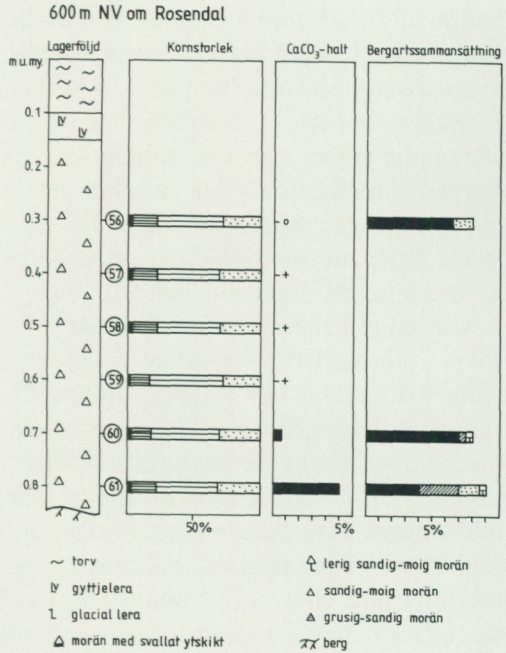


Fig. 8b. Exempel på moränlagerföljd inom kartbladsområdet. Teckenförklaring även i fig. 8a.

Examples of till stratigraphy occurring in the map area. For explanation of symbols see also Fig. 8a.

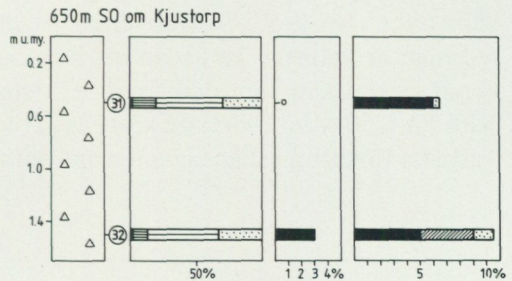
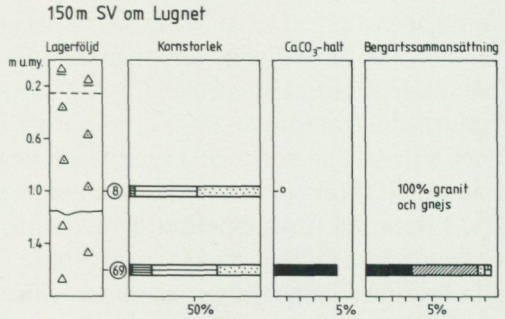


Fig. 8c. Exempel på moränlagerföljder inom kartbladsområdet. Teckenförklaring i fig. 8a och 8b.

Examples of till stratigraphy occurring in the map area. For explanation of symbols see Figs. 8a and 8b.

Sedimentär kalksten förekommer i övrigt i östra delen av kartområdet och endast i något lägre belägen morän (se fig. 6 och 8b). Vid bergartsanalyserna av moränens grusfraktion har granit och gnejs med sprickfyllnader eller sprickytebeläggningar av kalcit särskilt utskilt. Andelen sådana bergarter i grusfraktionen är förhållandevis hög, upp mot 5 %. Bergarter med kalcitfyllda sprickor och kalcitbeläggningar har dock endast påträffats i moränens undre eller lågt belägna delar, medan motsvarande bergarter med kalciten utlöst förekommer i de ytligaste delarna av moränen (se fig. 8 b-c och 9).

Moränens kalkhalt har analyserats i 56 prover (se tabell 2) samt undersökts i fält med 10 %-ig saltsyra. Undersökningar av moränens Ca-halt i norra Uppland har tidigare utförts av Gillberg (1967a och 1967b). Ingmar och Moreborg (1976) har studerat moränens kalkhaltsvariation med djupet. Enligt de analyser som utförts i samband med karteringen saknas kalk i högt belägna moränområden. Däremot är kalkhalten allmänt högre än 2 % i de lägre belägna moränområdena från strax över grundvattenytan. Hög kalkhalt finns även på sluttningarna, då moränen täcks av lera eller andra täta jordlager. I lägre belägna områden kan sålunda kalkhaltig morän förekomma mycket nära markytan, medan i kullar och höjdområden moränen är kalkfri ned till flera meters djup. Den principiella förekomsten av kalkhaltig morän inom kartområdet framgår av fig. 7. Det är således terrängläget och avståndet till grundvattenytan och inte djupet under markytan som tycks vara av avgörande betydelse för förekomsten av Ca_2CO_3 i moränen. Kalkhalten i moränens finjordsdel (mindre än 0.06 mm) härrör från sedimentär kalksten samt från kalcitfyllda sprickor i granit och gnejs och har därför direkt samband med förekomsten av sådana bergarter i det grövre moränmaterialet. I flera fall finns emellertid kalkhaltig morän där någon sedimentär kalksten inte kunnat påvisas i de grövre fraktionerna (se fig. 6). Sannolikt kommer kalkhalten i moränens finfraktioner i sådana fall från utlösta kalcitfyllda sprickor (se fig. 9). En tänkbar förklaring till så höga kalkhalter som 9-9.5 % (proverna 16 och 49 a) i morän utan inslag av sedimentär kalksten kan vara att i moränen ingår upptagen och inarbetad glacial lera som dock ej är påvisbar okulärt eller som ökad lerhalt. På s. 50 samt i särskild kartbilaga redovisas jordlagrens och grundvattnets försurningskänslighet inom området.

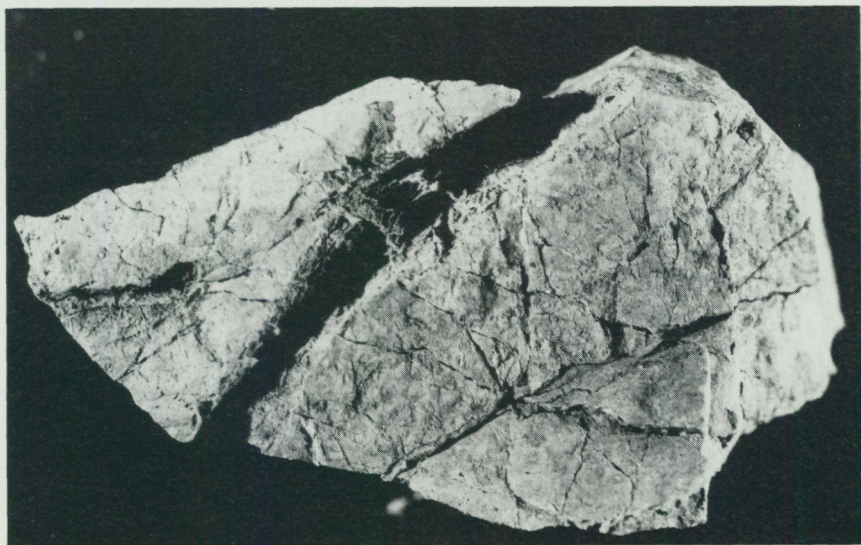
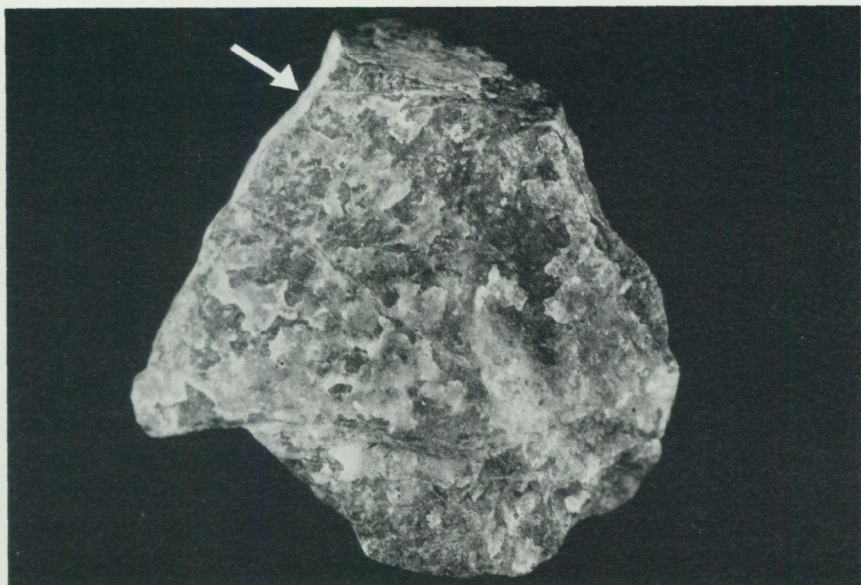


Fig. 9. Sten med kalcitbeläggningar (överst). Sten med sprickor där kalcit har lösts ut (underst). Foto K.-E. Alnavik.

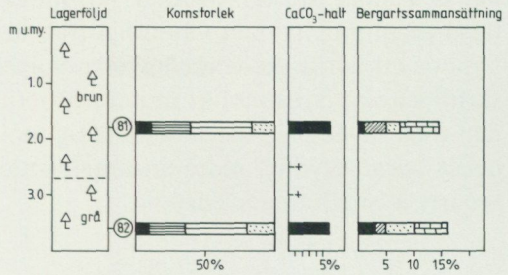
Stone with calcite cover (upper). Stone with fissures where the calcite has been dissolved (bottom).

Lagerföljd

Som nämnts ovan varierar moränens sammansättning med avseende på bergartsinnehåll och kalkhalt i olika terränglägen och på olika djup. Moränens kornstorleksfördelning varierar dock relativt litet med djupet. I fig. 8a–8c visas exempel på moränlagerföljder på ett antal lokaler. Endast i ett fåtal fall (t. ex. 150 m SV om Lugnet) har olika moränbäddar kunnat urskiljas. Trots detta varierar bergartsinnehållet något och kalkhalten betydligt. Orsaken till variationen i kalkhalt är sannolikt dels en ursprungligt något högre kalkhalt i de lägre belägna moränområdena och i den undre delen av moränbädden, dels en sekundär urlakning av kalken i de ytliga lagren (jfr Ingmar och Moreborg 1976, se fig. 8b). Den ursprungliga skillnaden exemplifieras i fig. 8b och 8c med mindre skillnader i bergartsinnehåll i grusfraktionen, främst inslaget av sedimentära kalk- och sandstenar, vilka sannolikt har transporterats med landisen från områden med fast klyft av dessa bergarter i Bottenhavet eller från nordöstra Uppland (Persson 1987). Den sekundära urlakningen av kalk har sannolikt bidragit till den stora skillnaden mellan övre och undre morän samt mellan morän i olika terränglägen. Detta stöds av att i de kalkrika moränerna är halten kalcitrik granit betydligt högre än halten av kalksten samt att kalkrik morän förekommer trots att sedimentär kalksten saknas i moränens grövre fraktioner (se fig. 6 och tabell 2). Vid Lugnet (9j) och Gatmot (7j) har i den övre delen av moränen påträffats stenar av röd granit med kaviteter och tomma sprickor där kalciten lösts ut, medan motsvarande sprickor i den undre delen av moränen innehåller kalcit (se fig. 9).

Inom området vid Harsbo (9g) med lerig sandig-moig morän företogs fyra provgrävningar för att utreda lagerföljden och den leriga moränens utbredning. I två provgropar förekom lager av störd glacial lera överlagrad av morän. Den undre moränen var i samtliga fall betydligt gråare till färgen än den övre. Detta kan bero på olika oxidationsgrad. I samtliga provgropar utom den belägen 750 m nordväst om Svarvartorp (fig. 10a) var såväl kornstorleksfördelning som kalkhalt ungefär densamma i övre och undre morän. Bergartsinnehållet var också ganska likartat. Vid Svarvartorp var dock moränbädden som omgavs av varvig lera betydligt grövre än den övriga moränen. Kalkhalten i denna morän var hög. I provgroparna togs även ett antal prover för orienteringsanalyser. Endast i moränerna från en provgrop 500 m väster om Harsbo visar analyserna att transporten skett från nordväst. Övriga analyser gav sprid-

1150 m V om Harsbo



750 m NV om Svarvartorp

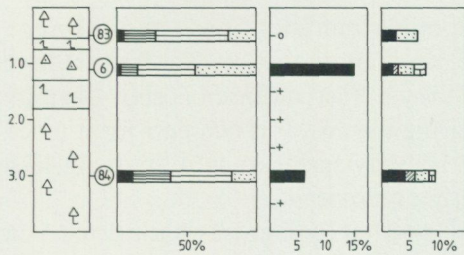
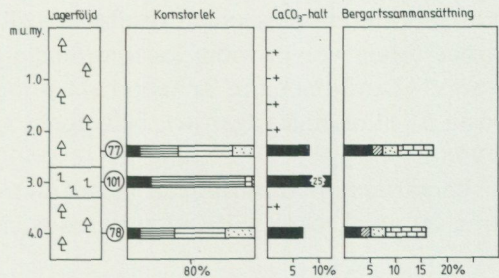


Fig. 10a. Exempel på moränlagerföljder inom kartbladsområdet. Teckenförklaring i fig. 8a och 8b.

Examples of till stratigraphy occurring in the map area. For explanation of symbols see Figs. 8a and 8b.

500 m V om Harsbo



350 m NO om Harsbo

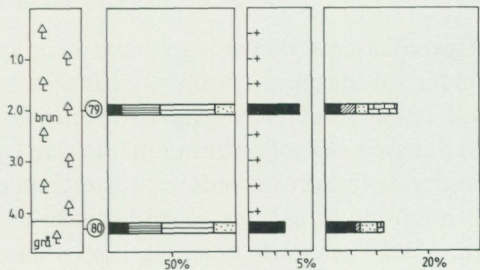


Fig. 10b. Exempel på moränlagerföljder inom kartbladsområdet. Teckenförklaring i fig. 8a och 8b.

Examples of till stratigraphy occurring in the map area. For explanation of symbols see Figs. 8a and 8b.

ningsbilder som var mycket diffusa och någon entydig transportriktning har ej kunnat utläsas. Moränlagerföljden vid Harsbo med glacial lera täckt av morän avviker väsentligt från den normala i trakten. Den kan tyda på ett isfritt skede med avsättning av varvig lera som senare överskridits av en is, sannolikt från nordost (jfr Åberg 1984). Hela lagerföljden med såväl lerig, starkt kalkhaltig morän som störd glacial lera kan också vara betydligt äldre än omgivande jordarter och ej tillhöra det senaste avsmältningsskedet.

Isälvsavlagringar

Inom kartområdet finns två markerade stråk av isälvsavlagringar. Det är den i landskapet mycket framträdande Uppsalaåsen, med den mindre blåsen Västlandsåsen i öster. Därutöver förekommer en liten isälvsavlagring i sydost (5j) och en i form av en ö i Untrafjärden (9g). I fig. 11 är isälvsavlagringarnas utbredning liksom grustagens lägen och numrering redovisad.

Uppgifter om grusavlagringarna och grustagen (typ, dominerande material, mäktighet, teoretiskt uttagbara volymer, grundvattenytans nivå, etc), redovisas i tabellerna 3 och 4. Med teoretiskt uttagbara volymer avses här den totala volymen över grundvattenytan reducerad med volymer som upptas av bebyggelse och allmänna vägar. Isälvsavlagringarnas totala volym inom kartområdet uppgår till ca 54 miljoner fm^3 varav 42 miljoner fm^3 är teoretiskt uttagbara. Resterande volymer är låsta av allmänna vägar och bebyggelse (jfr även Eriksson och Ingmar 1958).

Bergartssammansättningen i grusfraktionen har undersökts i prover från ett antal lokaler. Resultaten redovisas i tabell 2 och fig. 6.

Uppsalaåsen

Uppsalaåsen sträcker sig genom hela kartområdet från Getingbo (5i) i söder till Siggebo - Nionberg (9h) i norr. Den utgörs i den södra delen till Torslunda (7i) av relativt framträdande ryggar och små kullar. Åsen är i denna del inte sammanhängande i ytan. Sannolikt finns dock åsen under de finkorniga sedimenten mellan de uppstickande kullarna. Åsens utbredning är således väsentligt större än vad som kan utläsas av kartan. Vid Torslunda delar sig Uppsalaåsen i två grenar. Den västra, hu-

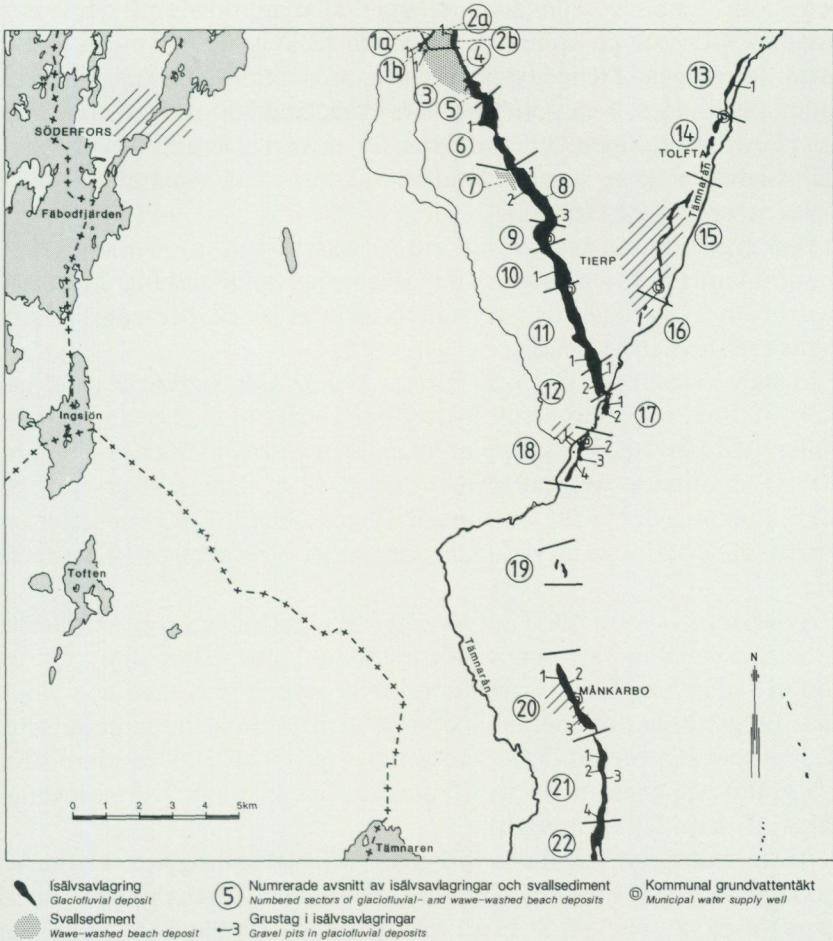


Fig. 11. Isälsavlagringar, mäktiga svallsediment och grustagens ungefärliga läge inom kartområdet.

Glaciofluvial deposits, beach deposits and approximate sites of gravel pits within the map area.

vudåsen, böjer av mot nordväst och utgör inom den återstående delen av kartområdet ett mycket markant inslag i landskapsbilden. Den östra grenen utgörs av en betydligt mindre biås, Västlandsåsen, som fortsätter längs Tämnaånens dalgång mot nordost genom Tierp, Tolfta och Strömsbergs bruk (9j).

I söder, mellan Getingbo (5i) och Postboda (5i) har Uppsalaåsen en tydlig ryggform med en mäktighet över omgivande markyta mellan 5

och 15 m. Längst i söder finns klappervallar utbildade på den västra sidan av åsen och på krönet. Åsens yta är täckt av block främst på den östra sluttningen. Tre igenväxta grustag, med ett djup på 2.5–4 m finns inom avlagringen. I en 5 m djup, färsk skärning 500 m NNO om Mossen (5i) är lagerföljden: 3 m svallgrus, 0.1 m varvig lera, 1.9 m växlande isälvs sediment (grus, sten och sand). Bergarterna i isälvs materialet domineras av urberg (se tabell 2).

Den ryggformade avlagringen vid Månkarbo (5i, 6i) är i landskapet framträdande och höjer sig ca 10 m över omgivande terräng. I den norra delen av avlagringen är ytan ställvis täckt av block. I grustagen domineras sedimenten av sand.

Mellan Västanhede (6i) och Eskesta (7i) är åsen praktiskt taget helt täckt av finkorniga sediment. Sydost om Yttrö (6i) sticker dock ett par kullar med isälvs sediment upp ur leran. Den västra, i vilken en borring utförts, domineras av sand ned till drygt 13 m. Isälvsavlagringen har även kunnat spåras i två borrhningar längre söderut (1900 m söder om Yttrö), där friktionsmaterial påträffats under 5 respektive 10 m glacial lera.

Avlagringen sydost om Tierps kyrka (7i) utgörs av en rygg, där krönet är beläget ca 10 m över omgivande markyta. I ett ca 10 m djupt grustag 500 m sydost om Tierps kyrka dominerar stenigt grus med hög blockhalt. Bergarterna domineras av urberg, men såväl sedimentär kalksten (1.5 %) som sandsten (0.5 %) förekommer (se tabell 2). Dessutom finns 3 % granit och gnejs med sprickfyllnader eller sprickytebeläggningar av kalcit (jfr kapitlet om morän).

700 m sydost om Toroslunda (7i) utgörs isälvsavlagringen av en markerad rygg, ca 600 m lång och 15 m hög. Två små efterbehandlade grustag finns i åsen. Stenhalten är hög i rasmaterialet och blockhalten är relativt låg.

Vid Toroslunda ansluter en biås från nordost, Västlandsåsen. Huvudåsen viker av mot nordväst. Mellan Toroslunda (7i) och Arvidsbo (8i) höjer sig åsen 25–30 m över omgivande markyta. Åsen är inom detta avsnitt, liksom även längre norrut, mycket starkt påverkad av svallning. Det ursprungliga åskränet har förflyttats mot väster. Den västra sidan är således brant, och den östra något mer långsluttande. Blockhalten i ytan är mycket hög på den östra sidan. Den grova primära åskärnan är belägen inom den östra delen av isälvsavlagringens begränsning på kartan och ej under det nuvarande krönet. Detta kan tydligt ses i det stora grustaget vid Svedjan (8i), där de primära isälvs sedimenten når upp till



Fig 12. Veckad och störd varvig glacial lera i grustaget vid Svedjan (8i). Foto B. Ericsson 1985.

Folded and disturbed layers of glacial clay in the gravel pit at Svedjan (8i).

ytan i öster och är täckta av såväl glacial lera som svallsediment i väster. I den sydöstra täktväggen består sedimenten av stenigt, blockigt isälvsgrus. I nordöstra delen finns veckade och störda lager av glacial lera och moränartade partier (se fig. 12). I detta grustag förekommer även skalförande sediment. Dessa syns tydligast i den västra täktväggen, där lagerföljden är: 1–2 m svallgrus, 1 m skalförande sand, 0,1–0,2 m glacial lera, > 4,5 m isälvsgrus och isälvssand. Andelen sedimentär kalksten i grusfraktionen i ett prov taget i detta grustag är 2 %. Det är den högsta andelen sådana bergarter i isälvsgrus inom kartområdet (se fig. 6 och tabell 2).

Mellan Arvidsbo (8i) och Odenslätt (9h) är åsen alltså mycket dominerande i landskapsbildningen. Avgränsningen mot omgivande svallsediment i väster är på grund av omfattande svallning med krönförflyttning svår att fastlägga. Åsens östra sida är täckt av block. Flera stora grustag finns inom åsavsnittet (se tabell 4). I samtliga kan en grov kärna av block och sten observeras i den östra delen. I det stora grustaget väster om Arvidsbo dominerar sedimenten vid sidan av den grova åskärnan av grus och sand. I den västra grustagsväggen finns lerskikt. I grustaget 500



Fig. 13. Extremt storblockigt isälvsmaterial i åskärna 500 m söder om Gubbo (8i). Foto B. Ericsson 1985.

Glaciofluvial deposit of extremely large boulders (esker core).

m söder om Gubbo (8i) är åskärnan extremt storblockig och ensorterad (se fig. 13). Även i detta grustag kan krönförflyttningen observeras som tvärt avskurna, primära grova isälvs sediment i öster och isälvs sand/grus i väster överlagrat av glacial lera och svallgrus. I ett grustag 900 m SSO om Odenslätt har bergartssammansättningen i grusfraktionen undersökts (se tabell 2). Någon sedimentär kalksten har ej påträffats, däremot finns enstaka sandstenar.

Mellan Odenslätt (9h) och norra kartområdesgränsen är Uppsalaåsen morfologiskt uppdelad i två höjdområden med ett flackare parti emellan. Även inom detta åsavsnitt finns block i ytan på åsens östra sida. Ett igenväxt grustag, ca 2.5 m djupt, finns inom avsnittet.

Från ett höjdområde strax norr om gränsen till kartbladet 12H Gävle SO utgår en markerad rygg mot sydväst till Nionberg (9h). I dess södra ände vid Nionberg finns ett ca 7 m djupt grustag. Till 1 m djup utgörs sedimenten av stenigt svallgrus. Jordlagren därunder är helt täckta av rasmassor. Några primära isälvs sediment eller glacial lera har inte kunnat återfinnas. Eventuellt kan hela denna rygg utgöras av svallsediment, utbyggt som en sporre från höjdavsnittet omedelbart norr om kartgränsen. Främst av rent morfologiska skäl har dock ryggen markerats som isälvsavlagring. Mellan denna rygg och huvudåsen i öster finns

en plåtå 5–10 meter lägre än ryggarna. En serie av strandvallar finns utbildade på denna plåtå. Enligt borrhningar utgörs sedimenten av grus i ytan. Därunder är det sand ned till ca 10 m djup. Denna del har på kartan markerats som svallgrus, då inga belägg för primära isälvs sediment finns.

Västlandsåsen

Västlandsåsen utgörs av en biås till Uppsalaåsen som ansluter till denna vid Torslunda, norr om Tierps kyrka (7i). Den följer den västra sidan av Tämnrånens dalgång. Åsen är ej sammanhängande, utan den består av en serie kullar och smala ryggar. Isälvs sediment förekommer sannolikt under de finkorniga sedimenten däremellan.

Väster om Fors (7i) ligger två små avlagringar på vardera sidan om Tämnrån. Öster och sydost om vägkorset vid Svanby (8i) finns två mindre avlagringar. Några grustag finns inte i dessa avlagringar. Genom Tierps samhälle löper en ca 2.5 km lång ås, med ett bitvis markerat krön 5–10 m över omgivningen. Enligt en borrhning 200 m öster om Sjukarby (8j), öster om åsen, förekommer ca 5 m isälvsgrus under ca 7 m finkorniga sediment.

Vid Tolfta (9j) finns tre friliggande avlagringar. De två nordliga utgörs av markerade kullar som höjer sig som mest 15 m över omgivningen. 150 m söder om Tolfta kyrka finns ett igenrasat grustag med stenigt grus. Den sydliga avlagringen, 600 m SSV om Tolfta kyrka, utgörs morfologiskt endast av en svag höjning i åkern. En gammalt grustag har funnits öster om vägen. Det är numera utfyllt och området är odlat.

Mellan Lunda (9j) och Strömsbergs bruk (9j) har åsen ett tydligt krön. I ett ca 10 m djupt grustag består sedimenten av sandigt stenigt grus med måttlig till hög blockhalt. Bergarterna domineras av urberg och några sedimentära bergarter har ej observerats. Emellertid finns enstaka graniter och gnejser med sprickfyllnader eller sprickytebeläggningar av kalcit (se fig. 9). Vid Strömsbergs bruk finns ett par flacka kullar som bedömts vara uppbyggda av isälvs material. Några borrhningar eller grustag som stöder detta finns dock ej.

Övriga isälvsavlagringar

I den sydöstra delen av kartområdet mellan Gundbo (5j) och N. Kålbo (5j) finns en serie av spridda mycket små kullar av isälvs material. Den

största kullen höjer sig maximalt 3 m över omgivningen. I de flesta kullarna finns små, ett par meter djupa grustag. I grustaget 250 m NNO om St. Labole (5j), som är ca 4 m djupt, dominerar sand och grus.

I den nordvästra delen av kartområdet finns i Untrafjärden en ö som sannolikt är en isälvsavlagring. I ett litet igenväxt grustag består sedimenten av sandigt grus.

Glaciala finkorniga sediment

De glaciala finkorniga sedimenten utgörs av glacial lera, vilken dominerar, samt av varvig mo och mjäla med lerskikt. Glacial lera förekommer främst i de odlade slättområdena från Getingbo (5i) i söder till Strömsbergs bruk (9j) och Orrskog (9h) i norr. Även inom skogsområdena och det brutna ler- och moränområdet nordväst om Tämnaren är glacial lera vanlig. I de lägsta partierna är den täckt av tunn postglacial lera. Den glaciala leran är vanligtvis tydligt varvig med rödbruna till beige sommarskikt och mörkt grå vinterskikt. I reducerande miljö, i lågt belägna och vattensjuka områden, under torvlager etc. är den grå till gråblå och smetig. Lerhalten varierar mellan 20 och 60 %, helt beroende på sommarskiktets mäktighet. Det normala är en varvmäktighet på 3 till 5 cm, där sommarskiktets andel utgör 2 till 4.5 cm. I den översta delen är varvigheten otydlig och färgen ofta mörkare. Kalkhalten är hög (14–41 %) utom i ytan till ca 0.5 m djup, där leran oftast är helt kalkfri. Då glacial lera med relativt mäktiga sommarskikt går i dagen, är kalkhalten hög även i ytan. Stenar och små block av sedimentär kalksten finns även i denna del av glacialleran. Ytan varierar från att vara golvplan, t. ex. norr om Månkarbo till svagt undulerande.

Mo och mjäla med lerskikt förekommer i flacka höjdområden nära Uppsalaåsen från Getingbo (5i) i söder till Tierp i norr. Mo- och mjälskikten dominerar och de tunna lerskikten kan i vissa fall vara svåra att upptäcka i de fall inte skärningar finns. Kalkhalten i dessa sediment är hög (30–40 %) även i ytan.

Glacial lera eller mo och mjäla med lerskikt finns på nivåer under 60 m ö. h. Mäktigheten är oftast endast ett par meter men 5–10 m mäktiga lager är inte ovanliga.

På ett flertal platser har kraftiga veckningar och andra störningar i den glaciala leran observerats. I grustaget vid Svedjan (8i) i Uppsalaåsen (fig. 12) kan orsaken till dessa störningar vara sättningar och glidningar.

Veckad, störd lera finns även utan anknytning till isälvsavlagringarna, t.ex. 250 m O om Lövenbergs (6i).

I området vid Harbo (9g) konstaterades vid provgrävningarna att glacial lera överlagrades av lerig sandig-moig morän. Leran var delvis störd. Den överlagrande och den underlagrande moränen skilde sig inte i kornstorleksfördelning eller bergartsinnehåll (se fig. 10a–b). Efter ett isfritt skede med avlagring av varviga finkorniga sediment kan en överkridande is ha ”plockat” upp tidigare avlagrad lera.

Svallsediment

Svallsedimenten, de grovkorniga havs- och sjösedimenten, har på kartan indelats i klapper, grus, sand och grovmo. Hela kartområdet är beläget under högsta kustlinjen (HK), som kan extrapoleras till ca 180 m ö. h. för detta område. Områdets högsta punkt är 71.73 m ö. h., 600 m öster om Frebro (7i). De högsta partierna når i övrigt drygt 60 m ö.h. Svallningen har starkast påverkat dessa höjder.

Klapper förekommer dels på de små morän- och berghöjder i den östra delen av kartområdet som når ca 60 m ö.h., dels på den kraftigt omlagrade Uppsalaåsen. Tydliga klappervallar, ca 2–3 m höga, finns i de västra och sydvästra sluttningarna 1500 m nordväst om Gatmot (7i, se fig. 14) samt 400 m öster om Frebro (7i) som en krönrygg. Klapper på isälvsavlagring har inte särskilt markerats på jordartskartan. Klappervallar finns dock på Uppsalaåsen t. ex. 300 och 600 m nordost om Getingbo (5i) samt 300 m nordost om Nionberg (9h).

De största ytorna med svallgrus förekommer främst i anslutning till Uppsalaåsen, t. ex. 900 m nordost om Nionberg (9h) och nordväst och sydost om Svödden (8i). Tydliga strandvallar är utbildade i svallgrussedimenten bl. a. inom de nämnda områdena. Svallgrus bildat genom omlagring av morän utgör endast mindre områden, främst i den östra delen av kartområdet. Liksom klapperavlagringarna förekommer svallgruset som krönryggar och vallar i sluttningar på nivåer mellan 50 och 60 m ö.h. Krönryggen 1200 m nordväst om Fastebo (6j) är den största inom kartområdet, 600 m lång och 2–3 m hög. I allmänhet torde svallgrusets mäktighet vara mellan 0.5 och 2 m och endast sällan mer än 3 m.

Svallsand når sin största mäktighet i områden som ansluter till Uppsalaåsen. Utbredda och mäktiga sandavlagringar finns väster om Uppsalaåsen mellan Svedjan (8i) och norra kartbladsgränsen. Från borringar



Fig. 14. Klappervall 1.5 km nordväst om Gatmot (7i). Foto B. Ericsson 1986.
Ridge of cobbles 1.5 km northwest of Gatmot (7i).

nordost och sydost om Orrskog (9h) har 5 respektive drygt 10 m sand uppmätts.

Utbredda grovmoavlagringar förekommer liksom svallsanden kring den kraftigt omlagrade Uppsalaåsen. Även i anslutning till den väsentligt mindre Västlandsåsen finns utbredda grovmofält. Mellan den postglaciala och den glaciala leran finns närmast åsen ett ca halvmetermätigt skikt av grovmo – finmo.

Svallsand och grovmo finns inom moränområdena i anslutning till de grövre svallsedimenten. I flera fall förekommer dock sand och grovmo i sänkor och små dalgångar utan att man kan finna någon antydning till svallning i högre belägen terräng. Tunna lager av sand och grovmo täcker ställvis moränen i kartområdets östra del (se kap. Morän).

Finkorniga havs- och sjösediment

På jordartskartan har de finkorniga havs- och sjösedimenten indelats i finmo, postglacial lera och gyttjelera. Finmon och den postglaciala leran har bildats genom omlagring av glaciala leror och i viss omfattning genom ursköljning av moränens finaste fraktioner.

Någon uppdelning av finmo i postglacial respektive glacial finmo har ej gjorts på kartan. Finmon är ofta ej ren, utan innehåller varierande inslag av ler, mjäla och grovmo. Utbredda områden med sådan finmo förekommer väster om Uppsalaåsen. Mäktigheten understiger vanligtvis 1 m. Finmo eller grovmo förekommer allmänt som ett decimeter-till halvmeter tjockt lager mellan den glaciala och den postglaciala leran.

Postglacial lera återfinns främst inom de stora slättområdena i kartans centrala del. Lerhalten uppgår till 30–40 % (se tabell 1, proverna 109–110) och färgen varierar mellan grå (i fuktigt tillstånd mörkgrå) och brunaktig. Den är vanligen tunn och mäktigheten överstiger sällan 1 m. Den största noterade mäktigheten, ca 2.5 m, har uppmätts 500 m sydost om Vida (7i). Nordost om Ö. Halls (7i) har postglacial lera återfunnits på högre nivå än omkringliggande svallsediment (grovmo), vilket inte är det normala läget. Tidigare avlagrad postglacial lera i de lägre partierna kan senare ha eroderats bort. Den kvarvarande postglaciala leran kan sålunda vara en erosionsrest.

Inom områden på kartan markerade som gyttjelera ingår även lerygttja (organisk halt 6–30 %). Dessa jordarter går i dagen i lågt liggande delar av dalgångar och bassänger, där de ofta överlagras av ett tunt lager av torv. Gyttjelera med stor utbredning finns endast söder om Årstaberget (5i) och 400 m nordost om Skogbo (8j). Färgen är brungrå eller gröngrå och lerhalten är ca 25 %. Mäktigheten är i allmänhet endast ca 0.5 m. 500 m sydost om Årstaberget har dock 3 m gyttjelera observerats i en borrhning. Pappersgyttja (*Vaucheria*-gyttja), som bildas i samband med isolering av en sjö, finns bl. a. 1000 m väster om Andersbo (6g) och 300 m sydost om Mungaängarna (7h).

Svämsediment

Svämsediment avlagrade under sen tid förekommer främst längs Tämnanån och vid Dalälvens stränder och vikar. Vid de mindre vattendragen finns också ofta svämsediment, men av så liten utbredning att de ej upptar karteringsbara ytor.

Mellan Tierps kyrka (7i) och Tolfta (9j) finns utbredda svämsediment på båda sidorna av Tämnrån. Närmast ån finns svagt utbildade levéer. Sedimenten har en mer eller mindre framträdande skiktning med färgväxlingar mellan mörkt och ljust grått. Kornstorleken är vanligen lerig mo eller växlande skikt av finmo – lera (se tabell 1, proverna 112 – 113). Mäktigheten varierar mellan 1 och 2 meter. Skalskikt i sedimenten har observerats på flera ställen längs ån, t. ex. 1000 m sydväst om Bro gård (9j). Dessa medför att kalkhalten lokalt kan vara hög.

Mellan Västerdal (5i) och Onskars by (6h) är svämsedimenten i vissa fall svåra att skilja från leriga – moiga muddermassor. Sjön Tämnnaren har sänkts i två omgångar på 1870- och 1950-talen genom rensning av Tämnrån. Muddermassorna har lagts ut på omgivande åkrar som ett ca 0.5 m tjockt lager och påminner såväl i skärning som på ytan om naturliga svämsediment. Där de leriga moiga naturliga svämsedimenten eller artificiella "rensningssedimenten" har mindre mäktighet än 0.5 m, har den underliggande jordarten markerats på kartan. Då det klart kunnat avgöras att det rör sig om muddringsmassor (sprängsten etc ingår) och mäktigheten överstiger 0.5 m, har fyllning markerats på kartan. I de fall de leriga – moiga "sedimenten" är mer än 0.5 m mäktiga och inga säkra belägg finns för att de utgörs av uppmuddrade sediment, har områdena karterats såsom svämsediment.

Fäbodfjärden (9f) har en reglerad vattenyta, vilket innebär att de låglänta stränderna numera inte översvämmas lika ofta som före regleringen. På de lägsta delarna av Bramsön (9f), nordöstra Kvarnön (9f) och nordvästra Jörsön (9f) finns svämsediment. På Jörsön finns även halv-meterhöga levéer.

Torv

Torvmarker förekommer till största delen inom moränområdena och har vid kartläggningen indelats i kärr och mossar efter de dominerande ytornas karaktär. Kartläggningen av torvmarker avviker till viss del från de allmänna reglerna eftersom växtligheten är avgörande för indelningen. En torvmark kartlagd som mosse kan sålunda ha ett ytlager av mossetorv som är tunnare än 0.5 m. De flesta torvmarkerna har bildats genom igenväxning av tidigare vattenfyllda sänkor, men flera av de mindre torvmarkerna och områden med tunt ytlager av torv på morän har bildats genom försumpning. Områden med tunt ytlager av torv på finkorniga sediment är ofta rester av kärr, som genom dikning och odling delvis försvunnit.

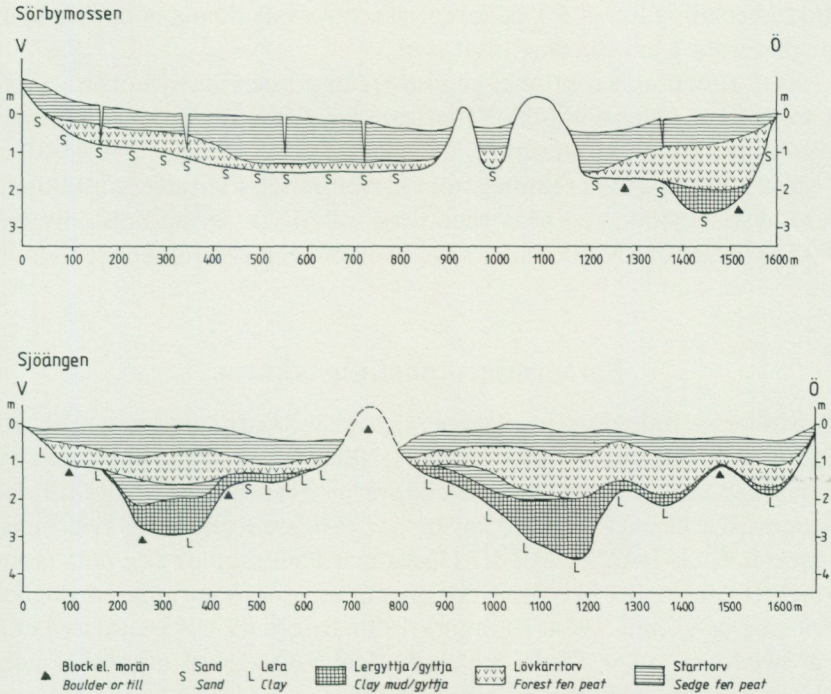


Fig. 15. Profil genom Sörbymossen, 1.5 km nordost om Odenslätt (9h) (överst). Profil genom Sjöängen, 900 m nordväst om Mon (6h) (nederst). Efter uppgifter från SGU:s torvarkiv, inventeringar från 1919 och 1921.

Section through the mire Sörbymossen 1.5 km northeast of Odenslätt (9h) (upper). Section through the mire Sjöängen 900 m northwest of Mon (6h) (bottom). Information is derived from the National Peat Record Section of SGU, inventories from 1919 and 1921.

Kärr är den helt dominerande torvmarkstypen inom kartbladet. Kärrtorvens mäktighet överstiger sällan 3.5 m. En stor del av kärren framträder ej på den topografiska kartan som sankmark eftersom kärren är dika och bevuxna med skog, främst gran, alternativt odlade. Stora skogbevuxna kärrområden finns nordväst om Rudden (6g,6h) och öster om Odenslätt (9h,9i).

I samband med SGU:s linjeinventering av torvmarker undersöktes åren 1919 och 1921 en del av områdets torvmarker. I den stora torvmarken väster om Mon (6h), benämnd Sjöängen, var lagerföljden 900 m nordväst om Mon:

- 0 - 1.0 m Starrtorv
- 1.0 - 2.0 m Lövkärrtorv
- 2.0 - 3.3 m Lergyttja.

Mäktighetsuppgiften 3.5 T på jordartskartan avser denna borrhning, men har placerats 1 km för långt mot norr.

I fig. 15 redovisas sektioner genom Sjöängen och Sörbymossen, 1500 m nordost om Odenslätt (9h). Ytterligare uppgifter från linjeinventeringarna finns i SGU:s torvarkiv.

Mossar har ringa utbredning inom kartområdet. Flertalet är utbildade som tall-rismossar med plan eller svagt välvd yta. Svingsbolstamyren, 1000 m väster om Korbovallen (7f), är exempel på en mosse med välvd yta.

Försurningskänslighetskarta

I kartbilagan redovisas jordlagrens och grundvattnets motståndskraft mot försurning i olika klasser i skala 1:100 000. Vid framställningen av kartan har utöver de geologiska faktorerna även hänsyn tagits till det topografiska läget. Liknande kartor har tidigare framställts dels inom projektet KOL-HÄLSA-MILJÖ (Jacks och Knutsson 1982), dels inom projektet Geologins betydelse för grundvattnets försurningskänslighet (Ericsson och Lidén 1984, Rudmark 1986, Rudmark 1987 samt av Lång och Swedberg 1986). Dessa kartor är dock i väsentligt mindre skalor, 1:2,5 milj eller länskartor i skala 1:250 000.

Vid framställningen av kartbilagan har i princip samma metod använts som redovisas i Rudmark 1987. Följande faktorer har beaktats:

- berggrundens sammansättning och det kala bergets utbredning
- jordarternas sammansättning vad avser kornstorlek
- jordarternas sammansättning vad avser bergartsinnehåll
- jordarternas fördelning, lagerföljd och utbredning
- jordarternas kalkhalt
- jordarternas basmineralindex
- det topografiska läget.

De geologiska parametrarna har analyserats stegvis samt sammanvägts (se Rudmark 1987). Bl. a. mot bakgrund av resultaten från undersökningarna av kalkhalten i morän i olika topografiska lägen inom kartområdet och den principiella förekomsten av kalkhaltig morän (fig. 7) har även det topografiska läget vägts in vid klassningen. Likaså har hänsyn tagits till lagerföljden på så sätt att underlagrande kalkhaltiga jordarter har vägts in vid klassningen.

Till skillnad från redovisningen i Rudmark 1987 har torvmarkerna redovisats separat. Torvmarkerna inom kartområdet består av såväl kärrtorv som mossetorv med väsentligt olika pH-värden. De underlagras i flera fall av gyttja och lera med relativt höga pH-värden. Effekten på grundvattnet i anslutning till torvmarker medför nödvändigtvis inte försurning. Svavel binds i torvmarken och återförs till atmosfären i stället för att gå ut i grundvattnet.

I kartbilagan redovisas försurningskänsligheten i följande klasser:

Klass 1. Områden där geologiska och topografiska faktorer antyder att jordlagren och grundvattnet har god motståndskraft mot försurning. I denna klass förekommer områden med:

- varvig mo- och mjäla med lerskikt, hög kalkhalt
- glacial lera, hög kalkhalt
- lerig sandig-moig morän, hög kalkhalt
- sandig-moig morän, hög kalkhalt
- sandig-moig morän i lägen där grundvattentytan står nära markytan och flera observationer av hög kalkhalt finns i liknande lägen i omgivningen (se fig. 7)
- tunna sediment på kalkhaltiga jordarter

Klass 2. Områden där geologiska och topografiska faktorer antyder att jordlagren och grundvattnet har måttlig – god motståndskraft mot försurning. I denna klass förekommer områden med:

- finkorniga sediment (postglacial lera, finmo), oftast underlagrade av kalkhaltiga leror
- sandig-moig morän med hög andel grönsten
- sandig-moig morän i låga terränglägen med få hållblottningar
- sandig-moig morän med hållblottningar av grönsten
- isälvsavlagringar täckta av glacial lera

Klass 3. Områden där geologiska och topografiska faktorer antyder att jordlagren och grundvattnet har dålig – måttlig motståndskraft mot försurning. I denna klass förekommer områden med:

- sandig-moig morän i höjdlägen
- sandig-moig morän med hållblottningar av granit och gnejs
- grovmo mäktig, denna kan dock ställvis underlagras av glacial lera
- isälvsavlagringar med mindre inslag av kalksten i grusfraktionen eller mindre inslag av glacial lera
- berg i dagen av grönsten

Klass 4. Områden där geologiska och topografiska faktorer antyder att jordlagren och grundvattnet har dålig motståndskraft mot försurning. I denna klass förekommer områden med:

- sandig-moig morän med svallat ytskikt, höjdlägen
- berg i dagen av granit och gnejs, större områden
- grus och sand, oftast höjdlägen, ej underlagrade av kalkhaltiga sediment
- isälvsavlagringar utan innehåll av kalksten, eller inslag av glacial lera

Klass 5. Torvmarker

Inom kartområdet dominerar områden med god eller måttlig - god motståndskraft mot försurning.

Klass 1, god motståndskraft mot försurning, finns främst inom kartområdets centrala, östra samt sydligaste del, där starkt kalkhaltiga finkorniga glaciala sediment eller kalkhaltig morän förekommer allmänt.

Områden som betecknats med klass 2, måttlig - god motståndskraft mot försurning, upptar de största arealerna inom kartområdet. Klassen domineras av sandig-moig morän i låga lägen samt finkorniga sediment, de senare ofta underlagrade av kalkhaltiga leror.

Områden med dålig - måttlig eller dålig motståndskraft mot försurning finns främst inom kartområdets västra del. Klass 3 utgörs främst av områden med sandig-moig morän i höjdlägen med riklig förekomst av berg i dagen eller tunn morän. Möjligheten till neutralisering av sur nederbörd är inom dessa områden väsentligt mindre än i övriga delar av kartområdet. Uppsalaåsen, i de fall den ej helt täcks av glaciala finkorniga sediment, har erhållit klass 3 eller 4 beroende på innehåll av kalksten eller glacial lera. Åsens grundvattenmagasin är dock stort och tillrinningen sker inom ett förhållandevis utbrett område, vilket medför att de överlagrande grova sedimenten inte har lika stor betydelse för vattenkvaliteten som vid små och medelstora magasin.

Klass 4, områden med dålig motståndskraft mot försurning, utgörs av grova svallsediment (grus och sand) i höjdlägen samt områden med stora hållblottningar av gnejs och granit. Inom kartområdets östra del utgörs klass 4-områdena endast av spridda små höjder, medan sådana ytor är väsentligt större och mer utbredda i väster.

En jämförelse med de länsvisa försurningskänslighetskartorna, hittills framställda över Hallands län (Ericsson och Lidén 1984), Västernorrlands län (Rudmark 1986), Södermanlands, Blekinge, Älvsborgs, Värm-

lands och Gävleborgs län (Rudmark 1987) visar att kartområdet Söderfors NO har väsentligt gynnsammare status beträffande jordlagrens och grundvattnets känslighet mot försurning än dessa län. Inom mindre områden har dock jordlagren och de små grundvattenmagasinen dålig motståndskraft mot försurning även inom denna gynnsamma del av landet vad beträffar känsligheten för markförsurning (jfr Jacks och Knutsson 1982). Endast genom en kartläggning i skala 1:100 000 eller större skalor erhålls en sådan upplösning att olika delområden kan urskiljas mera i detalj.

Källor

De flesta källor inom kartområdet har en obetydlig avrinning och har därför ej markerats på jordartskartan. "Trefaldighetskällan" 500 m söder om Finntorp (5i) har trots låg avrinning (< 1 l/s, augusti 1984) ändå markerats på jordartskartan, då den med sitt läge invid åsen och tidigare bättre vattenflöde varit av betydelse för bygden. 500 m nordväst om Arvidsbo (8i) ligger "Tjuvkällan" nästan i direkt anslutning till åsen. Källan hade enligt Wingqvist (1953) en avrinning på ca 18 l/s mot idag ca 1 l/s. Runt källan är en torvmark utbildad. I torvmarken på östra sidan av Uppsalaåsen 1500 m sydost om Odenslätt (9i) finns en källa med en kapacitet på 1–5 l/s.

Enligt SGU:s källarkiv finns 500 m väster om Fors (7i) och 500 m söder om Svanby (7i) två källor med en vattenföring på 3–4 l/s (augusti 1980).

Sammanställningar och tabeller

Mäktighetsuppgifter

På jordartskartan finns uppgifter om jordlagrens mäktighet och sammansättning på vissa platser för att ge en allmän uppfattning om storleksordningen på jorddjupen. Uppgifterna gäller endast för respektive punkter då växlingar i djup kan variera även inom ett begränsat område. Vid redovisning av mäktighetsuppgifter indelas jordlagren i torv, kohesionära jordarter (lera–finmo samt gyttja), friktionsjordarter (grovmö–grus) samt morän.

Uppgifterna har erhållits från SGU:s brunns- och torvarkiv, Tierps kommun, länsstyrelsen i Uppsala län samt konsultfirmor. Därutöver

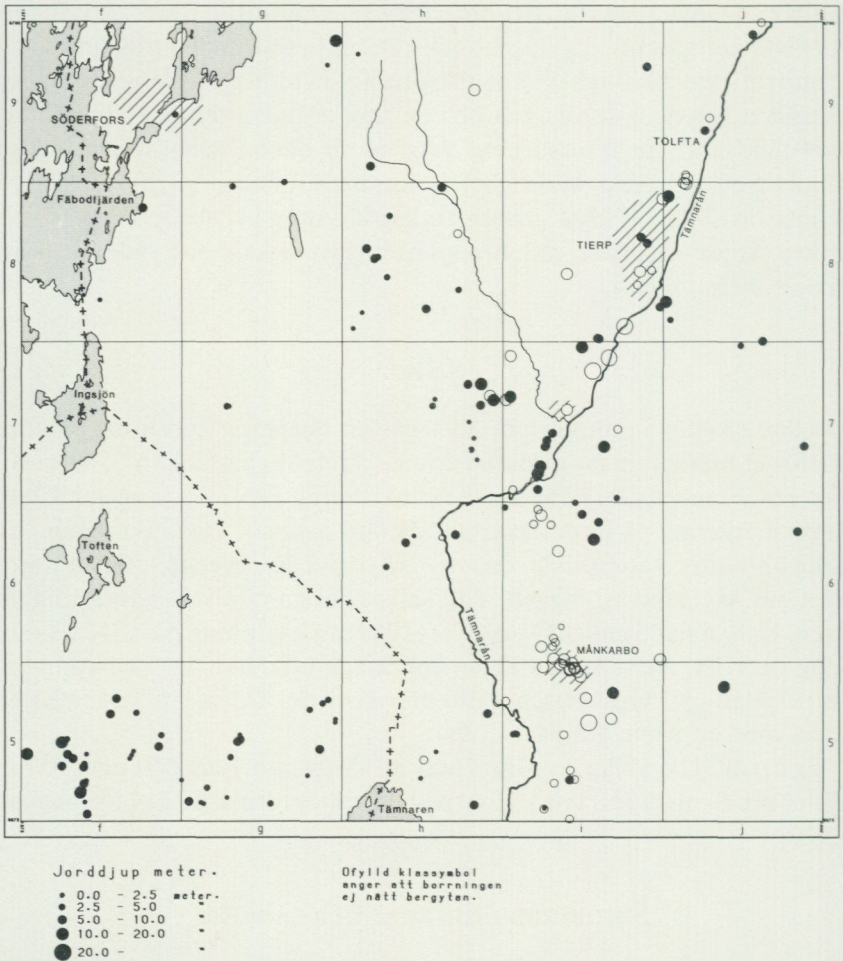


Fig. 16. Jordlagrens mäktighet enligt brunnborringar. Kartan är en sammanställning av uppgifter från SGU:s brunnarsiv.

The thickness of loose deposits according to well drillings. The map is based on well records collected in the National Well Record Section of SGU.

har kompletterande borrhningar, till stor del sondborringar, utförts i samband med jordartskareringen.

Torvens mäktighet varierar mellan 0.5 och 3.5 m. De kohesionära jordarternas mäktighet inom sedimentområdena är i allmänhet mellan 1 och 6 m. Större mäktigheter har noterats på några lokaler: t.ex. 350 m sydväst om Väster-Ensta (7h) och 1.5 km väster om Gisselbo (6i) är de

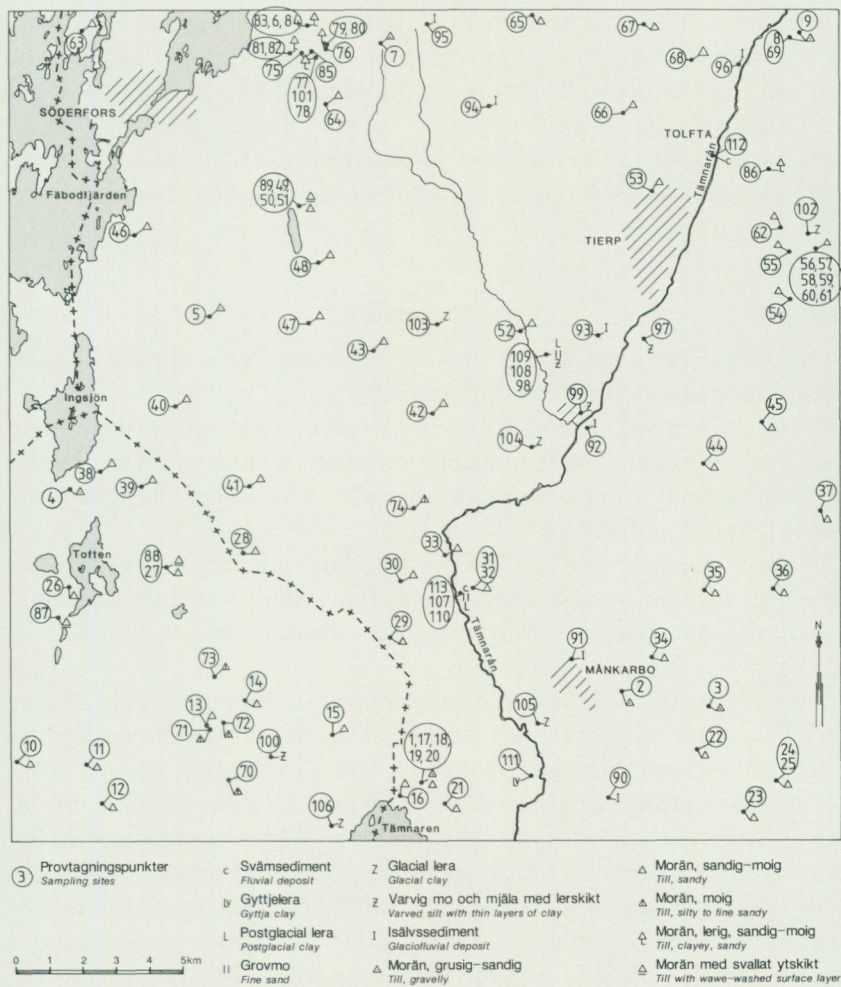


Fig. 17. Provtagningspunkter inom kartområdet (jfr tabell 1).

Sampling sites within the map area (cf. Table 1).

kohesionära jordlagren omkring 11 m.

Vid och i Uppsala- och Västlandsåsarna är friktionsjordarternas mäktighet av betydande dimension, t.ex. 200 m sydväst om Fånbo (5i) med 20 m jorddjup. Kartområdets största uppmätta jorddjup finns 200 m sydväst om Torslunda (7i) där friktionsjordarternas mäktighet är minst 31 m.

Moränens mäktighet är normalt endast 2–5 m, men även mäktigheter på 10–20 m förekommer. 150 m öster om Uggebo (5j) och 400 m nordväst om Upplanda (5f) är moränens mäktighet 19 respektive 15 m och vid Lundsved (9g) 13 m.

På kartan i fig. 16 har de lösa jordlagrens mäktighet inom kartområdet sammanställts. Uppgifterna är hämtade från brunnborrningar.

Analysmetoder

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

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

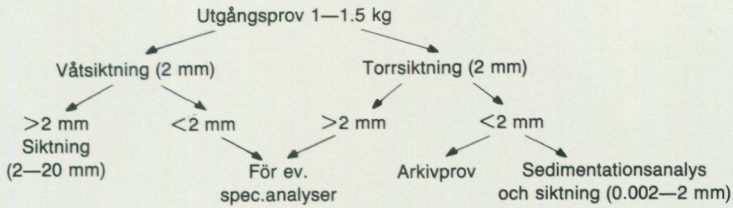
Stenhalten i en jordart bestäms i fält genom siktning och vägning av materialet < 20 cm. Vanligen anges stenhalten i viktprocent men en omräkning till volymprocent kan göras. Blockhalten bedöms endast okulärt (se s. 11).

Vid bestämning av kornstorleksfördelningen i material mellan 20 mm och 0.06 mm torkas provet först vid 90°C. Därefter delas provet och siktas enligt nedanstående schema. Siktningen utförs i Pascals skakapparat.

Före sedimentationsanalysen dispergeras provet i ultraljud under omrörning i 15 min. Vid behov förbehandlas provet med 30 %-ig väteperoxid eller med natriumhypobromit för att avlägsna organiskt material. Cementerande järnföreningar löses med natriumdithionit eller med surt ammoniumoxalat (Tamms lösning). Analysen utförs enligt hydrometermetoden eller pipettmetoden. Som dispergeringsvätska används natriumpyrofosfat. Vid beräkning av fallhastigheten generaliseras korndensiteten till 2.65.

Organiskt material. Klassifikationen av gyttja, leryttja och gyttjelera grundar sig på halten organiskt material. Halten organiskt kol bestäms på material < 2 mm genom förbränning i en Leco EC-12 totalkolanalysator. Den erhållna kolhalten reduceras för karbonatkol, vilket bestäms separat (se nedan). Den organiska halten beräknas genom att mängden organiskt kol i provet multipliceras med faktorn 1.72.

Kalkhalt. CaCO₃-halten bestäms på material < 0.06 mm genom behandling med 10 %-ig saltsyra och mätning av den utvecklade mängden CO₂. Noggrannheten i analysmetoden är ± 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.

Tabell 1. Kornstorleksanalyser

| Prov nr | Analys nr | Lokal | Djup under markytan (m) | Viktprocent | | | | | | | | CaCO ₃ % | Anmärkningar | |
|---------------------|-----------|-----------------------------|-------------------------|-------------|----------|-----------|--------------|---------|--------|------------|-----------|---------------------|--------------|---------------------|
| | | | | Grov-grus | Fin-grus | Grov-sand | Mel-lan-sand | Grov-mo | Fin-mo | Grov-mjåla | Fin-mjåla | | | Ler |
| Grusig-sandig morän | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | 22965 | 350 m SV Brobergstorp (5h) | 0.8 | 27 | 17 | 12 | 19 | 13 | 7 | 3 | 1 | 1 | 0 | Bx 13.5 |
| 2 | 22962 | 350 m NNV Östersbo (5i) | 1.0 | 18 | 20 | 20 | 16 | 13 | 8 | 3 | 1 | 2 | | |
| 3 | 22959 | 300 m OSO Ugglebomyren (5j) | 1.2 | 14 | 31 | 17 | 13 | 11 | 6 | 4 | 2 | 2 | | |
| 4 | 22937 | 700 m V Halmdal (7f) | 1.0 | 33 | 21 | 16 | 14 | 8 | 4 | 2 | 1 | 1 | | |
| 5 | 22943 | 800 m NV Mungavallen (8g) | 1.0 | 23 | 20 | 16 | 19 | 14 | 4 | 2 | 1 | 1 | | |
| 6 | 23503 | 750 m NV Svarvartorp (9g) | 1.1 | 22 | 20 | 20 | 14 | 9 | 5 | 4 | 3 | 3 | 15.0 | |
| 7 | 23506 | 1150 m O Röningen (9h) | 1.0 | 14 | 25 | 23 | 23 | 10 | 2 | 1 | 1 | 1 | | |
| 8 | 23519 | 150 m SV Lugnet (9j) | 1.0 | 27 | 21 | 23 | 16 | 8 | 3 | 1 | 0 | 1 | 0 | jfr prov 69 |
| 9 | 23494 | 100 m O Lugnet (9j) | 2.5 | 32 | 20 | 16 | 14 | 10 | 3 | 3 | 1 | 1 | | |
| Sandig-moig morän | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 22408 | 1300 m VSV Kartan (5f) | 1.0 | 16 | 17 | 22 | 18 | 7 | 4 | 2 | 1 | 0 | | |
| 11 | 22409 | 225 m NO Strängsbo (5f) | 1.0 | 13 | 13 | 10 | 19 | 30 | 10 | 3 | 1 | 1 | 0 | |
| 12 | 22410 | 425 m NV Solvallen (5f) | 0.7 | 17 | 16 | 17 | 13 | 15 | 12 | 6 | 2 | 2 | 0 | |
| 13 | 22958 | 500 m V Käbo (5g) | 0.7 | 20 | 12 | 10 | 11 | 14 | 18 | 9 | 3 | 3 | 4.0 | Bx 8.3 |
| 14 | 22415 | 300 m N Skogbo (5g) | 0.5 | 13 | 11 | 12 | 24 | 26 | 9 | 3 | 1 | 1 | 0 | |
| 15 | 22413 | 300 m SO Holvarbo (5g) | 0.5 | 9 | 10 | 11 | 25 | 27 | 10 | 5 | 2 | 1 | 0 | |
| 16 | 22968 | 350 m ONO L.Gruvberget (5h) | 0.2 | 15 | 14 | 13 | 18 | 20 | 8 | 6 | 4 | 2 | 9.5 | |
| 17 | 22963 | 350 m SV Brobergstorp (5h) | 0.4 | 9 | 14 | 12 | 23 | 28 | 9 | 3 | 0 | 2 | 0 | |
| 18 | 22964 | " | 0.6 | 9 | 14 | 14 | 25 | 22 | 10 | 3 | 1 | 1 | 0 | |
| 19 | 22966 | " | 1.0 | 23 | 17 | 12 | 16 | 16 | 9 | 4 | 2 | 1 | 0 | |
| 20 | 22967 | " | 1.2 | 8 | 10 | 11 | 22 | 29 | 13 | 4 | 2 | 1 | 0 | Bx 12.5 |
| 21 | 22407 | 525 m O Iggebo (5h) | 1.5 | 25 | 16 | 12 | 20 | 16 | 6 | 3 | 1 | 1 | 0 | |
| 22 | 22414 | 850 m ONO Almyra (5j) | 1.0 | 13 | 14 | 12 | 18 | 24 | 13 | 3 | 2 | 1 | 0 | |
| 23 | 22412 | 900 m NV Gundbo (5j) | 1.0 | 11 | 14 | 15 | 18 | 22 | 11 | 4 | 3 | 2 | 0 | |
| 24 | 22956 | 500 m V Holvarbo (5j) | 1.0 | 10 | 12 | 14 | 18 | 23 | 14 | 5 | 2 | 2 | 0 | Bx 6.5, jfr prov 25 |
| 25 | 22957 | " | 1.5 | 14 | 11 | 14 | 17 | 21 | 13 | 5 | 2 | 3 | 2.6 | Bx 7.4, jfr prov 24 |
| 26 | 23001 | 700 m V Långnäset (6f) | 2.0 | 17 | 12 | 13 | 16 | 22 | 13 | 5 | 1 | 1 | | |
| 27 | 22994 | 1000 m SO Tobbokojan (6f) | 1.0 | 3 | 5 | 5 | 13 | 44 | 23 | 4 | 1 | 2 | | |
| 28 | 22995 | 650 m OSO Borgens vall (6g) | 0.7 | 7 | 10 | 13 | 21 | 21 | 16 | 7 | 3 | 2 | | |
| 29 | 22954 | 1050 m OSO Töbro (6h) | 1.0 | 14 | 14 | 15 | 29 | 15 | 6 | 3 | 3 | 1 | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|--------|-----------------------------|-----|----|----|----|----|----|----|---|---|---|----------------------------------|
| 30 | 22955 | 150 m N Smedbacken (6h) | 1.0 | 20 | 19 | 17 | 15 | 14 | 8 | 4 | 2 | 1 | |
| 31 | 22972 | 650 m SO Kjustorp (6h) | 0.5 | 16 | 13 | 16 | 18 | 17 | 9 | 6 | 3 | 2 | 0 |
| 32 | 22973 | " | 1.5 | 17 | 16 | 18 | 20 | 16 | 6 | 3 | 2 | 2 | + |
| 33 | 22953 | 250 m NV Hällfors (6h) | 1.0 | 9 | 11 | 12 | 22 | 28 | 11 | 3 | 2 | 2 | |
| 34 | 22411 | 1200 m NO Gunnarsbo (6i) | 0.7 | 10 | 14 | 17 | 21 | 22 | 10 | 4 | 0 | 2 | 0 |
| 35 | 22405 | 1550 m V Bogårdet (6j) | 0.7 | 12 | 12 | 17 | 22 | 21 | 9 | 5 | 1 | 1 | 0 |
| 36 | 22406 | 300 m SO V Bogårdet (6j) | 0.7 | 26 | 16 | 12 | 15 | 17 | 9 | 4 | 0 | 1 | 0 |
| 37 | 22404 | 100 m NO Klingsbo (6j) | 0.7 | 17 | 17 | 16 | 18 | 16 | 9 | 4 | 2 | 1 | 0 |
| 38 | 22938 | 100 m N Korbovallen (7f) | 1.5 | 15 | 18 | 19 | 19 | 14 | 8 | 3 | 2 | 2 | |
| 39 | 22939 | 1000 m SV Prästkojan (7f) | 2.0 | 18 | 16 | 14 | 19 | 18 | 9 | 3 | 2 | 1 | 0 Bx 12.5 |
| 40 | 22940 | 250 m N Hyttan (7f) | 1.5 | 14 | 17 | 21 | 18 | 14 | 9 | 4 | 2 | 1 | |
| 41 | 22976 | 450 m N Gryttjoms (7g) | 0.5 | 10 | 11 | 13 | 22 | 21 | 15 | 5 | 2 | 1 | 0 |
| 42 | 22935 | 275 m SV Storhagen (7h) | 1.2 | 15 | 18 | 14 | 14 | 16 | 11 | 6 | 3 | 3 | |
| 43 | 23003 | 50 m NV Mossarna (7h) | 1.3 | 12 | 15 | 14 | 17 | 20 | 10 | 5 | 4 | 3 | 1.6 Bx 13.6 |
| 44 | 22941 | 2400 m VSV Gatmot (7j) | 1.3 | 15 | 17 | 13 | 19 | 19 | 10 | 4 | 1 | 2 | 0 Bx 7.2 |
| 45 | 23505 | 750 m NV Gatmot (7j) | 1.2 | 27 | 18 | 13 | 12 | 11 | 9 | 5 | 3 | 2 | 0 |
| 46 | 23002 | 900 m SSV Fäbodarna (8f) | 1.0 | 16 | 24 | 16 | 16 | 11 | 9 | 5 | 2 | 1 | 0 Bx 10.8 |
| 47 | 22944 | 1000 m NNO Flatstugan (8g) | 0.8 | 14 | 16 | 14 | 20 | 22 | 9 | 2 | 2 | 1 | |
| 48 | 22942 | 1000 m SSV Herränge (8g) | 1.0 | 13 | 17 | 13 | 16 | 17 | 11 | 6 | 3 | 4 | |
| 49a | 23005A | 600 m S Bredängsvallen (8g) | 1.5 | 16 | 13 | 13 | 20 | 16 | 11 | 6 | 3 | 2 | 9.0 Bx 26.1 |
| 49b | 23515 | " | 1.5 | 15 | 9 | 9 | 26 | 22 | 10 | 6 | 2 | 1 | 0 jfr prov 89, 50, 51 |
| 50 | 23516 | " | 2.0 | 11 | 16 | 12 | 21 | 20 | 11 | 5 | 3 | 1 | 0 jfr prov 89, 49, 51 |
| 51 | 23517 | " | 2.5 | 18 | 13 | 12 | 21 | 18 | 10 | 4 | 3 | 1 | 0 jfr prov 89, 49, 50 |
| 52 | 22987 | 500 m S Bredänge (8i) | 0.7 | 25 | 18 | 12 | 15 | 14 | 9 | 4 | 2 | 1 | |
| 53 | 22990 | 1550 m O Åskarby (8i) | 2.5 | 12 | 12 | 11 | 16 | 25 | 16 | 5 | 1 | 2 | |
| 54 | 22983 | 1750 m NV Skulberget (8j) | 1.5 | 13 | 12 | 14 | 18 | 22 | 12 | 5 | 2 | 2 | |
| 55 | 22984 | 1350 m VNV Rosendal (8j) | 1.0 | 10 | 10 | 11 | 16 | 23 | 15 | 8 | 4 | 3 | 5.7 Bx 8.0 |
| 56 | 22977 | 600 m NV Rosendal (8j) | 0.3 | 18 | 11 | 14 | 17 | 19 | 11 | 6 | 2 | 3 | jfr prov 57--61 |
| 57 | 22978 | " | 0.4 | 20 | 11 | 13 | 16 | 18 | 11 | 6 | 2 | 3 | jfr prov 56, 58--61 |
| 58 | 22979 | " | 0.5 | 19 | 11 | 12 | 16 | 19 | 12 | 5 | 3 | 3 | jfr prov 56, 57, 59--61 |
| 59 | 22980 | " | 0.6 | 15 | 13 | 14 | 20 | 21 | 10 | 3 | 2 | 2 | jfr prov 56--58, 60, 61 |
| 60 | 22981 | " | 0.7 | 16 | 14 | 15 | 19 | 18 | 9 | 4 | 2 | 3 | 0.7 Bx 11.5, jfr prov 56--59, 61 |
| 61 | 22982 | " | 0.8 | 20 | 11 | 13 | 15 | 18 | 11 | 5 | 3 | 3 | 5.0 Bx 10.6, jfr prov 56--60 |
| 62 | 22989 | 2000 m SO Vinsäter (8j) | 1.0 | 14 | 8 | 9 | 19 | 29 | 14 | 4 | 2 | 1 | |
| 63 | 22949 | 1750 m N Hoftet (9f) | 0.6 | 13 | 17 | 14 | 15 | 19 | 12 | 5 | 2 | 3 | |
| 64 | 22947 | 950 m NV Djupviken (9g) | 0.8 | 19 | 18 | 15 | 15 | 15 | 10 | 4 | 2 | 2 | |
| 65 | 22950 | 2075 m ONO Siggebo (9i) | 1.0 | 13 | 23 | 17 | 18 | 17 | 7 | 3 | 1 | 1 | 0 Bx 12 |
| 66 | 22952 | 1950 m SSV Buckäng (9i) | 1.0 | 13 | 19 | 14 | 16 | 17 | 12 | 5 | 2 | 2 | |
| 67 | 22951 | 1100 m NNV Buckäng (9i) | 0.7 | 12 | 15 | 14 | 18 | 20 | 13 | 4 | 2 | 2 | |
| 68 | 23518 | 100 m O Buckäng (9j) | 1.7 | 20 | 16 | 15 | 14 | 17 | 11 | 4 | 1 | 2 | 6.7 |
| 69 | 23520 | 150 m SV Lugnet (9j) | 1.6 | 19 | 14 | 14 | 17 | 18 | 9 | 5 | 2 | 2 | 4.8 jfr prov 8 |

Tabell I forts.

| Prov nr | Analys nr | Lokal | Djup under markytan (m) | Viktprocent | | | | | | | | | CaCO ₃ % | Anmärkingar |
|---------------------------------------|-----------|-----------------------------|-------------------------|-------------|----------|-----------|--------------|---------|-------------|------------|-----------|-----|----------------------|---------------------|
| | | | | Grov-grus | Fin-grus | Grov-sand | Mel-lan-sand | Grov-mo | Fin-mo | Grov-mjåla | Fin-mjåla | Ler | | |
| Moig morån | | | | | | | | | | | | | | |
| 70 | 22991 | 150 m NV Rörens (5g) | 1.0 | 5 | 8 | 10 | 22 | 30 | 15 | 5 | 3 | 2 | | |
| 71 | 22997 | 350 m V Kåbo (5g) | 2.0 | 8 | 7 | 7 | 19 | 33 | 18 | 3 | 3 | 2 | 3.1 Bx 7.7 | |
| 72 | 22996 | 200 m NO Kåbo (5g) | 1.5 | 6 | 7 | 8 | 17 | 25 | 20 | 10 | 4 | 3 | 2.3 Bx 9.2 | |
| 73 | 22992 | 750 m NO Oskarsborg (5g) | 1.5 | 4 | 4 | 6 | 12 | 33 | 24 | 10 | 3 | 4 | 2.0 Bx 8.6 | |
| 74 | 22936 | 350 m VNV Karsudden (7h) | 1.0 | 5 | 5 | 9 | 18 | 34 | 19 | 5 | 3 | 2 | 0 Bx 8.7 | |
| Lerig sandig-moig morån | | | | | | | | | | | | | | |
| 75 | 22946 | 550 m NNV Backen (9g) | 0.5 | 12 | 9 | 10 | 15 | 17 | 14 | 9 | 3 | 11 | 0 | |
| 76 | 22945 | 550 m V Rönningen (9g) | 0.5 | 11 | 12 | 12 | 16 | 17 | 14 | 7 | 4 | 7 | 0 Bx 8.2 | |
| 77 | 23495 | 500 m V Harsbo (9g) | 2.4 | 7 | 10 | 9 | 15 | 18 | 15 | 9 | 7 | 10 | 6.8 jfr prov 78, 103 | |
| 78 | 23497 | " | 4.0 | 13 | 10 | 9 | 14 | 17 | 12 | 9 | 6 | 10 | 8.1 jfr prov 77, 103 | |
| 79 | 23498 | 350 m NO Harsbo (9g) | 2.0 | 9 | 7 | 10 | 15 | 18 | 15 | 8 | 7 | 11 | 4.0 | |
| 80 | 23499 | " | 4.3 | 10 | 8 | 10 | 14 | 17 | 13 | 8 | 5 | 15 | 2.7 | |
| 81 | 23500 | 1150 m V Harsbo (9g) | 1.8 | 8 | 8 | 9 | 16 | 19 | 15 | 9 | 5 | 11 | 6.0 | |
| 82 | 23501 | " | 3.6 | 10 | 9 | 12 | 17 | 16 | 14 | 7 | 5 | 10 | 5.9 | |
| 83 | 23502 | 750 m NV Svarvartorp (9g) | 0.5 | 7 | 13 | 12 | 21 | 19 | 12 | 6 | 5 | 5 | | jfr prov 6 |
| 84 | 23504 | " | 3.0 | 8 | 9 | 9 | 16 | 18 | 14 | 8 | 6 | 12 | 6.3 jfr prov 6 | |
| 85 | 23004 | 750 m V Harsbo (9g) | 1.0 | 6 | 9 | 9 | 16 | 19 | 12 | 8 | 5 | 13 | 0 Bx 9.5 | |
| 86 | 23005B | 1100 m SO Vretmo (9j) | 1.0 | 11 | 10 | 11 | 15 | 18 | 14 | 9 | 5 | 7 | 3.5 | |
| Sandig-moig morån med svallat ytskikt | | | | | | | | | | | | | | |
| 87 | 22999 | 850 m NO Flånningen (6f) | 0.5 | 11 | 21 | 20 | 17 | 17 | 9 | 3 | 1 | 1 | | |
| 88 | 22993 | 1000 m SO Tobbokojan (6f) | 0.7 | 5 | 10 | 15 | 23 | 32 | 10 | 3 | 1 | 1 | | |
| 89 | 23514 | 600 m S Bredängsvallen (8g) | 1.0 | 24 | 17 | 14 | 19 | 11 | 8 | 3 | 2 | 2 | | jfr prov 49, 50, 51 |
| Isälvsgrus | | | | | | | | | | | | | | |
| 90 | 23513 | 300 m SO Finntorp (5i) | 0.3 | 15 | 37 | 19 | 25 | 4 | -----0----- | | | | | |
| 91 | 23512 | 550 m S Västanheden (6i) | 6.0 | 35 | 36 | 23 | 5 | 1 | -----0----- | | | | | |
| 92 | 23511 | 700 m SO Tierp k:a (7i) | 4.0 | 51 | 30 | 6 | 6 | 5 | -----2----- | | | | | |
| 93 | 23510 | 250 m O Svedjan (8i) | 6.0 | 28 | 44 | 20 | 4 | 2 | -----2----- | | | | | |
| 94 | 23509 | 1500 m SO Orrskog (9h) | 1.0 | 30 | 20 | 32 | 17 | 1 | -----0----- | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|----|-------|------------------------|-----|----|----|----|----|---|-------------|--|--|--|--|
| 95 | 23508 | 250 m NO Nionberg (9h) | 1.5 | 36 | 27 | 25 | 8 | 3 | -----1----- | | | | |
| 96 | 23521 | 300 m NO Lunda (9j) | 2.0 | 23 | 14 | 29 | 21 | 7 | -----6----- | | | | |

Varvig mo och mjäla med lerskikt

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|------------------------|-----|---|---|---|---|----|----|----|----|----|------|-------------------|
| 97 | 22988 | 450 m NO Fors (8i) | 1.0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 29 | 38 | 17 | 13 | 36.4 | |
| 98 | 22419 | 500 m O Ö Halls (7i) | 1.7 | 0 | 0 | 0 | 0 | 22 | 37 | 16 | 9 | 16 | 15.0 | jfr prov 108, 109 |
| 99 | 22975 | Tierp k:a (7i) | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 22 | 43 | 20 | 14 | 38.8 | |
| 100 | 23000 | 450 m NV Annelund (5g) | 1.0 | 0 | 0 | 1 | 4 | 16 | 32 | 23 | 9 | 15 | 13.4 | |

Glacial lera

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|--------------------------|-----|---|---|---|---|---|----|----|----|----|------|-----------------|
| 101 | 23496 | 500 m V Harsbo (9g) | 3.0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 12 | 29 | 33 | 19 | 25.1 | jfr prov 77, 78 |
| 102 | 22985 | 1050 m NV Rosendal (8j) | 0.5 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 12 | 36 | 30 | 22 | 41.4 | |
| 103 | 23507 | 100 m NO Stönnansbo(8h) | 0.8 | 1 | 0 | 0 | 0 | 5 | 6 | 4 | 23 | 61 | 15.5 | |
| 104 | 22420 | 750 m Tuva (7i) | 1.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 16 | 23 | 31 | 30 | 40.9 | |
| 105 | 22960 | 10000 m NO Ubblixbo (5i) | 0.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 8 | 33 | 24 | 10 | 25 | | |
| 106 | 22998 | 1050 m O Lugnet (5g) | 0.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 6 | 36 | 35 | 23 | 40.7 | |

Grovmo

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|-----------------------|-----|---|---|---|---|----|----|---|---|----|------|-------------------|
| 107 | 22970 | 550 m S Kjustorp (6h) | 0.5 | 1 | 2 | 2 | 4 | 45 | 24 | 6 | 4 | 12 | 0 | jfr prov 113, 110 |
| 108 | 22418 | 500 m O Ö Halls (7i) | 1.3 | 0 | 0 | 0 | 1 | 72 | 19 | 4 | 1 | 3 | 11.0 | jfr prov 98, 109 |

Postglacial lera

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|-----------------------|-----|---|---|---|---|---|----|----|----|----|---|-------------------|
| 109 | 22417 | 500 m O Ö Halls (7i) | 1.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3 | 29 | 22 | 13 | 33 | 0 | jfr prov 98, 108 |
| 110 | 22971 | 550 m S Kjustorp (6h) | 0.6 | 0 | 0 | 0 | 1 | 5 | 15 | 20 | 17 | 42 | 0 | jfr prov 107, 113 |

Gyttjelera

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|-------------------------|-----|---|---|---|---|---|----|----|---|----|-----|------------------|
| 111 | 22961 | 50 m S Årstaberget (5i) | 0.8 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 40 | 24 | 9 | 25 | 7.3 | 1.13 % org. mat. |
|-----|-------|-------------------------|-----|---|---|---|---|---|----|----|---|----|-----|------------------|

Svåmsediment

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------|------------------------|-----|---|---|---|---|----|----|----|----|----|------|---------------------------------------|
| 112 | 22974 | 600 m SV Bro gård (9j) | 1.0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 | 43 | 16 | 4 | 13 | 15.4 | 0.23 % org. mat. |
| 113 | 22969 | 550 m S Kjustorp (6h) | 0.4 | 0 | 0 | 1 | 1 | 10 | 18 | 17 | 22 | 31 | 0 | 4.47 % org. mat. jfr prov 107, 110 |

Tabell 2. Bergartssammansättning i morän och isälvsgrus

| Prov nr | Lokal | Bergartssammansättning (%) | | | | | Kalkhalt |
|------------|------------------------------|----------------------------|----------|----------|----------|-------------------------|----------|
| | | granit gnejs | grönsten | sandsten | kalksten | granit gnejs med kalcit | % |
| Morän | | | | | | | |
| 6 | 750 m NV Svarvartorp (9g) | 92 | 2 | 3 | 2 | 1 | 15.0 |
| 8 | 150 m SV Lugnet (9j) | 100 | - | - | - | - | 0 |
| 16 | 350 m ONO L. Gruvberget (6h) | 78.5 | 18.5 | 7 | - | 1 | 9.5 |
| 18 | 350 m SV Brobergstorp (6h) | 98 | 2 | - | - | - | 0 |
| 20 | " | 94 | 6 | - | - | - | 0 |
| 24 | 500 m V Holvarbo (5j) | 100 | - | - | - | - | 0 |
| 25 | " | 96 | 0.5 | + | 1.5 | 1.5 | 2.6 |
| 28 | 650 m OSO Borgensvall (6g) | 96 | 3 | 1 | - | - | - |
| 31 | 650 m SO Kjustorp (6h) | 93 | 6 | 0.5 | - | - | 0 |
| 32 | " | 89.5 | 5 | 1.5 | - | 4 | + |
| 35 | 1550 m V Bogårdet (6j) | 99.5 | 0.5 | - | - | - | 0 |
| 43 | 50 m NV Mossarna (7h) | 93.5 | 2.5 | 0.5 | - | 3.5 | 1.6 |
| 45 | 750 m NV Gatmot (7j) | 95 | 3.5 | 1 | 0.5 | - | 0? |
| 46 | 900 m SSV Fäbodarna (8f) | 98 | 2 | + | - | - | 0 |
| 49a | 600 m S Bredängsvallen (8g) | 98 | - | - | - | 2 | 9.0 |
| 49b | " | 100 | - | - | - | - | 0 |
| 50 | " | 99 | 1 | - | - | - | 0 |
| 51 | " | 100 | - | - | - | - | 0 |
| 55 | 1350 m VNV Rosendal (8j) | 92.5 | 4 | 0.5 | 1 | 2 | 5.7 |
| 56 | 600 m NV Rosendal (8j) | 92 | 6.5 | 1.5 | - | - | 0 |
| 60 | " | 91 | 7 | - | 0.5 | 0.5 | 0.7 |
| 61 | " | 91 | 4 | 1.5 | 0.5 | 3 | 5.0 |
| 68 | 100 m O Buckäng (9j) | 96 | + | + | 1 | 2.5 | 6.7 |
| 69 | 150 m SV Lugnet (9j) | 90.5 | 3.5 | 0.5 | 5 | 4.8 | - |
| 71 | 350 m V Käbo (5g) | 93 | 4 | 2 | - | 1 | 3.1 |
| 72 | 200 m NO Käbo (5g) | 91.5 | 4 | 1.5 | - | 2.5 | 2.3 |
| 73 | 750 m NO Oskarsborg (5g) | 91 | 4 | 3 | - | 2 | 2.0 |
| 77 | 500 m V Harsbo (9g) | 82.5 | 5.5 | 3 | 7 | 2 | 6.8 |
| 78 | " | 84 | 3 | 3 | 8 | 2 | 8.1 |
| 79 | 350 m NO Harsbo (9g) | 86 | 3 | 2.5 | 5.5 | 3 | 4.0 |
| 80 | " | 89 | 5.5 | 3.5 | 1 | 1 | 2.7 |
| 81 | 1150 m V Harsbo (9g) | 85.5 | 1 | 2.5 | 7 | 4 | 6.0 |
| 82 | " | 84 | 3 | 5 | 6 | 2 | 5.9 |
| 83 | 750 m NV Svarvartorp (9g) | 93.5 | 2.5 | 4 | - | - | 0 |
| 84 | " | 90.5 | 4 | 2.5 | 1 | 2 | 6.3 |
| 86 | 1100 m SO Vretmo (9j) | 94.5 | 4.5 | + | - | 0.5 | 3.5 |
| 89 | 600 m S Bredängsvallen (8g) | 100 | - | - | - | - | 0 |
| Isälvsgrus | | | | | | | |
| 90 | 300 m SO Finntorp (5i) | 97.5 | 2.5 | - | - | - | - |
| 91 | 550 m S Västanhede (6i) | 97 | 1 | - | 0.5 | 1 | - |
| 92 | 700 m SO Tierp k:a (7i) | 90.5 | 4.5 | 0.5 | 1.5 | 3 | - |
| 93 | 250 m O Svedjan (8i) | 91 | 4 | 0.5 | 2 | 2.5 | - |
| 94 | 1500 m SO Orrskog (9h) | 95.5 | 4 | + | - | - | - |
| 95 | 250 m NO Nionberg (9h) | 95.5 | 4 | 0.5 | - | - | - |
| 96 | 300 m NO Lunda (9j) | 97.5 | 1 | - | - | 1 | - |

Tabell 3. Grusförekomster

Grusförekomsternas lägen framgår av fig. 11.

| Före- komst nr | Benämning | Typ av avlag- ring | Volym | | Sammansättning av grus | | | Geo- veten- skap- lig klass | Anmärkningar |
|----------------------|------------------|-----------------------|-------------------------------------|---|------------------------|------------|-----------|---|---|
| | | | Total $\times 10^3 \text{ fm}^3$ | Teore- tiskt uttagbar $\times 10^3 \text{ fm}^3$ | Grov % | Växl. % | Sand % | | |
| 1a | Svarvartorp | ås | 830 | 830 | 60 | 40 | | 2 | |
| 1b | Nionberg | " | 170 | 170 | 60 | 40 | | 3 | |
| 2a | Nionbergssjön | svallavlagring | 750 | 660 | 50 | 50 | | 2 | Strandvallar |
| 2b | N Siggebo | ås | 990 | 760 | 20 | 60 | 20 | 2 | Reduc. för järnväg |
| 3 | Orrskog | svall/ läavlagring | 1100 | 940 | | | 100 | 3 | " |
| 4 | Siggebo | ås | 1600 | 1200 | 20 | 60 | 20 | 2 | " |
| 5 | Djupviken | " | 2000 | 2000 | 20 | 60 | 20 | 2 | Strandvallar |
| 6 | Odenslätt | mäktig ås | 7400 | 7100 | 20 | 60 | 20 | 2 | Strandvallar Reduc. för järnväg |
| 7 | Bäcklösen | svall- avlagring | 140 | 100 | 50 | 50 | | 3 | Reduc. för väg |
| 8 | Gubbo | mäktig ås | 6200 | 6200 | 70 | 20 | 10 | 3 | Strandvallar |
| 9 | Tierps flygplats | " | 2200 | 1700 | 40 | 40 | 20 | 3 | Kommunal vattentäkt Reduc. för väg |
| 10 | Arvidsbo | " | 3000 | 2800 | 20 | 50 | 30 | 3 | Källa Reduc. för väg |
| 11 | Nilsbo | " | 7600 | 7100 | | 100 | | 3 | Kommunal vattentäkt Reduc. för väg |
| 12 | Torslunda | ås | 3100 | 2800 | | 100 | | 3 | Forminne Reduc. för väg |
| 13 | Lunda | " | 2900 | 2900 | 40 | 40 | 20 | 2 | Forminne |
| 14 | Tolfta | " | 800 | 300 | 40 | 40 | 20 | 3 | Kommunal vattentäkt Reduc. för väg och bebyggelse |
| 15 | Vallskoga | " | 2200 | 0 | | | | 3 | Kommunal vattentäkt Reduc. för väg och bebyggelse |
| 16 | Fäcklinge | " | 400 | 0 | | | | 3 | Forminne Reduc. för bebyggelse |
| 17 | L.Frebro | " | 800 | 800 | 50 | 50 | | 2 | Slalombacke |
| 18 | Tierp k:a | " | 2400 | 2400 | 50 | 50 | | 3 | Kommunal vattentäkt Forminne |
| 19 | Yttrö | " | 150 | 150 | | 50 | 50 | 3 | |
| 20 | Månkarbo | " | 1600 | 900 | | 40 | 60 | 3 | Kommunal vattentäkt Forminne Reduc. för väg och bebyggelse |
| 21 | Lissglädjen | " | 4000 | 2000 | | 100 | | 3 | Reduc. för väg |
| 22 | Getingbo | " | 4300 | 3000 | | 100 | | 2 | Källa Klapper Reduc. för väg |
| Totalt ca | | | 56600 | 46800 | | | | | |

Tabell 4. Större grustäkter i isälvsavlagringar

Grustäkternas läge framgår av fig. 11. Se även tabell 3.

| Före- komst nr | Täkt nr | Läge | Medel- mäktig- het (m) | Lagerföljd (dominerande material) | Olämp- ligt mate- rial | Anmärkning |
|----------------------|------------|-----------------------------|---------------------------------|--|---------------------------------|---|
| 1b | 1 | 250m NO Nionberg (9h) | 7 | 1.5 m svall- grus 5.5 m ras (stenigt grus) | | Täkttillstånd, igenrasad, jfr tabell 2, prov 95 |
| 2b | 1 | 500 m NV Siggebo (9h) | 1.7 | (stenigt grus) | | Igenväxt |
| 3 | 1 | 200 m O Nionberg (9h) | 3 | I väster svallgrus (sand) | | Igenrasad |
| 6 | 1 | 1500 m SO Orr- skog (9h) | 6 | I östra delen finns stora högar av block- och sten (stenigt grus) | | Igenväxt jfr tabell 2, prov 94 |
| 8 | 1 | 600 m SV L.Gubbo (9i) | 4.5 | " | | Igenrasad |
| 8 | 2 | 1000 m NV Gubbo (9i) | 5 | " | | Täkttillstånd, igenväxt |
| 8 | 3 | 500 m SV Gubbo (8i) | 6 | I väster 1.5 -2 m svall- grus, 0.5 m mo och mjåla med lerskikt, 3.5 m stenigt grus I öster hög andel storblock (stenigt grus) | silt lera | Täkttillstånd g.v.y. ca 40 m.ö.h. |
| 10 | 1 | 250 m V Arvidsbo (8i) | 6 | (sandigt grus) | silt, lera | Täkttillstånd g.v.y. ca 37 m.ö.h. |
| 11 | 1 | 250 m O Svedjan (8i) | 7 | I väster 1.5 m svall- grus, 1 m skal- sedim. 0.2 m glaciallera, 4.5 m stenigt sandigt grus I östra delen avslitna part- ier med veckad varvig lera Hög andel stor- block | lera skal- sedi- ment | Täkttillstånd jfr tabell 2, prov 93 |
| 12 | 1 | 750 m SV Fors (7i) | 3 | - | | Igenrasad |
| 12 | 2 | 200 m N Torslunda (7i) | 5 | - | | " |

Tabell 4 forts.

| Före- komst nr | Täkt nr | Läge | Medel- mäktig- het (m) | Lagerföljd (dominerande material) | Olämpligt mate- rial | Anmärkning |
|----------------------|------------|-----------------------------|---------------------------------|--|----------------------------|---|
| 13 | 1 | 300 m NO Lunda (9j) | 4 | (stenigt sandigt grus) | lera | Igenrasad, delvis färsk jfr tab 2 prov 96 |
| 17 | 1 | 650 m NV L.Frebro (7i) | 2 | - | | Igenväxt |
| 17 | 2 | 300 m NV L.Frebro (7i) | 1 | (stenigt grus) | lera | Efterbehandlad |
| 18 | 1 | 700 m SO Tierp k:a (7i) | 10 | (blockigt stenigt grus) | | Igenrasad, jfr tabell 2, prov 92 |
| 18 | 2 | 1100 m V Frebro (7i) | 1 | (stenigt grus) | | Igenväxt |
| 18 | 3 | 700 m NV Tället (7i) | 2 | - | lera | " |
| 18 | 4 | 800 m O Tuva (7i) | 2 | - | | " |
| 20 | 1 | 500 m SO Knutkulla (6i) | 5 | stenigt grus i de övre delarna (sand) | | Igenrasad |
| 20 | 2 | 550 m S Västanheden (6i) | 8 | (sand) | | Igenrasad, jfr tabell 2, prov 91 |
| 20 | 3 | 900 m O Björnbo (5i) | 8 | (grusig sand) | | Igenrasad, Täktillstånd |
| 21 | 1 | 350 m SO Fånbo (5i) | 2.5 | - | | Igenväxt |
| 21 | 2 | 500 m NNO Mossen (5i) | 3 | I öster 3 m svallgrus 0.1m glaciärra I väster 2 m sten o sand, 0.5 m lera och silt (sten,sand och grus) | lera och silt | |
| 21 | 3 | 300 m NO Mossen (5i) | 4 | (grus och sand) | | Igenväxt |
| 21 | 4 | 300 m SO Finntorp (5i) | 3 | | | " , jfr tabell 2, prov 90 |

SUMMARY

The figure and letter combination within brackets after the names of localities denotes in which of the 25 squares the locality in question is situated. This grid is marked along the margins of the map and in Fig. 3. The Quaternary map is based mainly on interpretation of infra-red aerial photographs combined with a detailed field control.

Bedrock. The map in Fig. 2 shows the distribution of the main rock types in the area. The dominant rock type is gneissic granite. In the northern part of the map area there occur younger granites, often reddish in colour. Calcite covers and fissures filled with calcite occasionally occur within this lithology and may influence the calcium carbonate content in the till (see Figs. 6, 7, 8, 9 and 10). There are also large areas with greenstones (diorite, gabbro, metabasite), mostly in the southern part of the map-area.

Glacial striae. Fig. 3 shows the glacial striae recognized within the mapped area. The age relations between the different directions when crossing striae occur are marked in the figure.

The glacial striae indicate a dominant ice movement from between $N20^{\circ}W$ and $N10^{\circ}E$. At several localities, there are striae that indicate older ice movements from between NNW and NW . There are also striae from NNE and NE which mostly represent the youngest ice movement. However, at some places, these striae are older than the main $N - S$ direction.

The age relations between the different ice movements are summarized below:

- Oldest ice movement from between NNW and NW ($N20^{\circ}W - N60^{\circ}W$).
- Ice movement from N ($N10^{\circ}W - N10^{\circ}E$).
- Ice movement from between NNE and NE ($N20^{\circ}E - N45^{\circ}E$).
- Youngest ice movement from N ($N10^{\circ}W - N20^{\circ}E$). In the northeastern part of the area, the youngest ice movement was from the NE .

There is no evidence for ice-free periods between the different ice movement episodes. Thus, the different directions may be related to bending of the ice mass.

Till. Till is the dominant Quaternary deposit in the mapped area. According to the composition of the matrix, the till is mostly sandy, but there are other types represented within the area (Figs. 5 and 17). On the map only sandy and clayey sandy tills have been distinguished.

The petrographical composition of the fine gravel fraction of the till has been examined in 38 samples (Table 2). Gneiss and granite dominate, but there are also minor contents of greenstone, sandstone and sedimentary limestone. The limestone has been derived from the Bothnian Sea - east of Gävle. Clayey sandy till with especially high contents of sedimentary rocks occur around Harsbo (9g) in the northern part of the map area (see Fig. 10). Granites with thin calcite cover or fissures filled with calcite are also relatively common.

The calcium carbonate content of the fine fraction in the till has been examined in 56 samples (Table 2). At higher altitudes calcium carbonate is absent in

the till. In topographically lower areas, just above the ground-water level, the calcium carbonate content is often more than 2 per cent. A schematic cross-section summarizing the distribution of calcium carbonate content in till is presented in Fig. 7. The origin of the calcium carbonate is partly the sedimentary limestone occurring in the till and partly the calcite covers and fissures in the granites. There has been a considerable leaching of calcite in the till (see Fig. 9).

Apart from recognition of a till stratigraphy on the basis of calcium carbonate content, till underlain by glacial clay and tills separated by glacial clay also occur at Harsbo (9g) (see Fig. 10).

The thickness of the till is normally restricted to 2 – 5 m and seldom more than 10 m. The highest value, 19 m, is found 150 m east of Ugglebo (5j). The thickness of Quaternary deposits according to well drillings (from the National Well Record Section of the Geological Survey of Sweden) is shown in Fig. 16.

Glaciofluvial deposits. Within the mapped area there is one large esker (Uppsalaåsen) running through the whole area and its tributary esker (Västlandsåsen) in the northeast and some very small glaciofluvial deposits in the southeast. The Uppsala esker is a very prominent feature in the landscape and its crest reaches 10 – 30 m above the surrounding land. In higher areas the esker is also strongly influenced by wave-washing and the original crest has been shifted to the west. Consequently, there are thick layers of littoral sand and gravel upon the glaciofluvial sediments within the areas marked with a green colour on the map. The littoral sediments are often separated from the glaciofluvial by varved clay. In the central part of the map area, between Västanhede (6i) and Eskesta (7i), the glaciofluvial deposits are mostly covered by fine-grained sediments.

The Uppsala esker is locally severely exploited. The location of gravel pits, as well as the stratigraphy and dominant material are listed in Table 4. Estimates of the volume and the quality of the glaciofluvial deposits are shown in Table 3.

Glacial fine grained sediments. These sediments are dominated by glacial clay. The clay is often clearly varved with reddish-brown summer layers and dark grey winter layers. In reducing environments, the whole sequence of glacial clay is grey or blue-grey.

The content of clay varies between 20 and 60 per cent. The calcium carbonate content is high (14 – 41 per cent) except in the uppermost part (uppermost 0.5 m), where calcium carbonate is absent. Glacial silt with high calcium carbonate content and thick varves occur close to the eskers.

The thickness of the glacial fine-grained sediments is commonly restricted to a few metres. However, thicknesses of 5 – 10 m do occur.

Littoral deposits. The whole map area is situated below the highest shore-line, which can be extrapolated to about 180 m a.s.l. The highest areas are situated about 60 – 70 m a. s. l. In exposed areas the till has been reworked by wave-washing. In the most exposed parts cobble-beach ridges have been developed (Fig. 14). The highest parts of the glaciofluvial deposits, especially the Uppsala

esker, have also been reworked and cobble-beach ridges can also be found on the top of the esker.

The largest areas with littoral gravel occur in the neighbourhood of the Uppsala esker. Areas with sand also show their greatest distribution around the eskers. Littoral gravel that originates from till only occurs in small areas in the eastern part of the mapped area.

The thickness of the littoral gravel and sand, originating from reworked till, varies between 0.5 and 2 m and is seldom more than 3 m. The littoral gravel and sand that have been washed out from the eskers are thicker, 5 to 10 m.

Fine-grained post-glacial sediments. Post-glacial clay occur in the large agricultural area in the central part of the map area. The clay content is about 30 – 40 per cent (Table 1) and the colour is grey or brownish. The clay is thin and the thickness is seldom more than 1 m. The post-glacial clay is often separated from the glacial clay by a thin (often about 10 cm) layer of silt.

Fluvial sediments. Around the Dalälven and Tämnrån rivers there are areas with young fluvial deposits. Along both sides of the river Tämnrån, between Tierps kyrka (7i) and Tolfta (9j), there are relatively large areas with fluvial, laminated silt and clay. The sediments also contain shells and are therefore locally rich in calcium carbonate.

Peat. Mires are displayed on the map and are divided into fens and bogs. Fens are the dominant type. They are often ditched and used for agricultural or forestry purposes. Two cross-sections are shown in Fig. 15.

Vulnerability map. On a special map the resistance of the Quaternary deposits and groundwater against acidification is shown. The map is based on different geological factors and the topography. Similar maps in smaller scales have earlier been constructed (Jacks & Knutsson 1982, Ericsson & Lidén 1984, Rudmark 1986, 1987).

The following factors have been taken into consideration when constructing the map:

- Composition of the bedrock and the distribution of bedrock outcrops.
- Grain size of the Quaternary deposits.
- Petrography of the Quaternary deposits.
- Distribution and stratigraphy of the different Quaternary deposits.
- Calcium carbonate content of the Quaternary deposits.
- Base mineral index of the Quaternary deposits.
- Topographical position.

The different factors have been analyzed and compiled into four different classes:

1. Good resistance against acidification
2. Good – moderate resistance against acidification
3. Moderate – poor resistance against acidification
4. Poor resistance against acidification

The classes 1 and 2 dominate within the mapped area. The class 1 areas are situated within the central, eastern and southern parts where fine grained sediments and tills with high calcium carbonate content occur. The class 4 areas consist of coarse littoral sediments (sand and gravel) in high altitudes and areas with large bedrock outcrops of gneiss and granite. In the eastern part these areas occupy only small heights, while in the western part they are more extensive.

In comparison with many other parts of Sweden (Jacks & Knutsson 1982, Rudmark 1986, 1987), the Söderfors NO area displays in general a stronger resistance against acidification.

LITTERATUR

GFF = Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar

SGU = Sveriges Geologiska Undersökning

SIND = Statens industriverk

- ERDMANN, E., 1865: Några ord till upplysning om bladet "Lindsbro". - SGU Aa 140.
- ERICSSON, B. och LIDÉN, E., 1984: Försökskartering av jordarternas karbonatstatus, i Framtagning av metodik och genomförande av kartering av försurningsläget i grundvattnet i Sverige. - SGU, Grundvattensektionen, Lägesrapport SNV-projekt 632-3007-83-Fp, sammanställd av Axelsson, C.-L. och Karlqvist, L.
- ERIKSSON, K.G. och INGMAR, T., 1958: Inventering av Uppsala läns åsar. - Länsstyrelsen i Uppsala län.
- GILLBERG, G., 1967a: Distribution of different limestone material in till - GFF 89.
- GILLBERG, G., 1967b: Further discussion of the lithological homogeneity of till. - GFF 89.
- INGMAR, T. och MOREBORG, K., 1976: The leaching and original content of calcium carbonate in till in northern Uppland, Sweden. - GFF 98.
- JACKS, G. och KNUTSSON, G., 1982: Känsligheten för grundvattenförsurning i olika delar av landet. - Projektet KOL-HÅLSA-MILJÖ. Teknisk rapport 49.
- LUNDQVIST, G., 1963: Beskrivning till jordartskartan över Gävleborgs län. - SGU Ca 42.
- PERSSON, CH., 1984: Beskrivning till jordartskartan Östhammar NV. - SGU Ae 61
- PETTERSON, A.L.Th., 1871: Några ord till upplysning om bladet "Salsta". - SGU Aa 43.
- RUDMARK, L., 1985: Geologins betydelse för grundvattnets försurning i Västernorrlands län. - SGU, Jordartssektionen. Lägesrapport SNV-projekt 107/84, 625-180-84 U.
- RUDMARK, L., 1987: Geologins betydelse för grundvattnets försurningskänslighet. Delrapport 1. - SGU, Jordartssektionen. Lägesrapport SNV-projekt 81/86, 611-511-86 Uf.
- SANDEGREN, R. och ASKLUND, B., 1948: Beskrivning till kartbladet Söderfors. - SGU Aa 190
- STOLPE, M., 1869: Några ord till upplysning om bladet "Örbyhus". - SGU Aa 32.
- STRÖMBERG, B., 1981: Calving bays, striae and moraines at Gysinge - Hedesunda, central Sweden. - Geogr. Ann. 63A (3-4).
- SÖDERHOLM, H., MÜLLERN, C.-F. och ENQVIST, P., 1983: Hydrogeologiska kartan över Uppsala län med beskrivning och bilagor. - SGU Ah 5.
- WIKNER, T., SÖDERHOLM, H., MÜLLERN, C.-F. och ENQVIST, P., 1982: Hydrogeologiska kartan över Västmanlands län med beskrivning och bilagor. - SGU Ah 2.
- WINQVIST, G., 1953: Ground water in Swedish eskers. - Institution of Hydraulics at the Royal institute of Technology. Bull. 30.
- ÅBERG, C., 1984: Landformer i Gävleområdet. FOU-rapport nr 19. - Högskolan i Gävle-Sandviken.

Utgivna kartblad i serie Ae

| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | |
|----|--------------------|-------------|--------------|------------|--------------|-----------------|-------------|-----------------|-------------|-------------|------------------|----|
| 13 | | | Dalby | Malung | Vansbro | Falun | Hafors | Gävle | Österlövsta | Grundkallen | | 13 |
| | | | | | | | | | 77 76 | | | |
| 12 | | Lina | Torsby | Uddeholm | Säfsnäs | Ludvika | Avesta | Söderfors | 61 73 | Osthammar | Gristelhamn | 12 |
| | | | | | | | | | 74 87 | 53 | | |
| 11 | | Kopparn | Arvika | Munkfors | Filipstad | Lindesberg | Västerås | Enköping | Uppsala | Norrälje | Söderarm | 11 |
| | | | | | | 30 49 | 35 64 | 28 20 | 9 10 | | | |
| 10 | Swinesund | Årjäng | Amål | Karlstad | Karlskoga | Örebro | Eskilstuna | Strängnäs | Stockholm | Värmdö | Svenska Högarna | 10 |
| | | | | | 54 | 6 7 18 | | 60 68 | 2 | | | |
| | | | | | 50 37 | 5 8 | 79 89 | 82 39 | 4 3 | | | |
| 9 | Strömstad | Dals-Ed | Mellerud | Mariestad | Askersund | Finspång | Katrineholm | Nyköping | Nyegårhamn | Huvudskär | | 9 |
| | | | | | | | 41 47 | 52 21 | 31 32 | | | |
| | | | | | | | 29 46 | 11 12 | | | | |
| 8 | Lysekil | Vänersborg | Eidköping | Skara | Hjo | Linköping | Norrköping | Arksund | | | Goliska Svanö | 8 |
| | | | | | | 44 36 13 | 81 67 57 | | | | | |
| | | 17 | | | | 22 24 19 | 14 15 91 | | | | | |
| | | 48 | | | | | | | | | | |
| 7 | Marstrand | Göteborg | Borås | Ulricehamn | Jönköping | Tranås | Västervik | Lofa- hammar | | Färösund | Ullahau | 7 |
| | | 63 40 | | | | | | | | | | |
| | | 72 26 | 58 | | 59 | | | | | | | |
| 6 | Vinga | Kungsbacka | Kinna | Gislaved | Nässjö | Vellanda | Vimmerby | Kräkölund | Visby | Roma | | 6 |
| | | 34 | | 75 | | | | | | | | |
| | | 56 | | | | | | | | | | |
| 5 | Varberg | Ullared | Värnamo | Växjö | Åseda | Oskars- hamn | Borgholm | Hobürgen | Hemse | | | 5 |
| | | | | 80 | | | 55 | 45 | | | | |
| 4 | Hollands Väderö | Halmstad | Markaryd | Tingsryd | Lessebo | Kalmar | Runsten | | | | | 4 |
| | | | | | | 62 43 | | | | | | |
| | | | | | | 70 | | | | | | |
| 3 | Höganäs | Helsingborg | Kristianstad | Karlskrona | Kristianopel | | | | | | | 3 |
| | | 25 42 | | | | | 71 | | | | | |
| | | 16 51 78 | | | | | | | | | | |
| 2 | | 27 85 | Malmö | Tomelilla | Simrishamn | | | | | | | 2 |
| | | 23 38 | | 65 | | | | | | | | |
| | | | | 33 | 66 | | | | | | | |
| 1 | | | Trelleborg | Ystad | Ornåhusen | | | | | | | 1 |
| | | | | | | | | | | | | |
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | |

PRISKLASS A

Distribution

Liber Distribution
162 89 STOCKHOLM
Te. 08-739 96 60

ISBN 91-7158-442-0
ISSN 0586-1535