

Ae 125

Beskrivning till jordartskartan 111 Uppsala NO

Lars Rudmark



SGU

Sveriges Geologiska Undersökning

Ae 125

Beskrivning till jordartskartan
11 I Uppsala NO

Lars Rudmark

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP
11I UPPSALA NO

Sveriges Geologiska Undersökning
2000

ISSN 0586-1535
ISBN 91-7158-635-0

Omslagsbild: Vy mot söder över odlade lerfält och glacialslipade rundhällar 300 m sydost om Almunge k:a (8f). Foto förf. 1998.

Cover: Cultivated clay field and glacial eroded bedrock 300 m south-east of Almunge church (8f).

© Sveriges Geologiska Undersökning

Layout: Agneta Ek, SGU

Tryck: Elanders Tofters AB, Östervåla 2000

INNEHÅLL

ALLMÄN DEL

Metodik och jordartsindelning	5
Inledning	5
Kartunderlag	5
Karteringsmetodik	5
Generalisering	6
Mäktighetsuppgifter	8
Teckenförklaring till kartorna	8
Berggrund	9
Kvartära bildningar	9
Jordarternas indelning	11
Indelning efter bildningssätt och bildningsmiljö	11
Indelning efter kornstorleksfördelning	12
Glaciala bildningar	13
Morän	13
Isälvsavlagringar	15
Issjäsediment	16
Glaciala finkorniga sediment	17
Postglaciala bildningar	17
Havs- och sjösediment	17
Älv- och svämsediment	18
Eoliska sediment	19
Torv	19
Övriga kvartära bildningar	20
SPECIELL DEL. Av Lars Rudmark	21
Inledning	21
Berggrund	22
Allmänt	22
Kartområdets bergarter	22
Kvartära bildningar	23
Räfflor	23
Morän	26
Utbredning och mäktighet	26
Ytformer	26
Sammansättning	28
Isälvsavlagringar	32
Stråket Fantbol – Knutby	32
Stråket Rimbo – Åsby	33
Övriga isälvsavlagringar	37
Översiktliga volymuppgifter	38

Glaciala finkorniga sediment	39
Svallsediment	40
Finkorniga havs- och sjösediment	41
Svåmsediment	42
Torv	43
Grundvatten och källor	46
Jättegrytor	46
Sammanställningar och tabeller	47
Måktighetsuppgifter	47
Analysmetoder	47
Kornstorleksanalyser	49
Summary	50
Litteratur	51

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. Inom jordtäckta områden kartläggs jordarterna närmast under det av vittring eller odling påverkade 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 undantag från denna regel. (Se under rubriken "Isälvsavlagringar", s. 15.)

Kartunderlag

Underlaget till de geologiska kartbladen utgörs av "Gröna kartan" i skala 1:50 000. Som arbetskartor i fält används en ortofotobaserad karta, vanligen den ekonomiska kartan i skala 1:10 000 eller 1:20 000 (fig. 1). Jordartskartorna framställs med datorstödd teknik.

På de geologiska kartorna kan en del av innehållet i den topografiska kartan ha utelämnats för att de geologiska beteckningarna skall framträda tydligare. I samband med den geologiska kartläggningen utförs endast en begränsad revision av det topografiska underlaget, främst avseende större vägar. Den topografiska kartans markeringar för "grustag, dagbrott" har tagits med på jordartskartorna och är i vissa fall reviderade.

Karteringsmetodik

Jordartskartorna är till stor del baserade på flygbildstolkning kompletterad med en relativt omfattande fältkontroll. Vid flygbildstolkningen används främst 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 därefter med hänsyn till områdets geologi. Vid fältarbetet kontrolleras de flesta av de på kartan utskilda ytorna, varvid korrigeringar och kompletteringar successivt införs på arbetskartorna. Jordartsobservationerna utförs med hjälp av stickspjut, handborr och spade. Kompletterande upplysningar om lagerföljder och mäktigheter erhålls i befintliga skärningar och genom borrhinar. Prover insamlas och analyseras dels för kontroll av jordartsbedömningarna i fält, dels för att i beskrivningarna till kartbladen kunna ge exempel på jordarternas sammansättning.

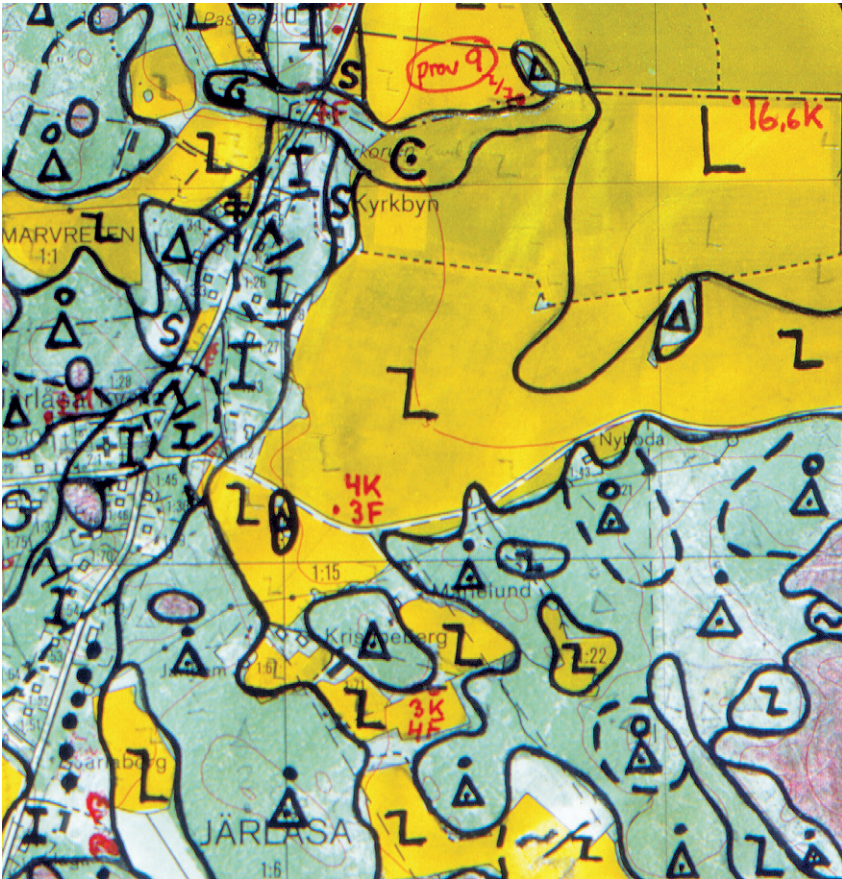


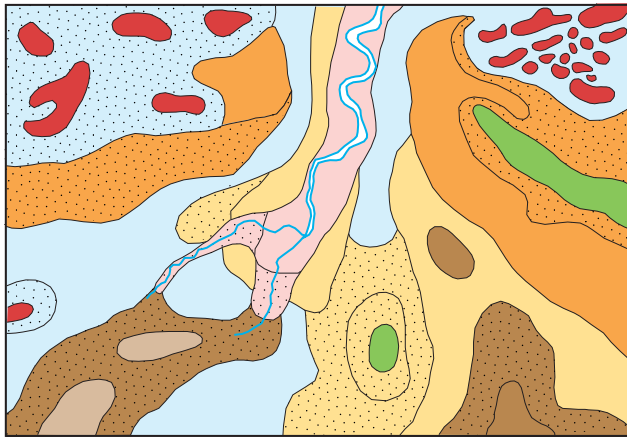
Fig. 1. Arbetskarta i skala 1:10 000.
Field map (scale 1:10 000).

Inom tätt bebyggda områden grundas kartläggningen på observationer främst inom någorlunda orörda ytor, t.ex. parker och glesst bebyggda delar, samt i tillfälliga skärningar. Även grundundersökningar och äldre kartor utnyttjas. De geologiska kartorna redovisar inte de förändringar som skett genom schaktningar och utfyllningar för gator och byggnadstomter etc. utan ger en rekonstruerad bild av de ursprungliga avlagringarna. (Se även under "Fyllning", s. 20.)

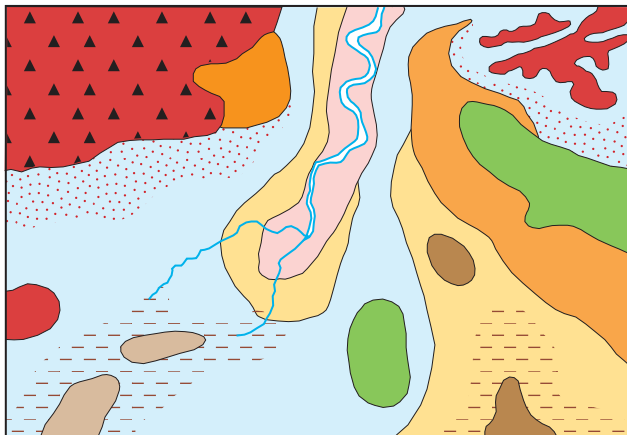
Generalisering

Den geologiska kartbilden är generaliserad (fig. 2) både vad gäller indelningen i geologiska enheter och konturläggningen. En allmän regel för generaliseringen är att kartbilden i möjligaste mån skall återge ett områdes allmänna karaktär.

Inom områden med på kartan enhetliga sediment kan små ytor med andra sediment förekomma. Små berghällar eller små ytor med svallsediment i moränområden kan ha utelämnats.



Jordartsfördelning i naturen



Jordartsfördelningen som den redovisas på kartan

-  Tunt (<0,5 m) lager av den yligt liggande jordarten
-  Mosse
-  Kärr
-  Tunt ytlager av torv
-  Svämsediment
-  Lera
-  Svallsand
-  Isälvsavlagring
-  Morän
-  Svallat ytskikt på morän
-  Tunt jordlager på berg
-  Berg i dagen

Fig. 2. Exempel på generalisering. Vid kartläggningen tvingas man av såväl tidsskäl som karttekniska skäl till vissa generaliseringar. Mycket små ytor med avvikande jordarter eller små hållar (där berggrunden går i dagen) måste antingen förstöras eller inte redovisas alls. Hållar brukar dock förstöras i de flesta fall för att visa att berggrunden ligger ytligt inom området. Kartorna visar vanligen jordarten på ca 0,5 m djup. Är jordarten tunnare än 0,5 m redovisas den normalt inte. Undantag till detta finns. Exempelvis redovisas ett tunt ytlager av torv på annan jordart med speciell överbeteckning. Likaså redovisas ibland morän med svallat ytskikt och ett tunt eller osammanhängande jordlager, huvudsakligen morän, på berg. Svallsediment redovisas normalt inte på isälvsavlagringar.

Examples of how the map is generalized. Areas too small to show on the map are either enlarged or left out. The maps generally show the deposit at the depth of c. 0.5 m below surface. Littoral sediments on glaciofluvial deposits are usually not shown.

Av bl.a. reproduktionstekniska skäl har de enskilda ytorna på kartan en minsta diameter eller bredd av 0,8 mm, vilket motsvarar 40 m i naturen. Förstoring sker av företeelser, som är alltför små för att återges skalenligt men väsentliga för den geologiska bilden.

I områden med tätt liggande små berghällar utesluts ibland de minsta hållarna, eller markeras med rött plustecken på senare fältkarterade Ae-kartor, så att mellanliggande jordarter kan markeras. En grupp av två eller flera tätt liggande hållar sammanslås i regel till en. Om möjligt undviks dock sammanslagning av hållar åtskilda av djupare sänkor. En smal men morfologiskt framträdande jordtäckt sprickdal i ett hållområde återges således med så stor bredd, att jordarten kan tas med på kartan.

Enstaka små hållar inom hållfattiga områden förstoras, eller markeras med rött plustecken, så att den faktiska förekomsten av berg i dagen blir redovisad. Små moränytor inom större områden med sorterade sediment förstoras, så att bedömningen av sedimentens mäktighetsvariationer underlättas.

Vid snabb växling mellan relativt likartade jordarter, t.ex. lera och silt, 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, morän, sediment 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.

Är jordarten tunnare än 0,5 m redovisas den normalt inte. Undantag till detta finns (se fig. 2). Ett tunt ytlager av torv på annan jordart redovisas med speciell överbeteckning. Likaså redovisas ibland morän med svallat ytskikt liksom ett tunt eller osammanhängande jordlager, huvudsakligen morän, på berg.

En differentiering av noggrannheten inom olika delar av kartbladen kan förekomma. Där geologin är enkel, som i trakter 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 erhållits genom borrhningar utförda av SGU eller genom insamling av borrhuppgifter från SGUs brunnsarkiv, kommuner m.fl. Uppgifterna gäller endast för de markerade punkterna och avser främst att underlätta bedömningen av djupet till "fast botten" inom områden med finsediment samt jorddjup till berg och olika jordlagers mäktighet i lagerföljden.

Teckenförklaring till kartorna

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

Moränen vilar normalt direkt på berg. Övriga jordarter underlagras av en eller flera äldre

jordarter eller i vissa fall av berg. Undantag förekommer ibland i områden med relativt enkelt uppbyggda lagerföljder. Så kan morän överlagra eller växellagra med isälvssediment, grus och sand överlagra postglacial lera och postglacial lera överlagra gyttjelera. Andra komplexa lagerföljder där stratigrafin helt avviker från den vanliga finns också.

Den schematiska profilen under teckenförklaringen visar normala jordlagerföljder inom kartområdet.

BERGGRUND

På jordartskartorna i serie Ae redovisas berg i dagen eller nära markytan (på högst 0,3–0,5 m djup) 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 särskilda serier, SGU serie Af och Ai. En förenklad karta över berggrunden redovisas i marginalen till respektive jordartskarta.

KVARTÄRA BILDNINGAR

Jordlagren i Sverige har bildats under den yngsta perioden i jordens utvecklingshistoria, kvartärtiden, som började för 2–3 miljoner år sedan. Kvartärtiden kännetecknas av att stora delar av bl.a. norra Europa periodvis täckts av inlandsisar. Mellan istiderna rådde isfria perioder med klimat som var likartat med eller varmare än dagens. Den senaste istiden började för ca 115 000 år sedan och under denna och den därpå följande postglaciala tiden bildades med få undantag jordlagren i Sverige.

När inlandsisen över norra Europa var som störst, vilket inträffade för ca 20 000 år sedan, täcktes Skandinavien av is (fig. 3). För 14 000–15 000 år sedan hade isen börjat smälta över södra Sverige. Fördelningen mellan land, vatten och is förändrades hela tiden genom inlandsisens avsmältning, landhöjningen och havsyntans förändring. För ca 10 000 år sedan var södra Sverige isfritt och till stora delar täckt av havet. Ca 3 000 år senare var hela Sverige i stort sett isfritt.

Det var isen och smältvatten från isen som gav upphov till flertalet av de jordarter som nu täcker vårt land. Inlandsisen, som rörde sig som en plastisk massa över underlaget, bröt loss, krossade och förde med sig materialet från berggrunden och äldre jordlager. Smältvattnet från isen transporterade och sorterade materialet som smälte fram ur isen, allt från block till lerpartiklar.

En del av Sveriges jordarter bildades efter inlandsisens avsmältning och bildas fortfarande. Sand och lerpartiklar avsätts utmed vattendrag, lera och gyttja bildas i sjöar. Torv uppkommer genom att växter dör och förmultnar på platsen.

Grus och sand avsätts av vågorna längs stränder, och vinden förflyttar sandpartiklar och bygger upp dyner. På grund av landhöjningen efter isens avsmältning påträffas gamla strandlinjer och jordarter som ursprungligen avsatts i vatten högt över dagens havsyta. Figur 4 visar vilka delar av Sverige som en gång varit täckta av hav eller Baltiska Issjön. De högst belägna strand-

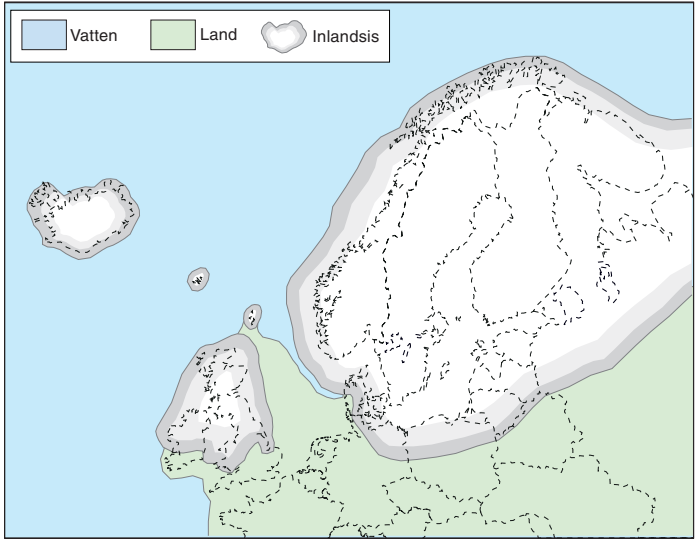


Fig. 3. Inlandsisens utbredning för ca 20 000 år sedan.
The extension of the ice sheet c. 20 000 years ago.

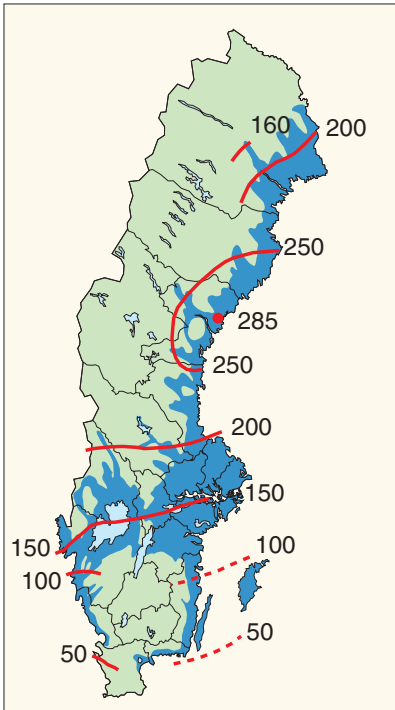


Fig. 4. Karta visande högsta kustlinjen i m ö.h. samt vilka delar av Sverige som en gång varit täckta av hav eller Baltiska Is-sjön.

Map showing the highest shoreline in metres a.s.l., and areas once covered by sea or the Baltic Ice Lake.

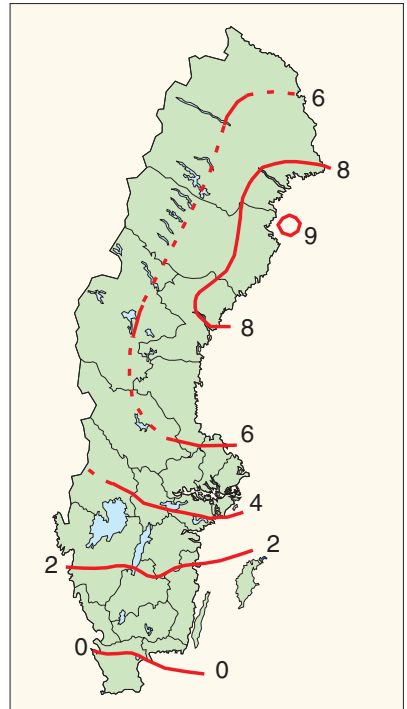


Fig. 5. Den nuvarande relativa landhöjningen i Sverige i mm/år. (Från Ekman 1996.)

The present shore elevation in Sweden in mm/year.

märkena benämns högsta kustlinjen (HK). Figur 5 visar storleken av den nuvarande, relativa landhöjningen i Sverige.

Kvartära bildningar är inte bara jordarter utan också sådana företeelser som isräfflor, jättegrytor och källor. En allmän redogörelse för de kvartära bildningarna lämnas i läroböcker i geologi, exempelvis "Sveriges geologi från urtid till nutid" (Lindström, Lundqvist och Lundqvist 2000) och Sveriges nationalatlas (Fredén 1998).

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 möjlig eller sannolik lagerföljd på djupet och utläsa vissa drag i jordarternas fysikaliska egenskaper.

I följande allmänna redogörelse för jordarternas indelning på de geologiska kartorna tas inte upp 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.

I kvartärgeologiska sammanhang används i dag ofta termen sediment som en sammanfattande benämning för såväl morän som sorterade jordarter. Med hänsyn till bl.a. de praktiskt och tekniskt inriktade användarna av jordartskartor begränsas benämningen sediment till sorterade jordarter i det följande samt i de speciella beskrivningar som utges till varje kartblad.

Tabell A. Atterbergs och SGFs korngruppskala.

Ler		Mjåla		Mo		Sand		Grus		Sten		Block	
Fin- mjåla	Grov- mjåla	Finmo	Grovmo	Mellan- sand	Grov- sand	Fin- grus	Grov- grus						
Kornstorlek 0,002		0,006		0,02	0,06	0,2	0,6	2	6	20	60	200	600 2000 mm
	Fin- silt	Mellan- silt	Grov- silt	Fin- sand	Mellan- sand	Grov- sand	Fin- grus	Mellan- grus	Grov- grus	Mellan- sten	Grov- sten	Fin- block	Grov- block
Ler		Silt			Sand			Grus		Sten		Block	

Indelning efter bildningssätt och bildningsmiljö

Jordarterna indelas i två huvudgrupper: glaciala och postglaciala. De glaciala jordarterna har avsatts av inlandsisen eller dess smältvatten, de postglaciala genom omlagring eller nybildning efter inlandsisens avsmältning. Termerna glacial och postglacial, som de här används, anger således ej tidsmässigt fixerade skeden utan bildningssätt och bildningsmiljö.

Beträffande torvjordarternas indelning hänvisas till avsnittet "Torv", s. 19.

Indelning efter kornstorleksfördelning

Huvuddelen av våra jordarter består av bergartsfragment och mineralkorn av olika storlek. Till grund för indelningen efter kornstorleksfördelning har SGU tidigare använt kornstorleksklasser och benämningar enligt 1953 års jordartsnomenklaturkommittés förslag, den övre skalan i tabell A. Från och med kartbladet Ae nr 122 används benämningar enligt förslag från Svenska Geotekniska Föreningens laborierkommitté (SGF 81, se Karlsson m.fl. 1982), den undre skalan i tabell A.

Jordarterna benämns i princip efter den dominerande fraktionen uttryckt i viktprocent. Med hänsyn till lerhalten indelas jordarterna enligt tabell B. Här skiljer sig SGUs indelning från den som tillämpas i SGF 81 (se nedan). Även vad gäller moränernas indelning tillämpas olika system (se nedan).

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

Enligt SGF 81 räknas lerhalten på ingående finjordshalt, dvs. på fraktionen mindre än 0,06 mm. För sorterade jordarter har de skilda indelningssätten endast marginell betydelse, för osorterade jordarter som moräner däremot blir skillnaderna i de analyserade lerhalterna väsentliga.

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

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

I beskrivningarna kan utöver de på kartorna använda jordartsbenämningarna förekomma utförligare benämningar enligt följande regler: För en sorterad jordart (dominerad av en korngrupp) med lerhalt mindre än 15 % bildar den kvantitativt största fraktionen substantiviskt huvudord, underfraktioner bildar adjektiv med den kvantitativt största fraktionen sist. Isälvsediment bestående av 50 viktprocent grus, 30 % sand och 20 % sten benämns t.ex. stenigt sandigt grus. Är jordarten lerig (5–15 % ler), anges detta, t.ex. lerig silt. Jordarter med mer än 15 % ler har alltid lera som huvudord. För moränjordar används ett specifikt indelningssätt (se nedan).

Glaciala bildningar

Morän

Inlandsisen tog upp och bearbetade dels äldre jordlager, dels material som bröts loss från berggrunden. Materialet avsattes som morän både vid botten av aktiv is och genom framsmältning ur mer eller mindre dynamiskt död is. Moränen består av block, sten, grus, sand, silt och ler i en blandning. I morän förekommer ofta skikt eller linser av sorterade jordarter. Vanligen ligger moränen direkt på berggrunden. Moränen kan ibland vara underlagrad av sorterade jordarter, vanligast isälvsediment. Sådana lagerföljder markeras vanligen på kartorna och kommenteras i beskrivningarnas speciella del.

Fraktionerna mindre än 20 mm, dvs. mellangrus till ler, utgör moränens grundmassa. På jordartskartorna indelas morän efter grundmassans sammansättning i *grusig*, *sandig* och *sandig-siltig morän* samt *moränlera* (fig. 6). Med avseende på kornstorlekssammansättning följer moränindelningen den som tidigare tillämpades av SGU, dvs. den nya beteckningen grusig morän motsvarar den moräntyp som tidigare kallades grusig-sandig morän, sandig morän motsvarar sandig-moig morän och sandig-siltig morän motsvarar moig morän.

I en grusig morän domineras grundmassan av grus och sand. Karaktäristiskt för denna jordart är också den höga stenhalten samt att grus, sten och block tillsammans utgör mer än 75 viktprocent av totalinnehållet i moränen. I en sandig morän domineras grundmassan av sand, i en sandig-siltig morän av finsand och silt. Morän med en lerhalt av 5–15 % (räknat på allt material mindre än 20 mm) betecknas dessutom som lerig, t.ex. lerig sandig morän. Morän med en lerhalt överstigande 15 % benämns moränlera. Denna kan i vissa fall uppdelas ytterligare i morängrovlera (15–25 % ler) och moränfinlera (>25 % ler). En förenklad moränredovisning under enhetsbeteckningen morän kan även förekomma.

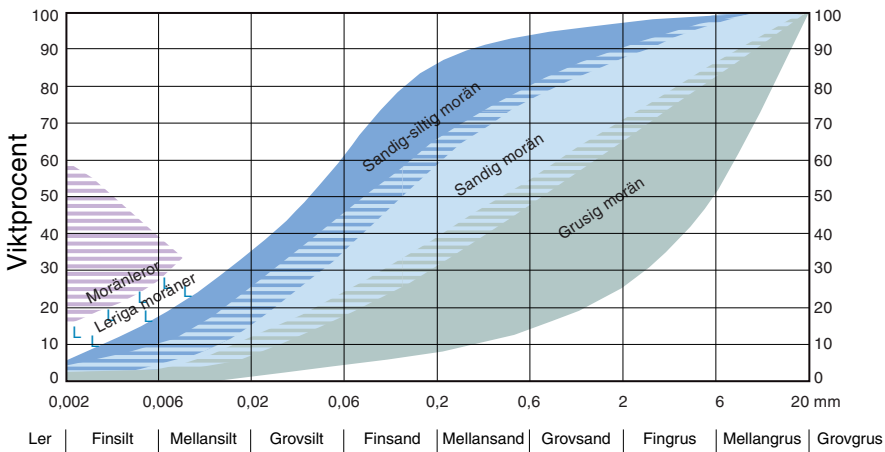


Fig. 6. Diagram över grundmassans sammansättning i olika moräntyper. Respektive moräntypers kornfördelningskurvor faller inom de markerade zonerna.

Diagram showing the grain-size composition 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).

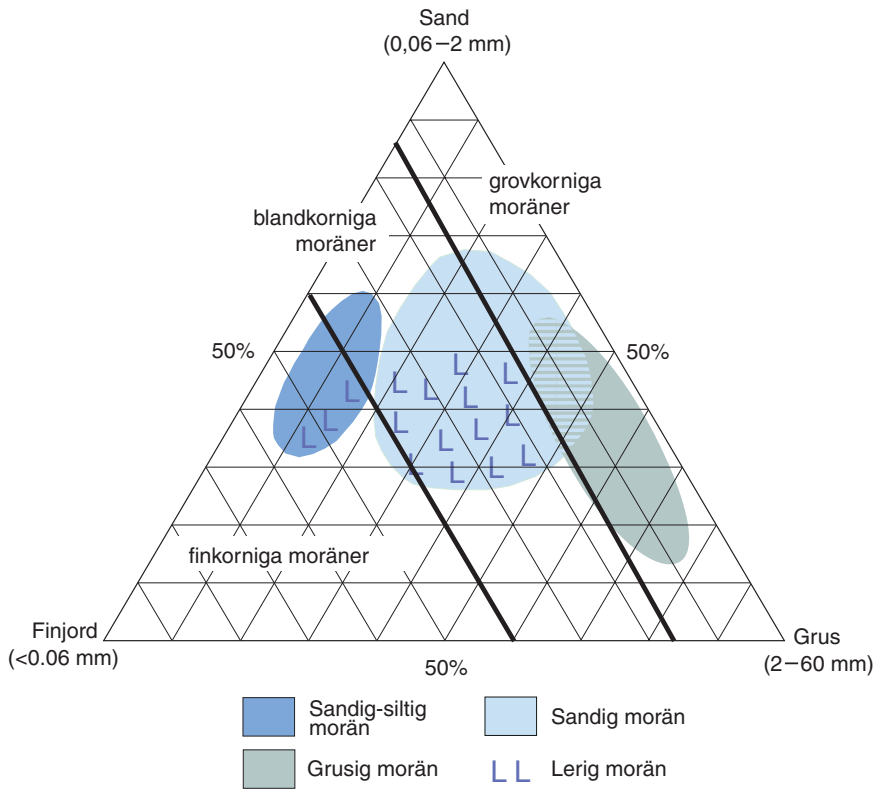


Fig. 7. Moränindelningen i huvudgrupper enligt SGU och SGF 81.
The classification of tills according to SGU and SGF 81.

Moränindelningen enligt SGF-81, som används främst i geotekniska sammanhang, är svår att tillämpa i naturen med endast okulära bestämningsmetoder. Fig. 7 visar en jämförelse mellan moränindelningen som används av SGU respektive SGF. SGFs grovindelning av moränerna i grovkornig, blandkornig och finkornig morän sammanfaller vad avser kornstorlekssammansättning tämligen väl med SGUs indelning i grusig, sandig respektive sandig-siltig morän inklusive moränlera (se fig. 7). I gränfallen finns skillnader som inte torde ha någon avgörande praktisk betydelse vad gäller moränens egenskaper.

Det sammanlagda block- och steninnehållet i moränen anges enligt okulär bedömning som högt (motsvarande > ca 50 viktprocent av totalinnehållet i moränen), måttligt eller lågt (< ca 20 %). Då uppgift lämnas om enbart steninnehållet motsvarar högt steninnehåll > ca 25 viktprocent av hela moränmaterialet, måttligt ca 10–25 % och lågt < ca 10 %.

Moränens blockfrekvens i markytan anges på kartorna enligt nedan:

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

Blockrik. Inom blockrika moränytor är frekvensen av små och medelstora block hög, vilket innebär ett antal av mer än 30 à 35 block större än 0,6 m per 100 m². Detta motsvarar en täckningsgrad av minst 1/4 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 moränyta utsätts blocktecknen med 1 mm genomsnittligt mellanrum. Om tecknen placeras glesare, avses att mellanliggande ytor ej är blockrika.

Normalblockig. Normalblockiga moränytor har strödda, allmänt förekommande block.

Blockfattig. Blockfattiga moränytor saknar eller har mindre än ett block per 100 m².

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

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

Hög blockfrekvens på annan jordart än morän. Beteckningen används t.ex. för talrika, på lerfält uppstickande block eller för talrika block på isälvsavlagring. Antalet block är mer än ca 10 block större än 0,6 m per 100 m².

Talus, blockjord och *blocksänka* har särskilda beteckningar på kartan.

Enstaka stora block markeras i de fall det rör sig om fritt liggande block som vanligen är större än ca 150 m³. Sådana block kallas flyttblock.

Morän med svallat ytskikt. Inom moränområden som någon gång täckts av hav eller issjö (se fig. 4) har ytskiktet under landhöjningen utsatts för vågors och brännings påverkan (svallning). Därvid kan en del av moränens finare fraktioner (silt och ler) ha sköljts bort. Beteckningen används endast för stora sammanhängande områden där 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 kan ofta ingå små eller tunna svall-sedimentförekomster, vilka ej redovisas på kartorna (jfr under rubrikerna "Generalisering" och "Havs- och sjösediment").

Olika slag av moränryggar förekommer. De behandlas i beskrivningarnas speciella del. Beteckningen *moränrygg* används på kartorna för långa moränryggar med tydligt krön. En särskild beteckning finns dessutom för *ändmorän* (*De Geer-morän*).

Beteckningen *avlagring med omväxlande morän och sorterade sediment* på kartorna representerar i regel israndbildningar, som avsatts utmed isfronten när denna stod mer eller mindre stilla under en längre tid. Israndbildningar består i regel av morän och isälvs sediment.

Beteckningen *kullig morän (dödismorfologi)* på kartorna visar moränformer avsatta under dödisavsmältning. Kullarna innehåller ofta såväl morän som vattensorterade sediment.

Isälvsavlagringar

Isälvsavlagringar uppbyggs av isälvs sediment bestående av block, sten, grus och sand, som transporterats, sorterats och avsatts av smältvatten från inlandsisen. Isälvs sedimenten avsattes i tunnlar och sprickor i isens randzon samt framför isen. Isälvs sedimenten kännetecknas av att materialet är sorterat efter kornstorlek i olika skikt och lager med endast en eller ett fåtal kornstorlekar representerade i varje lager samt att partiklarna i allmänhet är avrundade ("rullstenar",

“rullstensgrus”). Övergångstyper till morän förekommer. Dessa kännetecknas av låg sorteringsgrad och dåligt utbildad skiktning.

Genom iskantens successiva tillbakavikande (recession) bildades i många fall en mer eller mindre sammanhängande, ryggformad isälvsavlagring, s.k. ås (rullstensås). Isälvsedimenten kan också ha avsatts i utbredda fält, deltan, lateralterrasser, sandurfält etc.

Isälvsgrus är en sammanfattande benämning för isälvs sediment som består av grus jämte sten och block.

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

På jordartskartorna indelas isälvsavlagringarna efter sammansättning i regel i tre typer som betecknas *isälvs sediment i allmänhet*, *isälvsgrus* respektive *isälvs sand*. Beteckningen isälvs sediment i allmänhet används för isälvsavlagringar med växlande eller ofullständigt känd sammansättning. Beteckningen isälvsgrus respektive isälvs sand används för avlagringar som konstaterats bestå huvudsakligen av grus respektive sand. *Isälvsfinsand (grovmo)* kan vid behov skiljas ut. En förenklad redovisning av isälvs sedimenten under enhetsbeteckningen *isälvs sediment* kan även förekomma.

Morfologiskt framträdande ryggar av isälvs sediment benämns *isälvsavlagring med ryggform*. Punktraden markerar krönet. *Smal isälvsavlagring med ryggform* betecknar ryggformade isälvsavlagringar mindre än ca 10 m breda. Beteckningen används bara på senare fältkarterade Ae-kartor.

Entydiga regler för isälvsavlagringarnas indelning enligt ovan kan ej uppställas. Olika faktorer, såsom isälvarnas vattenföring, isrecessionens förlopp, områdets morfologi och andra lokala förhållanden är bestämmande för avlagringsform, inre byggnad och kornstorlek.

Isälvs sediment belägna under HK (se fig. 4) har under landhöjningen i växlande grad omlagrats genom svallning. Det omlagrade materialet, svallsedimenten, förekommer både ovanpå isälvs sediment och utanför de ursprungliga avlagringarna. Svalls sediment som täcker isälvsavlagringar särskiljs inte utan ingår i beteckningen för isälvs sediment på kartorna. Genom svallningen har emellertid isälvsavlagringens ursprungliga form vanligen jämnats ut, och bl.a. av denna orsak är isälvs sedimenten svåra att avgränsa, främst mot omgivande svalls sediment. I princip läggs 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 yngre jordlager.

Svalls sediment kan överlagra lera, som avsatts på isälvsavlagringar, t.ex. på åsslutningar och i åsgropar. Ett från praktisk synpunkt viktigt förhållande är därför, att lerlager täckta av svalls sediment kan förekomma inom ytor markerade som isälvsavlagring.

Issjösediment

I samband med isens avsmältning uppstod ibland 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 kvarvarande is i lägre terräng. I en del issjöar avsattes sediment, som fördes dit av smältvattnet i form av suspensionsströmmar längs sjöbotten eller svallades ut från omgivningen. Issjösedimenten varierar i kornstorlek vanligen mellan sand och lera. Jordarter som betecknas som *issjösediment* domineras i regel av finsand, ofta med en växellagring mellan

sand och silt. Sedimenten har för det mesta flacka former. De finkorniga issjösedimenten – silt och lera – betecknas på kartorna som glaciala finkorniga sediment.

Glaciala finkorniga sediment

Glaciala finkorniga sediment består av de finkornigaste partiklarna från isälvarna: silt och ler. De fördes med strömmar bort från isälvsmyningarna och avsattes efter hand på havs- eller sjöbotten. Dessa sediment kännetecknas i stora delar av landet av en regelbunden växellagring mellan skikt av silt och lera. Skiktningen betingas av i huvudsak årstidsbundna variationer i isälvarnas vattenföring. De under ett år avsatta skikten bildar tillsammans ett s.k. varv. Varvtjockleken är vanligen störst i lagerföljdens undre delar och avtar uppåt liksom den genomsnittliga kornstorleken. Varvtjocklek och kornstorlek avtar också i riktning ut från isälvsavlagringarna. Ofta utgörs varven i sin helhet av lera. Varvigheten kan då framträda genom färgväxling mellan ljusare undre skikt och ett mörkare övre skikt i varje varv.

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

De glaciala finkorniga sedimenten ligger normalt på morän eller, ibland, direkt på berg. I isälvsavlagringarnas närhet underlagras de av isälvssediment.

De glaciala finkorniga sedimenten indelas normalt i två typer:

1. *Glacial silt (mjäla och finmo)*. Silt dominerar, ler saknas eller ingår med högst 15 %.
2. *Glacial lera*. Sammanfattande beteckning för glaciala finkorniga sediment med lerhalt större än 15 %.

I vissa fall kan *glacial fin- och mellansilt (mjäla)* respektive *glacial grovsilt (finmo)* särredovisas på kartan, i andra fall kan de vara sammanslagna med postglacial silt.

Varviga glaciala finkorniga sediment inom ett område kan indelas i *varvig silt (mjäla och finmo) med lerskikt* och *varvig lera*. Varvig silt med lerskikt är ett varvigt sediment, i vilket lerskikten upptar mindre än hälften av volymen, varvig lera domineras eller utgörs helt av lera.

För icke varviga glaciala finkorniga sediment med en lerhalt större än 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 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 klapper, svallgrus och svallsand i princip med utåt från stranden och mot djupet avtagande kornstorlek.

Svallsedimentens mäktighet är mycket växlande beroende på läge i terrängen och tillgång på material under svallningsprocessen. Vid kartläggningen är det ofta svårt att utskilja och avgränsa svallgrus från morän med svallat ytskikt eftersom alla övergångsformer kan förekomma mellan dessa jordarter. (Se "*Morän med svallat ytskikt*", s. 15.)

Svallsedimenten är ibland 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.

Svallsedimenten indelas på jordartskartorna i *klapper, svallgrus, svallsand* samt *skaljord*. Klapper och svallgrus kan ibland sammanföras under en beteckning.

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

Svallgrus är en sammanfattande beteckning för grova svallsediment med mycket växlande sammansättning. I dessa ingår förutom grus, oftast sand och sten.

Svallsand domineras av sand och är i motsats till svallgrus vanligen väl sorterad.

Skaljord består huvudsakligen av skal och skalrester av mollusker m.m, som anhopats av vågor och strömmar till avlagringar av betydande storlek (skalbankar). Inlagringar av skal i jordarter kan markeras med en särskild överbeteckning.

De finkornigaste havs- och sjösedimenten utgörs av omlagringsprodukterna av äldre jordarter (jordlager) som har avsatts på botten av fjärdar, vikar och sjöar. De utgörs av distala svallsediment och distala älv- och svämsediment.

Postglacial silt (mjåla och finmo) har avsatts långt ut från stranden. På jordartskartorna slås postglacial silt i regel samman med motsvarande glaciala sediment men kan liksom dessa särredovisas vid behov.

Postglaciala leror indelas på jordartskartorna i *postglacial lera* och *gyttjelera*. De saknar i allmänhet tydlig skiktning. Postglaciala leror underlagras i regel av glacial lera.

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

Leryttja innehåller 6–20 viktprocent organiskt material. För denna jordart 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 20 viktprocent. Ren gyttja har grön, ibland brun färgton. Gyttja är ej plastisk och konsistensen är vanligen lös. Där gyttja bildar ytlager har den i regel kommit i dagen vid sjösänkningar. Små förekomster av gyttja förs på jordartskartorna vanligen in under beteckningen gyttjelera eller i vissa fall under beteckningen kärr.

Älv- och svämsediment

Älv- och svämsediment har bildats och bildas än idag utmed vattendrag. Älvsediment är ofta väl sorterade samt fattiga på organiskt material. Svämsediment benämns den typ av älvsediment som avsätts vid översvämningar. Svämsedimenten 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 små block. Sådant grus har avsatts i strida delar av vattendragen som bankar och revlar (älvgrus). Sand, silt och lera har avsatts vid lägre strömhastighet.

De i nutiden bildade (recenta och subrecenta) älv- och svämsedimenten redovisas normalt under enhetsbeteckningen *yngre älv- och svämsediment* på kartorna, men kan vid behov indelas i *grus, sand* samt *lera och silt (mjäla och finmo)*.

De äldre älv- och svämsedimenten redovisas också vanligen under en enhetsbeteckning, *äldre älv- och svämsediment*, men kan indelas i *grus, sand* samt *silt (mjäla och finmo)*. I vissa fall då älv- och svämsedimenten endast förekommer i mycket små arealer inom kartområdet, kan de ingå i motsvarande havs- och sjösediment.

Eoliska sediment (vindavlagringar)

Flygsand är en mycket väl sorterad jordart huvudsakligen bestående av mellansand och finsand i varierande mängder. Flygsanden avsätts i regel i kullar eller ryggar, s.k. dyner.

På kartorna markeras *flygsand* med särskild överbeteckning på underliggande jordart. Långsträckta dyner med markant krön får ryggbeteckning.

Torv

Torvavlagringar bildas dels vid igenväxning av öppet vatten, dels vid försumpning av mark. Torvmarkerna indelas på jordartskartorna vanligen i *mosse* och *kärr*. I vissa områden kan *blandmyr* utskiljas. På kartorna markeras dessutom förekomster av *tunt ytlager av torv*, dvs. där torvmäktigheten är generellt mindre än 0,5 m.

Utdikade och odlade torvmarker betecknas efter sin ursprungliga beskaffenhet med ledning av torvslag och läge i terrängen.

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

Kärr kännetecknas av olika slag av gräs och halvgräs (starr), vass, fräken och fuktighetsälskande örter. I botten-skiktet överväger s.k. brunmossor. Kärr kan även vara be vuxna med viden, al, björk och gran. De 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 botten-skikt av icke tuvbildande vitmossor. Denna vegetation bildar starrvitmosstorv.

Blandmyrar kännetecknas av omväxlande mosse-, fattigkärr- och kärrpartier. I blandmyrarna ingår olika mosse- och kärrtorvslag.

Övriga kvartära bildningar

Räfflor. Moränmaterialet i landisens bottenzon slipade och repade berghällarna. Reporna, räfflor, visar landisens rörelseriktning. De markeras på kartorna med ett streck med punkten på observationsplatsen. I områden med talrika räffellokaler redovisas endast ett urval. Räffelriktningar anges i 5-tal grader.

Jättegyttor är ursvarvningar i berg. De har i regel 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, vanligen mer än ca 0,5 l/s.

Fyllning. Beteckningen innebär att den ursprungliga markytan täcks av främmande material (schaktmassor, byggnadsavfall, block, sten och sligavfall från 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 inte inom tätbebyggda områden (jfr s. 6). Det topografiska underlagets tecken för sluten bebyggelse får där symbolisera att ytlagren flerstädes utgörs av påfört material. Strandfyllning, vars utbredning är känd, betecknas dock även inom sådana områden.

Allmänna delen omarbetad 1994 och 2000.

REFERENSER

- Ekman, M., 1996: A consistent map of the post-glacial uplift of Fennoscandia. *Terra Nova* 8, 158–165.
- Fredén, C. (red.), 1998: *Berg och jord. Sveriges nationalatlas*. Andra upplagan, 208 s.
- Karlsson, R., Hansbo, S. & Svenska geotekniska föreningens (SGF) laboratoriekommitté, 1982: Jordarternas indelning och benämning. *Geotekniska laboratorieanvisningar, del 2. Statens råd för byggnadsforskning*. Stockholm, 47 s.
- Lindström, M., Lundqvist, J. & Lundqvist, T., 2000: *Sveriges geologi från urtid till nutid*. Studentlitteratur. Andra upplagan, 491 s.

SPECIELL DEL

Lars Rudmark

INLEDNING

Jordartskartan Uppsala NO har framställts genom flygbildstolkning av IR-färgbilder i skala 1:30 000 (se s. 5) kompletterad med en relativt omfattande fältkontroll. Arbetet i fält påbörjades våren 1991 och pågick mer eller mindre intensivt under 5 säsonger fram till hösten 1995 under ledning av Lars Rudmark. I fältarbetet deltog Nils Dahlberg, Karin Grånäs, Karl-Erik Stjernström, Jan-Olov Svedlund och Jan-Erik Wahlroos.

Underlaget till jordartskartan utgörs av bladet 11I Uppsala NO i topografisk karta över Sverige. Det rekognoserades år 1956 med revisioner 1968, 1977 och 1978. En ny rekognosering skedde 1990 då underlaget blev digitalt lagrat. Denna version reviderades partiellt år 1995. Den jordartsgeologiska bilden är tryckt med ett namnunderlag som har något färre namn än de tryckta topografiska kartorna. Detta ökar läsbarheten av den geologiska bilden men försvårar exakta lokalangivelser av geologiska företeelser enligt gängse system (se nedan). Ekonomiska kartor i skala 1:10 000 användes som arbetskartor i fält.

Hela det aktuella kartområdet täcks av äldre geologisk information från 1800-talets senare del. Huvuddelen täcks av kartbladen Aa 13 Lindholm (Paijkull 1864) och Aa 27 Rånäs (Sidenbladh 1868). Dessutom ingår i öster mindre delar av Aa 94 Norrtelge (Svedmark 1887) samt Aa 100 Penningby (Blomberg 1889). Alla dessa kartblad med beskrivningar är således mer än 100 år gamla och några av de äldsta geologiska arbetena som framställts vid SGU.

Den i fält insamlade informationen har kompletterats med brunnsuppgifter från SGUs brunnsarkiv samt uppgifter i geotekniska utredningar.

Kartan har framställts med hjälp av datorstödd teknik och informationen är digitalt lagrad. Detta innebär exempelvis att den intresserade kan erhålla selektiva uppgifter från databasen och få utskrift enligt eget önskemål av en speciell företeelse eller ett delområde. Eftersom SGUs digitala information för närvarande täcker stora delar av södra och mellersta Sverige, bl.a. nästan hela Uppsala län, gäller detta inte bara kartområdet Uppsala NO utan också en betydligt större region.

För att i texten omnämnda lokaler lätt skall återfinnas på kartan åtföljs lokalangivelserna i regel av siffra och bokstav inom parentes. Dessa lokalangivelser visar på vilket av de 25 ekonomiska kartbladen lokalen i fråga är belägen. Den ekonomiska kartans bladindelning återfinns i jordartskartans yttre ram.

Tre specialkartor redovisar kartområdets berggrund, landisens riktningselement som räfflor, moränryggar och isälvsavlagringar samt jorddjup. Dessa småskaliga kartor presenteras bredvid själva huvudkartan och i den följande beskrivningen hänvisas till dessa kartor.

BERGGRUND

Allmänt

Vid den nu genomförda kartläggningen av jordartsgeologin inom kartområdet 11I Uppsala NO har berggrunden ej närmare studerats. Den regionala utbredningen av olika bergarter framgår av specialkarta 1. Denna småskaliga karta är mycket översiktlig och informationen finns i en nationell databas med uppgifter från hela Sverige (Lundqvist 1994). Den nedanstående kortfattade beskrivningen är främst baserad på uppgifter i beskrivningen till en provisorisk översiktlig berggrundskarta (Persson & Stålhös 1991). För mera detaljerade uppgifter hänvisas till denna karta med beskrivning.

Berggrunden tillhör i sin helhet den Svekokarelska bergskedjan vars ålder ligger i intervallet 2 000 till 1 750 miljoner år. Numera återstår endast de basala delarna eftersom vittringsprocesser brutit ned den förmodligen en gång så markanta bergskedja som bl.a. täckte hela östra Mellansverige.

Kartområdet domineras av djupbergarter av skilda slag. Dessa bergarter kristalliserade på djupet ur framsmältande magmor. Några magmor nådde jordytan vid vulkaniska utbrott genom sprickor, zoner eller kratrar dels i form av lava, dels som askor. Dessa ytbergarter finns i begränsad omfattning och är vid sidan av omvandlade sedimentära bergarter de äldsta inom kartområdet. Yngre än de nämnda bergarterna är massiv av granitoider.

Ytbergarterna och de äldre djupbergarterna utsattes efter sin bildning för deformation och omvandling (metamorfos) och bergartsnamnen har därför prefixet ”meta” i teckenförklaringen. Prefixet har dock utelämnats i den fortsatta beskrivningen.

Kartområdets bergarter

Berggrunden inom kartområdet Uppsala NO domineras av sura och intermediära djupbergarter som är svagt gnejsiga och ca 1890 miljoner år gamla. Beroende på förhållandet mellan plagioklas och alkalifältspat benämns dessa granit, granodiorit eller tonalit. Granit håller höga halter alkalifältspat och låga halter plagioklas medan det motsatta gäller för tonalit. Mest allmänna är olika typer av sammansättningsmässigt däremellan liggande granodioriter som genom åren har tilldelats lokalnamn. Detsamma gäller även tonaliter. Det mest bekanta och inarbetade av dessa namn är Uppsalagranit. Tonaliter förekommer bl.a. mellan Almunge (8f) och sjön Testen (9f) i nordväst och i trakten av Björksättra (9j).

Något äldre än granodioriterna och associerade med dessa är ett par större massiv av grönsten i form av gabbro och diorit vid Knutby (9h). Dessa mestadels mörka, medelkorniga och basiska djupbergarter uppbyggs i huvudsak av hornblände, plagioklas, biotit samt pyroxen och olivin.

Omvandlade sedimentära bergarter förekommer i södra delen av området mellan Gottröra (5g) och Rimbo (5i). Mer eller mindre förgnejsade gråvackor och skiffrar i växellagring dominerar.

Ett par ganska breda stråk av vulkaniska bergarter, utdragna i ONO-lig riktning, förekommer mellan Husby-Långhundra (5f) och Rånäs (6h) och vid norra delen av sjön Gavel-Lång-

sjön (7h). Lagerföljden av det förstnämnda vulkanitstråket är detaljerat beskriven från Vidbo, som ligger alldeles utanför sydvästra hörnet av det nu kartlagda området (Persson & Stålhös 1991, s. 9). Metavulkaniten är där kalkbandad, sur och kalirik.

Några större massiv av yngre granit (fin- till medelkornig och grå till röd) finns framför allt i den sydöstra delen av området. Sammansättningen är normal för granit med ungefär lika delar kvarts, kalifältspat och plagioklas. Mörka mineral, väsentligen biotit, uppgår till mellan fem och tio volymprocent. Åldersdateringar enligt uran-blymetoden på sannolikt jämnåldriga pegmatiter i norra Uppland ger i två skilda fall en minimiålder av 1 795 miljoner år (Welin & Blomqvist 1964, Welin 1979). En U/Pb-zirkonålder på yngre granit i Stockholm ger 1 803 miljoner år (Ivarsson & Johansson 1995).

På några få platser i Sverige förekommer alkalina magmabergarter. Dessa kännetecknas av mineral med hög halt av alkali-element (natrium och kalium) i förhållande till kisel och aluminium. Exempel på sådana mineral är nefelin och kankrinit. Ett av de fåtaliga kända massiven bildar ett ca 16 km² stort område öster om Almunge i trakten kring Seglinge (8h). Av de alkalina bergarterna dominerar alkalisyenit (umpteckiter) kraftigt inom massivet.

KVARTÄRA BILDNINGAR

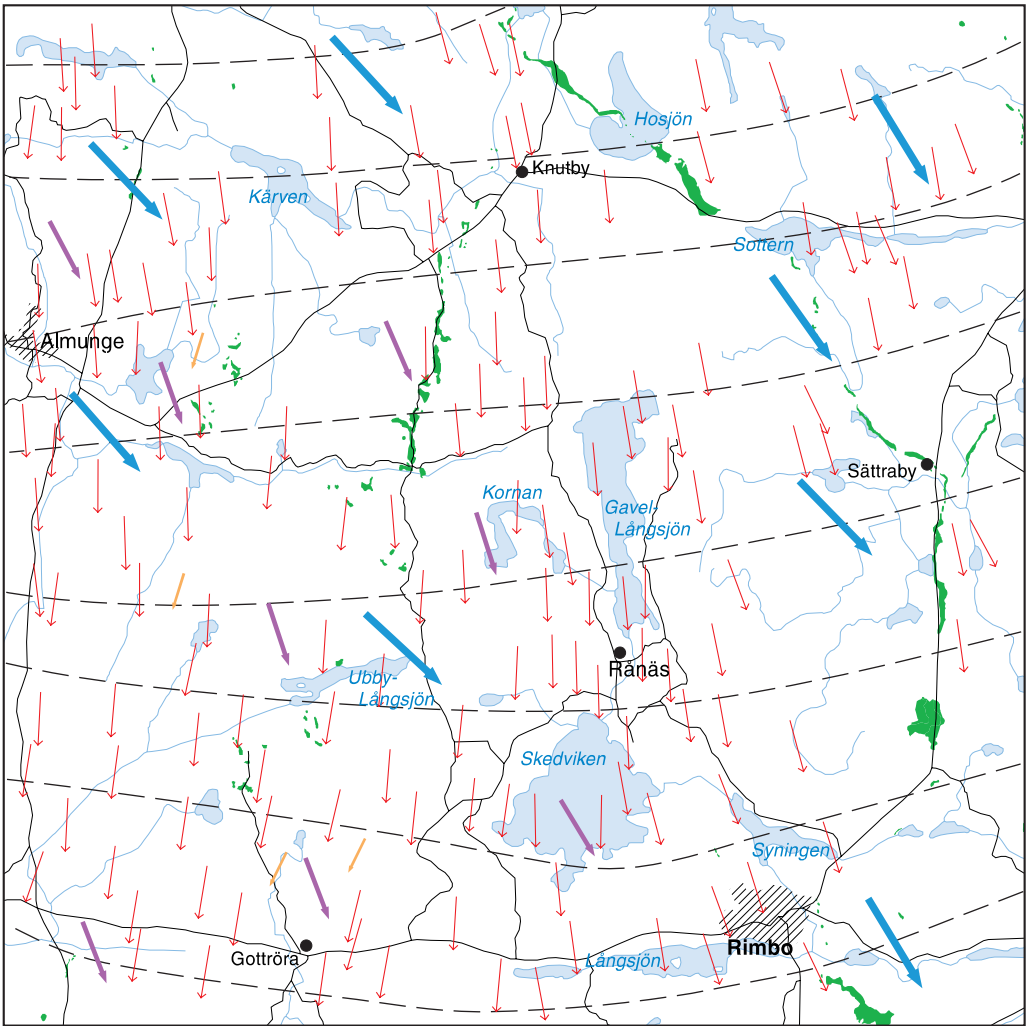
Räfflor

Räfflor förekommer ganska rikligt inom kartområdet och har iakttagits på drygt 300 olika berg-hällar. Fördelningen över området är något ojämn. I vissa områden, som norr om Rimbo (5i) och söder om Knutby (9h), har ytterst få räffelobservationer gjorts. Däremot finns talrikt med räfflor kring exempelvis Almunge (8f) och Gottröra (5g) samt vid sjöarna Skedviken (5h och 6h) och Ubby-Långsjön (6g). Orsaken till den något ojämna fördelningen kan dels förklaras med jordtäckets mäktighet och därmed berggrundens skiftande blottningsgrad, dels med berggrundens olika egenskaper. Vissa bergarter är t.ex. grovkorniga och därmed vanligen vittringsbenägna. Detta har resulterat i att många av de ursprungliga räfflorna har utplånats.

Vid redovisningen av räffelobservationerna på huvudkartan har en mindre gallring gjorts på några få platser. Gallringen har skett i områden där räfflor förekommer mycket talrikt som exempelvis längs södra stranden av Ubby-Långsjön (6g). Figur 8 visar olika isrörelseriktningar inom kartområdet och troliga sträckningar av isfronten under recessionen.

Räffelsystem som redovisar två eller flera isströmmar på en och samma håll har iakttagits på ett 70-tal olika berghällar. Vid ungefär hälften av dessa lokaler har det varit möjligt att tolka och klarlägga åldersrelationen mellan två eller flera system. De äldre räffelsystemen påträffas antingen på facettytor och på hälltytor i lä för yngre isrörelser eller som korsande räfflor där yngre räfflor är inristade i äldre räfflor.


Den äldsta dokumenterade isrörelsen i området var från N20°V till N40°V. System av räfflor från nordväst eller NNV förekommer på hälltytor och facettytor i lä för mera nordliga isströmmar. Observationer av detta räffelsystem har iakttagits på flera hållar inom hela kartområdet men kring Almunge (8h) och Gottröra (5g) finns detta system relativt allmänt (fig. 9). Denna isrörelse är även dokumenterad och beskriven från andra delar av östra Mellansverige. Inom de angränsande topografiska kartområdena har räfflor som återspeglar denna isrörelseriktning




Isrörelseriktningar

Directions of ice movements

Äldst Oldest
 Yngst Youngest
 

 Anger sträckningen av isfronten under recessionen
Inferred ice front during the recession

 Isälvsavlagring
Glaciofluvial deposit

0 1 2 3 4 5 km

Fig. 8. Översiktskarta visande isrörelserna inom kartområdet och isfrontens troliga sträckning under recessionen.

Ice movements in the map area and the inferred ice front during the recession.



Fig. 9. På en håll 400 m sydost om Håsta (5g) finns ett yngsta dominerande system i N15°O. Ett par grova och äldre räfflor i N20°V (kompassen) finns också på hållen. Foto förf. 1998.

A bare laid rock 400 m south-east of Håsta (5g) with a dominating system of striae in N15°E. Besides, an old striae system in N20°W (the compass) occurs.

observerats på flera platser (Möller & Stålhös 1974, Möller 1993, Persson 1988, 1997). Isrörelsens absoluta ålder kan inte fastslås och det går heller inte att avgöra om räfflorna tillkommit vid en och samma tidpunkt. En tolkning är att den äldre isrörelsen från nordväst återspeglar landisens rörelse på ett visst avstånd från fronten medan de yngre och dominerande räfflorna bildats av isrörelser vid själva isfronten under avsmältningssfasen (Persson 1992). Det har varken framkommit någonting som motsäger eller bekräftar denna teori vid den nu genomförda kartläggningen.

Huvudparten av räffelobservationerna visar isrörelsen vid eller nära fronten under avsmältningens slutskede. Denna isrörelse varierade inom kartområdet i huvudsak mellan N20°V och N15°O (fig. 9). I de västra och centrala delarna var isrörelsen vanligen rakt från norr med något mera ostliga isrörelser (N10°O till N20°O) i sydväst. Den sistnämnda riktningen återspeglar sannolikt den yngsta rörelsen i området. I öster var isrörelseriktningen under avsmältningsskedet från N10°V till N20°V.

Räffelbilden visar att isrörelsen i frontzonen sannolikt var relativt lugn under avsmältningssfasen. Detta gäller inte bara förhållandena inom det aktuella området utan också för ett betydligt större område i östra Uppland (se t.ex. Strömberg 1971, Persson 1997, s. 33). Den ovan nämnda yngsta riktningen från N10–20°O i sydväst visar att isrörelsen i trakten kring Åby (5f) och Gottröra (5g) var något annorlunda än normalt för kartområdet. Där hade landisens front under deglaciationen sannolikt en antydning till lobform.

Morän

Utbredning och mäktighet

Morän är den dominerande jordarten i markytan och täcker drygt 40% av den totala ytan på karteringsdjupet. Moränens verkliga utbredning är dock betydligt större. Vid landisens avsmältning avsattes morän som ett utjämnande täcke direkt på berggrundsytan. De postglaciala och yngre jordarterna underlagras därför i stor omfattning av morän. Moräntäcket är i allmänhet sammanhängande i områden där ytor med berg i dagen saknas. Ett exempel på ett sådant område är trakten kring Görvälstorp (7j) i öster. Berggrunden täcks där i stor utsträckning av morän och blottningsgraden är därför förhållandevis låg, vilket tydligt framgår av både specialkarta 3 och huvudkartan. Dessa kartor visar även hur moräntäckets tjocklek varierar inom kartområdet. I väster domineras landskapet av berg i dagen med en relativ tunn morän. Österut ökar moränens mäktighet successivt. Som helhet betraktat utgör berg i dagen ca 20% av den totala ytan.

Moränens morfologi är vanligen beroende av berggrundsytns brutenhet. Där berggrundsytan är ojämn är också moräntäcket ojämnt fördelat. I markanta sluttningar med flack markyta tycks moräntäcket vara ganska jämnt. Hällfrekvensen inom moränområdena ger alltså en grov uppfattning om moränens mäktighet. Inom områden med rikligt med hållblottningar är moränens mäktighet vanligen mindre än 3 m, medan den inom stora sammanhängande moränområden kan vara större och variera mellan 3 och 10 m.

Större moränmäktigheter på mellan 20 och 30 m förekommer främst i berggrundens större skjuvzoner och i några moränryggar. Sådana ryggar förekommer främst norr om Fasterna (6h) vid Skedviken och de beskrivs i nedanstående avsnitt om moränens ytformer. Den mest markanta skjuvzonen sträcker sig i ost-västlig riktning genom hela det aktuella området alldeles norr om södra kartbladskanten. Den framträder mycket tydligt såväl i landskapet som i kartbilden dels genom jordarternas fördelning och utbredning, dels genom pärlbandet av de avlånga och i allmänhet ganska djupa sjöarna Metsjön (5h), Långsjön (5i), Kundbysjön (5j) och Björkarn (5j). Dessa ligger mitt i den framträdande skjuvzonen som österut kan följas via Norrtäljeviken ut i Ålands hav. En andra skjuvzon med samma riktning går genom sjön Sottern (8i).

Moränmäktigheter kring 30 m redovisas i borringar från moränryggar vid Uggelnäs (6h) och Alby (6h) och i den södra av de ovan nämnda skjuvzonerna. Den största kända moränmäktigheten, 33 m, har där registrerats vid två borringar, dels vid Metsjön söder om Stortjärnan (5h), dels sydväst om Salmunge (5j).

Ytformer

Inom större delen av kartområdet saknar moränen egenformer. På några ställen finns dock moränryggar, som bildades under deglaciationsfasen i nära anslutning till den kalvande landisens front. Det förekommer två huvudtyper av moränryggar, drumliner och ändmoräner, och deras läge framgår av såväl huvudkartan som specialkarta 2.

Markanta moränryggar, orienterade i landisens huvudriktning under deglaciationen, uppträder i trakten norr om Fasterna (6h). De uppmärksammades i början av 1970-talet (Ström-



Fig. 10. Albydrumlinen (6h) utgör ett framträdande drag i landskapet. Den östra sidan (bilden) höjer sig mer än 10 m över omgivande lerslätt. Foto förf. 1998.

The drumlin at Alby (6h) has a height of more than 10 m and the moraine ridge is a conspicuous feature in the landscape.

berg 1971) och har allt sedan dess benämnts drumlinerna vid Skedviken. Den andra huvudtypen utgörs av små och korta ändmoräner, bildade i glaciärsprickor i randzonen av en i havet kalvande isfront. De är orienterade parallellt med den forna isfronten. Mest frekvent förekommer sådana ryggar i sydost.

Drumlinerna vid Fasterna norr om sjön Skedviken är ellipsformade med mjukt rundade former. De är högre och bredare i den norra proximala delen där de vanligen ansluter mot berg. De är sannolikt bildade inne i landisen på ett mindre avstånd från isranden då landisens ackumulativa och eroderande förmåga vägde lika under deglaciation. Egentligen är det därför inte frågan om äkta drumliner då sådana saknar bergkärna och uppbyggs helt och hållet av morän. Ryggarna är i stället s.k. *crag and tail*-bildningar eller läsidesmoräner. De uppträder på ett för drumliner vanligt sätt, nämligen i en svärm. Totalt finns ett 10-tal mer eller mindre tydliga drumliner i området mellan Fasterna kyrka (6h) och Mjölsta (6h). De största och mest distinkta har markerats på huvudkartan och på specialkarta 2. Ett par av dem förtjänar en kortare beskrivning.

Uggelnäsdrumlinen är en mycket väl utbildad drumlin med mjukt rundade former. Ryggens längd är ca 1 km och den höjer sig upp till 20 m över omgivande terräng. Till skillnad från de övriga drumlinerna i området finns inte någon känd bergkärna. Brunnsborrningar på fyra olika platser redovisar mellan 20 och 30 m morän i den centrala delen.

Albydrumlinen (fig. 10) är sannolikt den största drumlinen i området men dess form är något ojämn, speciellt västerut. I avlagringens norra del finns ett 10-tal små områden med berg i dagen. Från allmänna vägen och söderut till Skedviken kan moränen vara ovanligt mäktig. Samstämmiga uppgifter anger ca 25 m morän.

Bergtorpdrumlinen är en mindre men mycket väl utformad ellipsformad drumlin med en tydlig bergklack i norr vid torpet Bergtorp (6h). Drumlinen är totalt ca 600 m lång och ryggsformen blir norrut mot Bergtorp allt tydligare. Som bredast är bildningen endast ca 100 m.

Drumlinerna är sannolikt komplext uppbyggda. Borrningar samt undersökningar med georadar i några av de större drumlinerna visar samstämmigt betydligt större moränmaktigheter än normalt för regionen. I drumlinen vid Uggelnäs observerades en komplex lagerföljd med dubbla moräner i en tillfällig skärning. Underst i den ca 3 m höga skärningen fanns en brunaktig lerig sandig morän som var täckt av en drygt 2 m mäktig sandig morän. Den övre moränen var gråaktig och relativt finkornig. Riktninganalyser i ett antal orienterade moränprover visade att partiklarnas orientering i de två moränbäddarna är mycket lika och inga signifikanta skillnader kunde noteras. Detta innebär sannolikt att moränerna är avsatta av två skilda glaciärer med liknande rörelseriktningar. Den övre moränen är den som allmänt förekommer i trakten och som avsattes under glaciationens slutskede av en isrörelse från norr.

På ytterligare några ställen inom kartområdet förekommer moränryggar utsträckta i nord-syd, dvs. orienterade i ungefär samma riktning som drumlinerna vid Skedviken. Ett exempel på en sådan bildning är den mäktiga ryggen alldeles väster om Gavel-Långsjön vid N. Varleda (7h). Ryggen är drygt 1 km lång, ca 200 m bred och ca 20 m hög i norr. Berg i dagen förekommer i den norra ändan. Vanligen har dessa läsidesmoräner ej markerats på jordartskartan då de tydligt framträder genom kartbildens höjdkurvor.

Ett antal tydliga och små ryggar av ändmoräntyp finns spridda inom kartområdet. De är markerade både på huvudkartan och specialkarta 2. Ändmoränerna är av s.k. De Geer-typ, bildade subakvatiskt i glaciärsprickor nära en kalvande isfront och utsträckta parallellt med den tillbakadragande fronten. De höjer sig endast någon eller några få meter över omgivande terräng och är i allmänhet korta med längder som varierar mellan 50 och 300 meter. Ganska ofta är moränryggarna blockrika i markytan med ibland stora block. Speciellt vanliga är de i sydost kring Norrby (5j) och Liesta (5j) där ett 25-tal små ryggar observerades vid kartläggningen. De är huvudsakligen orienterade i sydväst-nordost. En detaljerad kartläggning i skogsområdet nordost om Liesta redovisar ytterligare ett antal mer eller mindre tydliga ändmoräner (Strömberg 1965).

Ändmoräner av De Geer-typ förekommer även på andra ställen inom kartområdet men i begränsad omfattning. Norr om Olofsbyle (7f) vid västra kartkanten och väster om St. Tadinge (9f) finns exempel på sådana bildningar. Området med ändmoräner vid St. Tadinge fortsätter västerut in på kartområdet Uppsala NV där den centrala delen av området är beläget. Där finns ett större antal ändmoräner med oftast blockrik eller delvis storblockig yta (Möller 1993, s. 37).

Sammanfattning

Principen för moränens indelning i olika typer efter kornstorleksfördelning framgår av allmänna delen. I det följande tillämpas indelningen i de huvudtyper, som åskådliggörs i figur 6. Moränprover har tagits på ett 30-tal platser och dessa har analyserats med avseende på grundmassans kornstorleksfördelning och halten tunga mineral (basmineralindex). I många fall har även kalkhalten, pH och buffertprocent bestämts. Analysresultaten redovisas i tabell 1, s. 49.

Hela kartområdet ligger under högsta kustlinjen (HK). Denna nivå kan inte bestämmas i Uppland eftersom landskapet i sin helhet är beläget under HK. Beräkningar från kända HK-nivåer ca 15 mil väster om kartområdet antyder att vattendjupet i Östersjösänkan vid deglacia-



Fig. 11. Normalblockig moränyta 1 km sydost om Mörby (5h). Foto förf. 1998.
Till surface with medium frequency of boulders 1 km south-east of Mörby (5h).

tionen var 100 meter eller mera i östra Uppland.

Under högsta kustlinjen har moränens ytlager utsatts för svallningspåverkan under postglacial tid i varierande grad. På många platser har svallningen varit så intensiv att moränens ytlager helt omvandlats till svallsediment och främst då svallsand och svallgrus. Exempel på ett större område med svallsediment är sanden som är avsatt mellan sjöarna Gavel-Långsjön (7i) och Syningen (5i). Svallsanden ligger vid foten och en bit upp i en flera kilometer lång och ganska brant moränsluttning (se även s. 40–41). Kraftig svallningspåverkan har främst ägt rum i kupe-rad terräng där branta moränsluttningar och moränkrön tidigare legat mycket exponerade för Östersjöns vågor. Höjden över havet har i många fall marginell betydelse för i vilken utsträckning en moränyta är svallad. Det är främst graden av exposition vid svallningstillfället som är avgörande. Under högsta kustlinjen förekommer därför alla övergångsformer mellan en av svallning helt opåverkad morän och ett typiskt svallsediment. Dessa övergångsformer har ej markerats på jordartskartan främst på grund av karteringssvårigheter.

Moränens blockhalt i markytan framgår i stora drag av jordartskartan. Den är vanligen normal, dvs. moränytorna har strödda, allmänt förekommande små och medelstora block (fig. 11). Detta gäller i synnerhet de västra och centrala delarna. Som framgår av kartbilden förekommer längst i öster en zon med blockrik och även storblockig morän. Zonens bredd är ett par kilometer och den sträcker sig i nord-sydlig riktning över hela kartområdet. Vissa ytor är extremt blockiga där blocken nära nog täcker hela markytan. Inga moränskärningar har iakttagits i den extremt svårgrävda moränen. Den blockiga zonen kan följas från Norrsjön (9i) norrut tvärs över kartområdet Östhammar SO. Där visar skärningar att den höga blockhalten är ett yfänomen



Fig. 12. Ett stort flyttblock 1,7 km OSO om Finnby (5j). Foto förf. 1998.
An erratic boulder 1,7 km ESE of Finnby (5j).

och att moränen på djupet har måttliga block- och stenhalter (Persson 1988, s. 32–34). Storblockiga ytor finns även på några andra platser som exempelvis norr om Almunge (8f). Vissa av de största enskilda blocken (fig. 12) har markerats med särskild symbol på kartan. De har alla en volym som överstiger ca 150 m³.

Det inre block- och steninnehållet i moränen är till stor del okänt eftersom endast ett fåtal moränskärningar har observerats vid kartläggningen. I nästan samtliga skärningsväggar har mängden block och sten varit måttlig på gränsen till låg (fig. 13). Detta framkom exempelvis i en ca 50 m lång och ca 4 m djup skärningsvägg 100 m öster om Rimbo station (5i). Moränen är där tämligen homogen med låg stenhalt och några enstaka små block av bl.a. kalksten.

Flera olika moräntyper förekommer inom kartområdet. Grov morän har vid fältarbetet endast observerats på ett par platser och har ingen större utbredning. Sandig morän är den helt dominerande moräntypen. Lerig sandig morän finns på flera ställen inom kartområdet men har, generellt sett, en begränsad utbredning.

Grusig morän (prov 1 i tabell 1, s. 49) har bl.a. observerats i en ca 4 m hög skärning 700 m VSV om Burvik (8i) i en moränkulle, vars yta till viss del är blockrik. Skärningen visar närmast markytan en upp till 2 m mäktig grov morän med ett ganska högt steninnehåll. Den grusiga moränen är en kalkfri urbergsmorän utan synbara spår av sandsten eller ordovicisk kalksten. Den ger intryck av att vara lokal och korttransporterad. Under den grusiga moränen finns ett tydligt sandskikt som i sin tur underlagras av en kalkhaltig sandig morän (prov 16 i tabell 1, s. 49).



Fig. 13. Skärning i sandig morän 2 km nordväst om Norrtjärä (6j). Materialet är mycket kantigt och moränen är sannolikt korttransporterad. Foto förf. 1998.

Section in sandy till 2 km north-west of Norrtjärä (6j). The material is very angular and probably the till is of local origin.

Sandig morän (proverna 2–21 i tabell 1, s. 49) dominerar helt inom kartområdet. Lerhalten varierar i allmänhet mellan 2 och 4%. Moränens bergartsmaterial återspeglar i stort sett berggrunden i det område varöver landisen närmast passerat. Undersökningar av moränens bergartssammansättning mellan Almunge (8f) och Knutby (9h) redovisar exempelvis ganska tydligt ett samband mellan utbredningen av bergarten diorit och moränens innehåll av denna basiska bergart (Fredriksson 1971). Urberg dominerar helt den sandiga moränen men partiklar av ordovicisk kalksten uppträder relativt allmänt, speciellt i de norra och östra delarna. Enkla partikelräkningar av grusfraktionen visar att andelen kalksten är begränsad och som mest uppgår till ca 5%. Den sandiga moränen är i allmänhet homogen och vilar direkt på berg. Lokalt påträffas dock linser av sand och silt i moränen. I sin övre del är moränen i allmänhet hårt packad och visar ställvis en viss skiffriighet, s.k. presstruktur. Vanligen är den sandiga moränen inte kalkhaltig, men fläckvis kan en viss kalkhalt förekomma på ett djup större än ca 0,5 m under markytan. Avsaknaden av kalk i ytlagren är sannolikt en funktion av urlakning. I de analyserade proverna av sandig morän varierar pH mellan 5,1 och 8,6. I de icke kalkhaltiga proven ligger pH i intervallens surare del och varierar mellan 5,1 och 6,7 medan buffertprocenten pendlar mellan 58,6 och 92,7. Något tydligt mönster för den kalkhaltiga sandiga moränens utbredning har ej kunnat urskiljas. Tidigare undersökningar av moränens kalkhalt i nordöstra Uppland visar i princip höga kalkhalter längs kusten med söderut avtagande halter (Gillberg 1967a och 1967b). Kartområdet är enligt dessa undersökningar beläget i gränzonen mellan kalkhaltig och kalkfri

morän. Halten av tunga mineral i den sandiga moränen har undersökts genom bestämning av basmineralindex (se s. 48). Basmineralindex ger en viss uppfattning om moränens näringsvärde för växtligheten, i det att de tyngre mineralen är de mest värdefulla. Värdena hos de analyserade proverna är tämligen låga och varierar mellan 4,1 och 12,3.

Lerig sandig morän förekommer ganska allmänt inom kartområdet men dominerar inte i något större delområde. Allmänt sett är förekomsten av denna moräntyp mera frekvent i den östra delen och i synnerhet i sydost. Inom angränsande kartområden har denna finkorniga moräntyp visat sig ha en ganska stor utbredning och dominerar där i vissa delområden (se t.ex. Persson 1997, s.14). Lerhalten varierar mellan 6 och 15% (proverna 22–28 i tabell 1, s. 49). Den leriga moränen är vanligen röd eller rödbrun, homogen och kompakt lagrad. Moränytorna, som ofta är uppodlade och flacka, är som regel normalblockiga på gränsen till blockfattiga. Typiska sådana ytor finns exempelvis vid Stortjärnan (5h) och Söderby (5i). Att döma av de relativt små odlingsrösen har dessa ytor även ursprungligen varit näst intill blockfattiga. Den leriga sandiga moränen innehåller vanligen ordovicisk kalksten och är därför oftast kalkhaltig. Halten varierar dock högst avsevärt och är i tre av de analyserade proverna mellan 11 och 12%. pH varierar mellan 6,8 och 8,0%.

Isälvsavlagringar

Inom kartområdet förekommer isälvsavlagringar dels i form av mer eller mindre sammanhängande stråk, dels som spridda mindre kullar och ryggar. Totalt sett har dock isälvsediment en ganska begränsad utbredning. Täkt av grus har förekommit i nästan samtliga förekomster men denna verksamhet har nästan helt upphört och pågår i större skala endast i en täkt väster om Nydal (6j). Vanligen dominerar sandigt grus med en relativt hög stenhalt. Bergartsfördelningen i isälvsedimentens fingrusfraktion har undersökts på ett antal platser. Endast en mycket enkel uppdelning i urberg, sandsten och sedimentär kalksten har gjorts.

Stråket Fantbol – Knutby

Isälvsavlagringarna mellan Fantbol (7g och 7h) och Knutby (9h) utgörs mestadels av isolerade kullar och fält samt avsnitt med antydning till åsform. Vissa partier är till stor del utbrutna. Ingen täktverksamhet, förutom till husbehov, sker f.n. i stråket.

Vid och väster om Fantbol (7g och 7h) finns några flacka fält med isälvsediment. En 2 m hög skärning alldeles väster om gården Fantbol visar horisontellt lagrad sand och grus. En borrhning mellan täkten och gården redovisar 5 m grus. Sedimentens mäktighet i området är som helhet betraktat begränsad till några få meter. Det är möjligt att isälvsedimenten har en något större utbredning än vad kartbilden visar. Svallgrusförekomsterna i omgivningen kan underlagras av primärt isälvsediment.

Vid Grendal (7g), ca 2 km nordväst om Rösby, finns några kullar och låga ryggar som sannolikt ingår i stråket. Inga skärningar förekommer men den grusiga markytan med avsaknad av block och läget i terrängen är indikationer på att bildningarna troligen är uppbyggda av isälvsediment.

Avlagringen vid Slättmon (7h) utgörs av en svagt välvd kulle med ett sandigt material som delvis fyller ut den ost-västliga sprickdalen mellan Södersjön (7f) och Gavel-Långsjöns (7h) norra del. Sand har tagits till någon meters djup. 200 m västerut finns ytterligare en isälvsavlagring. Denna bildning är tunn och ligger inte i själva sprickdalen utan på dess norra sluttning.

Norr om punkt 33,78 (7h) är stråket mer eller mindre sammanhängande upp till Hemåla (8h). Avlagringarna är uppbyggda i form av flacka fält och ryggar vilka höjer sig några få meter över omgivande terräng. Berg i dagen sticker upp genom isälvsedimenten på flera ställen vilket indikerar en begränsad sedimentmäktighet. Till stor del är avlagringarna utgrävda. I området finns ett 15-tal mindre täkter vilka mestadels är igenväxta med igenrasade täktväggar. De upp till 4 m höga skärningarna visar i allmänhet ett stenigt sandigt grus. Isälvsedimentens begränsningar åt sidorna är ställvis osäkra, eftersom de omges av svallsand med mäktigheter på mellan 1 och 2 m. Åtminstone på ett ställe underlagras svallsanden av minst 2 m glacial lera. Om denna lera i sin tur underlagras av isälvsediment är okänt.

Vid och nordost om Hemåla (8h) finns ett antal mindre ryggar med isälvsediment, vilka höjer sig ett par meter över omgivande leror. Små husbehovstäkter finns i några av ryggarna. Grus har där tagits till ett djup av mellan 1 och 2 m.

Tre små kullar med ett grusigt material vid Nedre Harsjön (9h) avslutar stråket. Det är dock möjligt att det finns dolda åsavsnitt under lerlagren mellan de på kartan markerade områdena.

Bergartssammansättningen i isälvs materialets fingrusfraktion har undersökts i prover från två lokaler i stråket Fantbol-Knutby. Det ena provet är taget norr om Slättmon och det andra vid Hemåla. Inga sandstenar observerades i provernas fingrusfraktion och andelen ordovicisk kalksten var låg, 2 resp. 4%.

Stråket Rimbo – Åsby

Mellan södra kartbladsgränsen sydost om Rimbo (5i) och Åsby (9h) i norr finns huvuddelen av ett för regionen väl utbildat stråk med isälvsavlagringar. Stråkets sydligaste del är belägen några kilometer öster om Rö kyrka inom kartområdet 11I Uppsala SO. Denna del är beskriven i avsnittet "Isälvsavlagringarna vid Rösjön" i beskrivningen till geologiska kartbladet Uppsala SO (Möller & Stålhös 1974).

Öster och sydost om Finnby (5j) ligger en ca 2 km lång och relativt stor isälvsavlagring med svagt ryggformad morfologi. Täkter visar att avlagringen till stor del är uppbyggd av sand med mindre inslag av grus och silt. Även skikt av morän har observerats i täktväggarna på ett par ställen (prov 27 i tabell 1, s. 49). Enstaka stora block förekommer både på djupet och uppe på avlagringens yta. Framgrävd håll med branta sidor i en av täkterna och uppstickande berg i själva avlagringen visar på en kuperad berggrundsytta. Naturgrusets mäktighet är därför varierande och har uppskattats till i genomsnitt 3 m. Ingen täkt av grus sker för närvarande i avlagringen. Gränsen till den omgivande svallsanden är ganska diffus och ibland svår att fastställa.

Grustäkt i större skala påbörjades i början av 1970-talet i ett område alldeles norr om kartbladsgränsen och verksamheten pågick i ca 10 år. Täktområdet är 700 m långt och mellan 100 och 250 m brett. Enligt uppgift var täktväggarna upp till 10 m höga och grusbrytningen skedde ned till grundvattenytan. Ett andra igenväxt täktområde finns ca 500 m öster om Finnby.

I denna täkt och i ett par mindre husbehovstäkter vid Finnby (5j) dominerar grus med mindre inslag av sten och sand. Bergartssammansättningen i fingrusfraktionen domineras i Finnbyavlagringen helt av urberg. En analys av ett prov från täkten vid kartbladskanten visar att halten ordovicisk kalksten är 3%.

I det flacka området öster om Rimbo samhälle sticker några mindre kullar upp genom de ställvis mäktiga lerlagren. Läget i terrängen och den grusiga ytan indikerar att dessa bildningar ingår i stråket. Inga skärningar finns i någon av kullarna. Det är ganska troligt att isälvsediment förekommer i större omfattning än vad kartbilden visar. Den postglaciala leran överlagrar sannolikt dolda förekomster av isälvsediment.

På norra sidan av L. Gransjön (5j) finns ett smalt område alldeles vid stranden där grusbrytning har ägt rum till sjöns yta. Ett grusigt sediment dominerar den plana täktbotten. Enligt uppgifter från ortsbor fanns där tidigare en ås som höjde sig ca 2 m över sjöns yta. Vid gården Stora Granlund (6j) finns ytterligare en isolerad och meterhög rygg med isälvsediment. En skärning visar 2 m grusig sand.

Efter ett avbrott på någon kilometer återkommer stråket vid Nydal (6j) i form av en isolerad ca 50 ha stor och svagt välvd isälvsavlagring som åt sidorna begränsas av svallsediment och blockrik morän. Avlagringen är komplext uppbyggd vilket framgån av undersökningen av den ca 10 ha stora täkten nordväst om Nydal.

Ytan är mycket blockrik med några verkliga blockrösen. En sannolik förklaring till blockrikedomen är att blocken ansamlats på grund av en ovanligt stark påverkan av svallning samt en primärt hög blockfrekvens. På avlagringens krön finns en uppmätt höjdpunkt som redovisar en höjd över havet på 51,42 m, vilket är ett av de högsta höjdvärdena i östra Uppland. Då vattenytan i Östersjösänkan stod drygt 50 m högre än den nutida vattenytan, var området helt oskyddat för ostliga vindar och svallningen måste ha varit mycket intensiv. De ytliga sedimenten omlagrades och block förflyttades och ansamlades genom bl.a. isskjutning i den dåvarande strandzonen.

De primära isälvsedimenten domineras av ett stenigt sandigt grus med en genomsnittlig mäktighet på 5 m (fig. 14). Vissa partier utgörs av väl sorterad och horisontellt lagrad sand. De grövre sedimenteten är ofta ofullständigt sorterade och relativt moränlika. Även lerlinser uppträder ganska talrikt i avlagringen. Inom vissa partier underlagras isälvsedimenten av en hårt packad och relativt blockig morän. Bergartssammansättningen domineras av urberg. Ordovicisk kalksten förekommer med 5% i fingrusfraktionen. Andelen sandsten är 2%.

Brytning av grus i större omfattning har pågått vid Nydal sedan början av 1980-talet. Täktområdet är f.n. drygt 500 m långt och ca 200 m brett. Uttagen har under de senaste åren minskat kraftigt. För några år sedan började man också bryta och krossa den underliggande gnejsgraniten och 1998 utgjorde bergmaterial ca 85% av de 75 000 ton som bröts detta år. Materialet används främst till vägbyggnad och vägunderhåll.

Från ca 500 m söder om Görvälstorp (7j) till Slättraby (7j), en sträcka på 5 km, är stråket i stort sett sammanhängande med en rakt nord-sydlig utsträckning.

I söder har avlagringen en markerad ryggform och höjer sig mellan 4 och 8 m över omgivande jordarter. Vid Norelund är åsen särskilt tydlig och utgör ett framträdande drag i landskapet omgiven av torvmarker och Gädtsjön (7j). Några små och medelstora täkter med upp till 12 m höga igenrasade eller igenväxta väggar vid Görvälstorp visar ett relativt väl sorterat isälvs-material som huvudsakligen utgörs av blockigt stenigt grus. En analys av ett prov från en



Fig. 14. Skärning i ett relativt dåligt sorterat isälvssediment som domineras av grus ca 2,5 km nordväst om Norrtjärä (6j). Foto förf. 1998.

Section 2,5 km north-west of Norrtjärä (6j) in glaciofluvial sediments dominated by gravel.

av dessa täkter visar enbart urberg i fingrusfraktionen. Inga partiklar av sandsten eller kalksten fanns i det analyserade provet. En borrhning 400 m NNO om punkt 21,76 redovisar 5 m grus.

En ca 2 km lång och smal biås med isälvssediment sträcker sig i NNO-lig riktning upp mot Kristineholm (8j). Åsen höjer sig några få meter över omgivningarna men är ganska framträdande i landskapet trots sin ringa storlek. Flera små husbehovstäckter visar ett stenigt sandigt grus. Ryggformen är ganska väl utbildad på några ställen, speciellt i höjd med Långviken (7j), en vik till sjön Erken som ligger inom kartområdet 11J Norrtälje NV alldeles öster om det nu kartlagda området.

Vid Slättraby (7j) förändras stråkets huvudriktning från en nord-sydlig sträckning till en utsträckning mot nordväst. Slättraby i sin helhet ligger på en markant ås som utgör ett mycket framträdande drag i landskapet. Den är 800 m lång, 100 m bred och höjer sig upp till 8 m över omgivande lermark. Ytan är grusig och blockfattig. Inga skärningar eller husbehovstäckter finns i byn men enligt samstämmiga uppgifter från Ortsbor är ryggen huvudsakligen uppbyggd av ett grusigt material som för rikligt med grundvatten.

Efter ett avbrott på ca 200 m återkommer stråket nordväst om Slättraby (7j) som en smal rygg med välvd yta. Ett grovt sediment med mäktigheter på mellan 1 och 6 m kan observeras i tre mindre och igenrasade täkter. Ett färskt snitt i en husbehovstäck vid Smalsjön i höjd med Örberget (7j) visar stenigt grus som åt sidorna överlagras av skiktad sand. Ryggen blir allt diffusare åt norr och upphör väster om Björksätra (8j).



Fig.15. Skärning vid Åsby (9h). Sedimenten i den 8 m höga täktväggen domineras av horisontellt lagrad sand. Skikt av stenigt grus förekommer. Foto förf. 1998.

Section at Åsby (9h) in glaciofluvial sediments dominated by stratified sand with layers of coarse gravel.

Söder om sjön Sottern (8i) finns några mindre ryggar med isälvs sediment. Täkter finns i samtliga avlagringar och dessa är till största delen utbrutna. De upp till 4 m höga skärningarna visar huvudsakligen ett stenigt grus med enstaka stora block. På något ställe finns 4 m välsorterad sand.

Mellan byn Sotter (9i) och Hosjön (9i) finns en större isälvsavlagring med en mycket flack och ställvis nästan helt plan yta. Gränsen till omgivande svallsand är ganska osäker eftersom avlagringen morfologiskt inte är särskilt framträdande. Den genomsnittliga bredden är 300 m och längden drygt 2 km. Måktigheten är betydande i söder, mer än 9 m, men avtar successivt norrut. I närheten av Hosjön skär exempelvis en bred berggrundsribba tvärs genom isälvsavlagringen. Några mindre täkter i söder med 3 till 4 m höga och delvis igenrasade väggar visar välsorterad och horisontellt skiktad sand med inslag av silt. En analys i fingrusfraktionen av fördelningen mellan olika bergarter i ett prov från en av täkterna visar att urberg helt dominerar. Kalksten förekommer med en halt på 3%. Norrut mot Hosjön blir materialet allt grövre och utgörs där av ett stenigt grus. Om detta grus underlagras av primär isälvs sand är okänt. Sanden i söder är starkt vattenförande. En grävd brunn ger där rikligt med vatten.

Några små öar med grusig yta i Hosjön ingår högst troligt i stråket. Isälvsstråkets fortsättning på en udde på västra sidan av Hosjön utgörs av en 2 till 4 m hög ås.

Mellan Hosjön och Åsby (9h) är isälvsstråket morfologiskt framträdande och uppbyggd som en smal ås med markerat krön. Höjden över omgivande leror och svallsediment är mellan 2 och 5 m. En igenrasad mindre grustäkt vid åsknäet 1 km öster om Tarv (9h) visar ett sandigt

grus. Där finns numera en kommunal vattentäkt. På krönet upp mot Åsby finns rikligt med fornlämningar.

Vid Åsby (9h) ligger en ansvällning av isälvsediment och åsen är här både mäktigare och bredare än normalt men saknar markerat krön. Den västra sidan är markant och upp till 8 m hög medan åsen åt öster ligger an mot en moränkulle som höjer sig ytterligare några meter över åsens högsta partier. Tre ganska stora täkter med upp till 10 m höga och lodräta väggar visar skiktat stenigt sandigt grus i växellagring med horisontellt lagrad sand (fig. 15). Blockhalten är låg. På ett par platser i täkterna finns silt i åsens västra sida. Bergartssammansättningen domineras helt av urberg. Inga sandstenspartiklar och endast 2% ordovicisk kalksten noterades i en analys av fingrusfraktionen.

Väster och nordväst om Åsby är åsen utbildad som en smal och låg rygg som höjer sig mellan 1 och 3 m över omgivande jordarter. En husbehovstäkt 800 m nordost om Björkö (9h) visar 2 m stenigt grus.

Övriga isälvsavlagringar

Förutom de ovan beskrivna stråken av isälvsavlagringar förekommer ett antal mindre avlagringar spridda inom kartområdet.

600 m öster om Myran (5f) finns en liten åskulle som är några meter hög. Grus har tagits till ca 2 m djup.

Vid allmänna vägen väster om Stora Ullentuna (5f) finns en ca 500 m lång ås som framträder tydligt i landskapet. Den höjer sig några meter över omgivande lerområden. Grus och sand har brutits till ca 3 m djup på ett par ställen i ryggen som har en nord-sydlig utsträckning. Eventuellt kan åsen ha en ytterligare fortsättning åt norr, men är i så fall täckt av mäktiga postglaciala sediment i den tidigare nämnda markanta skjuvzonen (jfr s. 26).

Tre mindre och isolerade kullar med grusig yta finns på lerslätten nordväst om Åby (5f). Inga skärningar finns i någon av kullarna men den grusiga markytan och avsaknad av block indikerar att de är uppbyggda av isälvsediment.

Vid gården Stora Söderby (8f) finns några fält och kullar med övervägande grus i ytan. I en täkt 300 m nordost om gården dominerar sand och sandigt grus i de ca 3 m höga och igenrasade väggarna. Norr om täkten ligger det sandiga materialet an mot berg.

På västra sidan av dalgången väster om Fågelängsmossen (9f) förekommer en smal, låg och ca 500 m lång ås. I norra delen finns en 2 m hög och igenrasad skärning som visar grus.

Väster och norr om Björkby (9f) finns två små ryggar med isälvsediment. I en liten skärning i den norra avlagringen finns ett dåligt sorterat grus med minst 1,5 m mäktighet.

I det bergdominerade området mellan Vängsjön (6g) och Svartsättra (6g) finns ett 10-tal små fält och kullar med isälvsediment. Grunda husbehovstäkter och uppgifter från ortsbör visar sand- och grusmäktigheter på upp till 4 m. I en täkt vid Svartsättra förekommer ett stenigt grus till ett djup av 2 m.

På norra sidan av Ubby-Långsjön, ca 600 m väster om Hummelbol (6g), finns en mindre isälvsavlagring med ringa mäktighet. Avlagringen, som ligger i lä av en häll, består av sand och grus, som till viss del underlagras av lerig morän.

Fälten och kullarna med isälvssediment norr om Vallmossen (8g) är flacka eller svagt välvda. Till skillnad från den omgivande moränen saknar de ytligt liggande block. Enligt några gamla och igenrasade täkter tycks materialet domineras av grus och grusig sand med mäktigheter på upp till 3 m.

700 m norr om Lilla Finndalen (9g) finns en flack rygg med isälvssediment, vilken omges av gyttjelera och som i norr ligger an mot ett berg. En skärning visar ca 3 m stenigt grus och horisontellt lagrad sand.

300 m nordost om Kvarnbol (5i) finns en smal och ca 200 m lång rygg. Den grusiga markytan och läget i terrängen talar för att ryggen troligen består av isälvssediment. Ingen täkt av grus har ägt rum som bekräftar detta. Högt bergläge i själva bildningen visar på en ringa mäktighet.

1,2 km OSO om Liesta (5j) ligger en smal och 200 m lång rygg som bedömts bestå av isälvsmaterial. Avlagringen höjer sig ca 2 m över den omgivande leran och uppe på krönet finns flera fornlämningar. Inga skärningar finns i ryggen men de ytliga lagren utgörs av grovt grus.

Översiktliga volymuppgifter

Grustillgångarna inom kartområdet är begränsade och kvarvarande brytvärda mängder av isälvssediment finns endast på några få ställen. Två länsvisa inventeringar av naturgrusets kvalitet och kvantitet har nyligen genomförts (Dahlberg & Grånäs 1991, Länsstyrelsen i Stockholms län 1995). Inventeringarna redovisar bl.a. de totala volymerna över grundvattenytan av material i naturlig lagring och anger dessa i m³ fast mått (fm³). Den teoretiskt uttagbara volymen är den volym som återstår efter reducering av naturgrus i områden som binds av allmänna vägar och bebyggelse. Reduceringen innefattar även naturreservat och synnerligen skyddsvärda naturområden enligt länsstyrelsernas bedömningar. Omräkningsfaktorn till ton är ca 2. Endast förekomster med större volym än 50 000 fm³ omfattas av inventeringarna.

De i tabellform redovisade kvarvarande volymerna är utdrag ur SGUs grusdataarkiv där samtliga uppgifter från inventeringarna är digitalt lagrade.

Förekomst	Uppskattad total volym x 1 000 fm ³	Uppskattad teoretiskt uttagbar volym x 1 000 fm ³
Stråket Fantbol – Knutby		
Slättmon – punkt 34,70	140	60
Punkt 34,70 – Hemåla	130	50
Stråket Rimbo – Åsby		
Finnby	300	150
Nydal	2 500	500
Görvålstorp	1 000	50
Slättraby	750	50
Sotter	920	440
Åsby	280	90
Totalt	6 020	1 390

En mycket översiktlig uppskattning av de uttagna volymerna från de 10 största täkterna inom kartområdet redovisar volymen ca 2 milj. fm³. Till detta kommer den relativt omfattande grusvolym som brutits i alla små och medelstora täktområden. Sammantaget visar dessa bedömningar att det för kommande behov endast återstår en mindre del av de ursprungliga grustillgångarna i kartområdets isälvsavlagringar.

Glaciala finkorniga sediment

De glaciala finkorniga sedimenten inom kartområdet domineras helt av glacial lera. Varvig silt med lerskikt går mycket sällan i dagen och finns endast i den basala delen i den glaciala finkorniga sekvensen. Den glaciala leran är vanligen varvig och årsvarvens sommar- och vinterskikt framträder ibland mycket tydligt. I de ytnära delarna är varvigheten diffus för att i den översta delen närmast markytan som regel helt saknas. Färgen på den glaciala leran är i allmänhet rödbrun men kan även vara brun- eller gråaktig. Den gråa färgtonen uppträder närmast markytan i områden där glacial lera överlagras av torv.

Den glaciala leran har stor utbredning inom kartområdet och har på karteringsdjup en täckningsgrad på 13%. Den verkliga utbredning är dock betydligt större än vad själva kartbilden visar, då postglaciala leror och ibland även torvmarker underlagras av glacial lera. Den finns som ett heltäckande lager i dalstråken och når ofta långt upp i sluttningarna. Måktigheten överstiger sällan 7 m och varierar i allmänhet mellan 1 m och 5 m. Ett uppskattat genomsnittsvärde torde vara drygt 3 m.

Den glaciala leran är i regel styv med en lerhalt som överstiger 40 viktprocent och vanligen kalkhaltig. Den ytnära delen närmast markytan saknar ofta kalk beroende på urlakning till ett djup av omkring 1 m. Inga prover av den glaciala lerans sammansättning har analyserats inom ramen för denna kartläggning. Ett stort antal analyser från angränsande kartområden redovisar en samstämmig bild med höga lerhalter och med CaCO₃-halter på mellan 10 och 30% (se t.ex. Möller 1993, Persson 1988).

En speciell företeelse i den glaciala leran är den s.k. fläckzonen. Den påträffas allmänt i Uppsalatrakten (Järnefors 1956 och 1963, Möller 1993) men förekommer även i östra Uppland (se t.ex. Persson 1988). Inom kartområdet har zonen observerats i tillfälliga skärningar i bl.a. Almunge (8f), Knutby (9h) och på fälten söder om Slättraby (7j). Zonen är 1 till 2 dm mäktig och består av varvig lera med små vittrade fragment av ordovicisk kalksten. Dessa fragment liknar fläckar och har sannolikt fallit ned från drivande isberg då leran avsattes. Denna förklaring har tidigare varit omdebatterad men torde numera vara accepterad (Strömberg 1989, s. 21).

Lervarvskronologiska undersökningar har utförts både inom själva kartområdet och i angränsande delar (Strömberg 1965, 1971, 1989). Recessionshastigheten och hypotetiska sträckningar av isfronten har bestämts med ledning av mätningar av den glaciala lerans årsvarv. Dessa visar att landisens tillbakadragande lokalt varierade ganska mycket men torde mera allmänt ha uppgått till 200–300 m/år i det aktuella området. Mätningarna visar vidare att landisen sannolikt avsmälte från kartområdet under tidsperioden 9 000–8 900 f.Kr. Recessionslinjernas sträckning som beräknades vid dessa undersökningar, överensstämmer relativt bra med de recessionslinjer som är dragna på grundval av räffelobservationer vid den nu genomförda kartläggningen (se fig. 8).

Svallsediment

De högsta partierna inom kartområdet finns sydväst om sjön Sottern (8i) och når drygt 55 m över den nuvarande havsnivån. Detta innebär att hela området varit täckt av vattenmassor i Östersjösänkan och vid deglaciationen var vattendjupet mer än 100 m (se s. 28–29). Alltefter som landisen smälte och trycket på jordskorpan minskade, höjde sig landet. Landhöjningen var först snabb för att efterhand bli allt mindre. Den nuvarande landhöjningen är ca 5 mm per år. De högsta partierna vid sjön Sottern utgjorde en skärgård med små öar och skär för ungefär 7 000 år sedan under det stadium i Östersjöns utvecklingshistoria som benämns Littorinahavet (se t.ex. Glückert 1978, Risberg et al. 1991). Skärgården låg helt exponerad för ostliga vindar och oskyddad för vågpåverkan.

De glaciala jordarterna har varit utsatta för svallprocesser inom hela kartområdet. I regel har svallningen ej givit upphov till avlagringar av sådan mäktighet och utbredning att de varit karterbara. I sluttningar förekommer svallgrus allmänt som smala bårder och i dalgångarna täcks den glaciala leran ibland av tunna skikt av utsvallad sand. Orsakerna till att svallsedimenten har en begränsad utbredning, trots det exponerade läget, är troligen flera. De två mest betydelsefulla faktorerna är att tillgången på lämpligt ursprungsmaterial varit liten och att området har en bruten och småkuperad morfologi. Hela tiden under havsytans regression existerade en skärgård med öar och skär som utgjorde vågbrytare och skyddade områdena innanför från svallning.

Svallsedimenten har på jordartskartan indelats i grus och sand. Några områden med klapper har inte observerats vid kartläggningen. Svallsedimenten intar på karteringsdjup endast 2% av kartarealen. Den verkliga utbredningen är något större eftersom svallsediment på isälvsediment eller under torvmarker ej redovisas enligt rådande karteringsprinciper. Nordväst om Stora Granlund (6j) finns exempelvis utbredda svallsediment, främst svallsand, med mäktigheter på nästan 10 m. Svallsanden underlagras ställvis av glacial lera och överlagras av olika typer av organogena jordarter vars mäktigheter varierar mellan 1 och 3 m. Området har därför betecknats som kärr med en centralt belägen mosse trots en stor ansamling av svallsand.

Svallsediment bildade genom omlagring av isälvsediment förekommer allmänt vid samtliga större isälvsavlagringar. Det är ett karaktäristiskt drag för dessa avlagringar att de omgärdas av svallsediment. Större ytor med svallsediment, speciellt sand, finns t.ex. vid Görvälstorp (7j), Slättraby (7j), Sotter (9i) och Åsby (9h).

Genom svallningen har isälvsavlagringarnas ursprungliga form vanligen jämnats ut. Av speciellt intresse är avlagringen vid Nydal (6j), vars högsta nuvarande del når 51,42 m ö.h. enligt en avvägd fixpunkt. Ursprungligen var höjden sannolikt någon eller några meter högre. Detta innebär att isälvsavlagringen vid Nydal var den första ytan inom en större region med grövre och löst lagrade jordarter som nådde den dåvarande havsytan. Området låg helt oskyddat och svallningen måste ha varit mycket kraftig och intensiv. Tillgången på lämpligt material var stor och följderna blev högst sannolikt en omfattande transport och omlagring av isälvsavlagringens ytnära delar. Troligen är detta förklaringen till blockrikedomen på det primära isälvsedimenten och till den ovan beskrivna ansamlingen av svallsand vid Stora Granlund. Ansamlingarna av stora block uppe på isälvsavlagringen kan vara residualblock vilka vågorna inte förmått förflytta. En annan förklaring till blockanhopningarna är att de härstammar från en kalvande och mycket blockbemängd landis. Större isberg har strandat på de högsta belägna områdena.

Svallsediment bildade genom omlagring av morän har en begränsad utbredning men finns spridda inom hela kartområdet. Den markanta moränsluttningen norr om Ekebyholm (6i) är

ett instruktivt exempel på en hårt svallad moränsluttning med svallsand i dalgångens lägre delar. Högre upp i den ca 25 m höga sluttningen är moränens ytskikt tydligt svallat. Ett grusskikt på ett par decimeter täcker den ursprungliga moränen. Den tunna gruskappan har dock inte markerats på kartan (jfr s. 29). Även andra moränområden, som exempelvis det ovan nämnda höjdområdet sydväst om Sottern, är ganska hårt svallade med ett ganska väl utbildat ytskikt av grus. Svårigheterna att begränsa dessa ytor på ett riktigt sätt var vid kartläggningen alltför stora för att de skulle markeras på kartbilden.

De övriga ytorna med svallsediment inom kartområdet utgörs nästan undantagslöst av svallsand som uppträder som utfyllnader i trånga dalgångar med branta sidor. Ett illustrativt exempel på en sådan dalfyllnad finns väster om Långbol (7f). Den markanta och nästan 1 mil långa dalgången är i norr delvis fylld med svallsand vars mäktighet varierar mellan 0,5 och 2 meter.

Finkorniga havs- och sjösediment

De finkorniga havs- och sjösedimenten utgörs av omlagringsprodukter från äldre jordarter som har avsatts på botten av vikar och sjöar. De har vid kartläggningen indelats i postglacial silt, postglacial lera och gyttjelera. Totalt intar dessa jordarter ca 9% av den totala arealen på karteringsdjup. Postglacial silt finns fläckvis i mindre sänkor i terrängen med begränsad utbredning och mäktighet. Jordarten har därför endast markerats på ett par platser som exempelvis mellan sjöarna Sottern (8i) och Hosjön (9i).

Postglacial lera förekommer både i dalgångar och slättområden (fig. 16) på huvudsakligen låga nivåer upp till 30 m ö.h. På högre nivåer kan postglacial lera uppträda som tunna skikt på den glaciala leran. Större områden med postglacial lera är de uppodlade slätterna vid Åby (5f), Gottröra (5g), Rimbo (5i) och Almunge (8f) samt låglänta partier kring sjöarna Skedviken (6h) och Kärven (8g).

Den postglaciala leran är i allmänhet grå till blågrå till färgen och ofta bemängd med rostfläckar. Mäktigheten är vanligen begränsad till mellan 0,5 och 3 m men kan centralt i de större dalstråken vara mer än 4 m. Den saknar märkbar skiktning men under grundvattenytan finns ibland en svart sulfidbandning i leran. Sådan lera har avsatts i relativt stillastående vatten med obetydlig syretillförsel och riklig förekomst av mikroorganismer. Denna lertyp är bl.a. vanlig söder om Rimbo (5i).

Till de finkorniga havs- och sjösedimenten räknas gyttjelera och leryttja. Skillnaden mellan dessa två jordarter är enbart innehållet av organiskt material. Enligt de rådande karteringsprinciperna har de fått en enhetlig beteckning på kartan och sammanslagits under beteckningen gyttjelera (se s. 18). De avsätts i grunda bäcken som det yngsta ledet av postglaciala leror. I och nära markytan förekommer gyttjelera främst i de lägsta partierna av sänkor och dalgångar. Jordarten utgör ofta underlag till kärrtorv. Om torvmarken odlas, reduceras torvens mäktighet genom utdikning vilket leder till jordflykt och oxidation. Efter en ganska kort tidsrymd är merparten av torven försvunnen och underlaget, gyttjeleran, kommer då att ligga i markytan. Större områden med gyttjelera finns vid Knutby (9h), kring sjöarna Kärven (9g) och Hosjön (9i) samt i de lägst belägna delarna av slättområdet söder om Gottröra (5g). I ett täktområde med en igenväxningslagerföljd nordväst om Stora Granlund (6j) är leryttjan kalkhaltig (se s. 46).



Fig. 16. Vy norrut mot Gottröra kyrka (5g) över slätten med huvudsakligen postglacial lera. Sammanlagda mäktigheten av de postglaciala finkorniga sedimenten är enligt borrningar mellan 5 och 7 m. Foto förf. 1998.

View towards the Gottröra church (5g) over the valley with large areas of postglacial clay. The total thickness of the postglacial fine-grained sediments is according to borings between 5 and 7 m.

Svämsediment

Svämsediment bildas vid översvämningar och förekommer längs nutida vattendrag i flacka områden. Det rinnande vattnets strömhastighet är i sådana områden normalt låg och därför består dessa sediment i allmänhet av lera och silt med en varierande halt av organiskt material. Som regel har förekomsterna inom kartområdet en alltför begränsad utbredning för att markeras, men förekommer allmänt som tunna bårder längs flera av de nu befintliga åarna. Den enda större karterbara ytan med svämsediment återfinns kring Storån söder om Åby (5f). Mäktigheten är där som mest 1,5 m. Prov 31 (se tabell 1, s. 49) representerar svämsediment.

Området öster om den på kartan markerade ytan med svämsediment har karterats som gyttejlera. Liknande områden, som regelbundet översvämmas, främst i samband med vårfloden, finns på många ställen längs vattendragen. Dessa har fått sin karaktär genom översvämningar men på grund av riklig vegetation har avsättningen skett i lugnvatten och präglas inte av strömmande vatten. Gränsen mellan svämsediment och dessa gyttejhaltiga sediment avsatta i lugnvatten är diffus och många gånger svår att fastlägga.

Torv

Torvavlagringar bildas dels vid igenväxning av öppet vatten, dels vid försumpning av mark. Inom kartområdet har nästan samtliga torvmarkerna uppkommit genom igenväxning av grunda sjöar. En jämförelse mellan antalet sjöar och deras utbredning under 1800-talets senare del och den nutida sjöbilden visar stora förändringar. Många forna lerslättsjöar har helt vuxit igen och är numera torvmarker och denna igenväxning pågår alltjämt (fig. 17). Exempel på sådana forna sjöar är Kilsjön (7f), Övre och Nedre Harsjön (9h) och Ältan (7j). Andra sjöar har minskat betydligt i storlek. Endast enstaka ytor med kärrtorv som torvmarken 1,8 km OSO om Kilsjön (7f) har bildats genom försumpning av mark. Denna kärrtorv har sannolikt uppkommit på grund av källflöde. Enligt von Post och Granlund (1926) ligger kartområdet inom Svealands lägre fornsjöområde.

Vid kartläggningen har torvmarkerna indelats i kärr och mossar. Även tunna lager torv med högst 0,5 m mäktighet har markerats med särskild symbol. Torvmarker har relativt stor utbredning inom kartområdet. Kärr är den helt dominerande torvmarkstypen och intar ca 10% av kartarealen. Kärrtorven är vanligen höghumifierad. De större torvmarkerna är i allmänhet utdikade och planterade med barrträd eller nyttjas som åkerbruksmark. Borrningar visar att torvmäktigheten varierar mellan 0,5 och 3 m.

Kärren är i allmänhet av typ lövkärr eller starrkärr där växtligheten kännetecknas av gräs, starr, fräken och brunmossor. I starrkärren domineras bottenkiktet av en matta av vitmossa beväxten med kråklöver, vass, vattenklöver och pors. En inventering av kärrväxters utbredning i



Fig. 17. Vy över en f.d. lerslättsjö söder om Mälby (5j). Den forna sjön är numera ett kärr. Foto förf. 1998.
View towards a formerly shallow lake south of Mälby (5j). The basin is now a fen.



Fig. 18. Kornamossen (7h) är ett myrkomplex med en svagt välvd tallbevuxen mosse omgiven av kärr. Området har höga naturvärden. Foto förf. 1998.

Kornamossen (7h) is a pine and marsh tea bog the surface of which is poorly vaulted. The bog is surrounded by fens. The area is of great nature value and is worth protection.

ett område mellan sjöarna Gavel-Långsjön (7 h och 7i) och Kornan (7h) visar tydligt att fuktiga ängar och kärren i området karaktäriseras av en artrik flora med kalkgynnade växter (Rydberg 1978). Ett par av kärren benämns därför rikkärr på grund av dessa växter. Även i andra kärr som t.ex. i kärrstråket norr om Filipsbol (6f), förekommer kalkgynnade växter som olika orkidéer och slätterblomma.

Mossar förekommer spridda över hela kartområdet. De intar dock endast ca 1% av kartarealen. Till största delen är de utbildade som tall-rismossar med svagt välvd yta (fig. 18). Några mossar har dock partier som kan karaktäriseras som öppna rismossar. Inte någon mosse är utformad som en högmosse med påtaglig höjdtillväxt i centrum. Mossarna är i regel omgivna av fattigkärr, den s.k. laggen. Fältskiktet domineras vanligen av vitmossa samt odon, tuvull, pors, skvattram och rosling. I några få mossar domineras fältskiktet av ljung som på exempelvis Aspbladsmossen sydväst om sjön Sottern (8i). Bland de större och väl utbildade mossarna inom kartområdet kan nämnas Vagnsmossen (5g) och Kornamossen (7h).

Torvtäkt har bedrivits i begränsad omfattning i några torvmarker. En sådan torvmark är Vagnsmossen (5g).

År 1998 fanns instruktiva skärningar genom en igenväxningslagerföljd några hundratals meter nordväst om Stora Granlund (6j). Området, som benämns Jägarmossen, är ett av kartområdets större kärr med en centralt belägen mosse. Genom exploatering av den underliggande svallsanden, som är upp till 10 m mäktig, och som i sin tur underlagras av glacial lera, kunde en



Fig. 19. Skärning i en igenväxningslagerföljd 400 m nordväst om Stora Granlund (6j) . Överst mossetorv, därunder gyttna underlagrad av kalkhaltig lergyttja som vilar på silt och sand. Foto. förf. 1998.

Section in peat and lacustrine sediments 400 m north-west of Stora Granlund (6j).

nära nog komplett lagerföljd studeras och provtas i långa schakt (fig. 19). Lokalen undersöktes höstterminen -98 av kvartärgeologiska avdelningen vid Uppsala universitet. Undersökningen omfattade bl.a. pollen- och diatoméanalys och utgjorde huvuddelen av kursen Biostratigrafi och datering. För en närmare redogörelse hänvisas till Bergström et al. (1998). Pollenanalyserna från Jägarmossen visar att området utvecklats från en havsvik via ett rikt alkärr och ett fattigkärr med gräs, mossor och lummer till en mosse. Något sjöstadium har troligen aldrig existerat då pollen från sötvattensalger och vattenväxter förekommer sparsamt samt att den typiska avsnörningsfloran med *Chypeus*-diatomeer saknas.

Nedan återges ett exempel på lagerföljd i Jägarmossen.

- 0 – 1,2 m vitmosstorv
- 1,2 – 1,4 m starr-vitmosstorv
- 1,4 – 2,2 m starrtorv
- 2,2 – 2,3 m grovdeptritusgyttja, rödaktig med vass- och starrdelar
- 2,3 – 2,5 m kalkgyttja, grönbrun med molluskskal
- 2,5 – 3,1 m lergyttja, kalkhaltig
- 3,1 – 3,6 m sand

Grundvatten och källor

Grundvattenförhållandena inom kartområdet finns beskrivna och redovisade av SGU i hydrogeologiska kartor över Uppsala och Stockholms län (Söderholm et al. 1983; Engqvist och Fogdestam 1984). I dessa arbeten redovisas bl.a. brunnslägen, källor, brunnars kapacitet, kommunal vattenförsörjning, grundvattenkvalitet, temperatur, bedömda uttagsmöjligheter ur berg- och jordlager m.m. För närmare kännedom om grundvattenförhållandena inom kartområdet hänvisas till dessa kartor med beskrivningar.

I samband med kartläggningen har ett antal källor observerats. De flesta är belägna i anslutning till moränområden eller är exploaterade och har obetydlig avrinning varför de inte har markerats på kartan.

Endast två källor med flöde året om har särskilt markerats. Den ena är belägen norr om Joneberg (9f) vid norra kartkanten, den andra i moränterräng några hundra meter norr om Åsby (9h). Vid karteringstillfällena var vattenföringen endast ca 0,2 l/s vid vardera källan. Källan vid Åsby brukar benämnas Märkkällan. För ytterligare information om källor inom kartområdet och dess omgivning hänvisas till Brunnsarkivet vid SGU.

Jättegrytor

I beskrivningen till kartbladet Rånäs (Sidenbladh 1868) beskrivs två jättegrytor. Endast den ena har återfunnits vid den nu genomförda kartläggningen. Den är belägen 600 m nordost om punkt 39,74 (8h), några meter norr om en skogsbilväg. Jättegrytan är väl utbildad med ett djup på mellan 1 och 2 m och en diameter på ca 1 m. Den andra jättegrytan har ej återfunnits men skall enligt Sidenbladh ligga drygt 2 km norr om Almunge kyrka (8f) vid det forna torpet Brännbacken. Den skall inte alls vara så välformad som den ovan beskrivna.

Sammanställningar och tabeller

Mäktighetsuppgifter

Jordartskartans uppgifter om vissa jordlagars mäktighet har erhållits genom SGUs brunnsarkiv, borrhdata från grundundersökningar av olika slag samt genom sondborrningar utförda vid kartläggningen.

Mäktighetsuppgifterna är främst avsedda att ge en allmän uppfattning om storleksordningen på jorddjupen för olika jordarter. Värdena gäller endast för respektive punkter. På grund av berggrundens småbrutna morfologi kan jordmäktigheten variera avsevärt även inom ett begränsat område.

Indelningen av jordarterna för dessa mäktighetsuppgifter framgår av jordartskartan. Den enkla indelningen av jordarterna i kohesionära jordarter och friktionsjordarter samt torv och morän har skett av praktiska skäl, eftersom de flesta uppgifterna är från sondborrningar och brunnsborrningar.

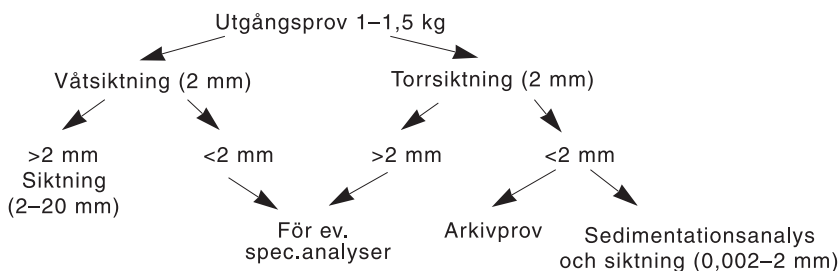
Analysmetoder

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

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

Sten- och blockinnehållet i en jordart bedöms vanligen okulärt. I vissa fall bestäms stenhalten i fält genom siktning och vägning av materialet <20 cm. Vanligen anges stenhalten i viktprocent men en omräkning till volymprocent kan göras. Blockfrekvensen i ytan bedöms endast okulärt (se s. 15).

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.

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

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

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

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

Buffertprocent. Buffertprocenten är förenklat uttryckt ett mått på en jordarts motståndskraft mot försurning och siffran anger hur stor procent av en tillsats av vätejoner som binds och inte bidrar till att jordartens pH sänks. Buffertprocenten varierar och bestäms på material <2 mm genom tillsats av utspädd svavelsyra till den suspension som använts för pH-mätningar. Kalkhaltiga jordarter har buffertprocent 100.

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	Siffran och bokstav inom parentes anger ekonomiskt kartblad enligt indelning i huvudkartans yttre ram	Lokal	Jordart	Djup under markytan i m	Viktprocent										Anmärkning					
						Mellan-grus	Fin-grus	Grov-grus	Mellan-silt	Fin-silt	Grov-silt	Mellan-silt	Fin-silt	Ler	Kalk-halt %		Bx-halt %	Magnettit %	pH	Bu-fert %	
1	26010	700 m VSV Burvik (8i)	Grusig morän		1,0	27	17	17	16	16	12	5	2	1	3	0	9,0	0,8	6,2	86,3	Överlagrar prov 16
2	25061	700 m NV Kariberg (5f)	Sandig morän		1,0	1	2	26	23	15	19	6	4	4	0	4,1	0,1	-	-	-	-
3	25686	400 m V Kägarbol (7f)	"		0,7	14	15	19	22	16	8	3	1	2	-	8,7	0,4	5,2	-	-	-
4	25687	700 m VSV Oppgården (7f)	"		0,8	10	16	19	18	15	7	2	3	-	10,8	0,5	5,8	-	-	-	-
5	25688	150 m NNW St. Tadjinge (9f)	"		1,2	6	8	12	20	27	16	7	2	2	-	9,7	0,4	6,2	-	-	-
6	25689	850 m V Joneberg (9f)	"		0,8	11	6	11	17	19	18	13	3	2	-	12,3	0,9	7,8	-	-	-
7	25690	550 m O St. Tadjinge (9f)	"		0,8	10	11	15	28	23	8	3	0	2	-	8,9	0,5	8,6	-	-	-
8	26014	200 m O Riddarbol (6g)	"		0,6	8	14	15	17	16	12	8	5	5	0	6,2	0,2	5,1	92,7	-	-
9	26024	450 m NNW Stora Sands (7g)	"		1,0	4	6	11	18	29	16	9	2	5	0	6,1	0,5	6,7	83,1	-	-
10	26017	950 m NNW Gavel (8h)	"		0,7	9	8	11	27	29	10	3	1	2	0	4,9	0,5	5,9	58,6	-	-
11	26018	250 m NNW Plimansberget (8h)	"		1,0	8	12	13	22	23	12	6	2	2	5,3	6,1	0,5	8,2	-	-	-
12	26021	250 m SV Igelsjön (8h)	"		0,8	5	9	9	22	21	19	11	2	2	0	6,9	0,3	5,3	85,4	-	-
13	26022	700 m O Björkö (9h)	"		1,0	9	16	22	33	12	3	3	0	2	4,9	8,1	0,7	8,0	-	-	-
14	26012	150 m O Rimbo stn (5i)	"		2,0	7	10	14	22	22	14	6	2	3	0,5	8,7	0,5	8,1	-	-	Överlagrar prov 15
15	26013	150 m O Rimbo stn (5i)	"		4,0	5	8	12	20	23	15	8	4	5	6,3	9,2	0,3	8,4	-	-	-
16	26011	700 m VSV Burvik (8i)	"		2,5	9	20	25	24	8	2	0	2	4,6	7,3	0,5	8,4	-	-	-	-
17	26019	900 m NV Trångbol (9i)	"		0,6	11	10	10	16	24	17	8	2	2	0	6,1	0,4	5,6	76,2	-	-
18	26020	200 m N Stor-Tickulin (9i)	"		1,0	10	11	12	14	18	20	9	4	2	0	6,0	0,6	5,2	86,1	-	-
19	25057	2,0 km OSO Kundby (5i)	"		1,0	9	11	15	21	22	14	4	2	2	0	7,7	0,5	-	-	-	-
20	25079	750 m SSV Pårhusen (6i)	"		1,0	9	12	15	20	23	12	5	2	2	0	9,6	0,4	-	-	-	-
21	25060	550 m O Reagård (8i)	"		1,0	5	6	36	32	11	4	3	1	2	0	7,4	0,5	-	-	-	-
22	25062	750 m VNV Mälby (5f)	Lerig sandig morän		2,0	6	8	10	12	14	19	12	8	11	0	11,1	0,6	-	-	-	-
23	26015	500 m S Svartsättra (6g)	"		1,0	6	9	11	16	18	15	8	7	10	1,6	12,6	1,1	8,0	-	-	-
24	26023	1,6 km VSV Björkö (9h)	"		1,0	3	5	12	22	24	14	10	3	7	0,2	4,8	0,5	7,7	-	-	-
25	25054	200 m SV Bergby (5i)	"		0,5	7	7	9	15	17	15	10	9	11	1,7	6,0	0,4	-	-	-	-
26	26016	300 m N Rånäs kapell (6i)	"		0,8	9	11	12	14	15	12	6	6	15	0	13,2	0,5	6,8	98,8	-	-
27	25056	900 m SO Finnby (5i)	"		2,0	11	13	13	17	13	12	9	6	6	11,4	5,2	0,8	-	-	-	Moränskikt i isälvsedd
28	25058	900 m V Brohåganden (5j)	"		1,0	10	9	8	11	20	18	8	7	9	11,6	5,4	0,8	-	-	-	Moränrygg
29	25055	900 m SO Finnby (5i)	Isälvsediment		3,5	12	20	40	24	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
30	25052	750 m SO Tibble (5f)	Gyrtjeleri		2,5	-	-	-	1	2	31	21	16	29	0	-	-	-	-	-	Org.mat. 4,6%
31	25053	750 m SO Tibble (5f)	Svåmsediment		1,0	-	-	1	2	9	31	17	12	28	0	-	-	-	-	-	Överlagrar prov 30

Summary

The combination of number and letter within brackets after the names of localities denotes in which of the 25 squares of the map the locality is situated.

The bedrock. The distribution of the main rock types within the map area is shown in special map 1 as presented by Lundqvist (1994). The bedrock consists of Precambrian rocks and all rock types are of Svecokarelian age, that is about 1 750 to 2 000 million years. Mainly, the bedrock is built up of granites, commonly gneissic. Massifs of gabbro and diorites are also found. Within certain areas there are fine-grained volcanic rocks and old transformed sedimentary rocks. Near Almunge (8f), there is a massif of alkaline rocks. Similar massifs occur only at three other localities in Sweden.

Glacial striae. Special map 2 and the Quaternary map show almost all the observed striae. The number of striae localities is more than 300. The oldest ice movement was from N20–40°W. The dominating ice movement in the area was, according to the striae directions, from N20°W to N15°E. These striae reflect the movement in the front zone during the ice recession. In the eastern part the striae indicate that during the final stage of the recession the ice movement locally changed and became towards SSW.

Till. Till is the dominating Quaternary deposit and covers more than 40% of the map area. Generally the till surface reflects the surface of the underlying bedrock. The thickness of the till varies. In the western part the thickness is generally less than 5 m while in the eastern part it is often between 3 and 10 m. Two borings at Stortjärän (5h) and Salmunge (5j) show as much as 33 m.

Two types of moraine ridges occur within the map area. Small end moraines of De Geer type are common in the square (5j) but occur also in other parts of the area. North of the lake Skedviken (6h), there are some drumlins of crag-and-tail type with bedrock crops in the proximal part. The till thickness of the drumlins is large, sometimes more than 30 m.

Different till types are found in the area. Gravelly till has only been observed in one section. Sandy till (samples 2–21 in Table 1) is the dominating till type. It is generally homogeneous, grey and rather hard. It is dominated by Precambrian bedrock material, but it also contains sandstone and Ordovician limestone. Clayey sandy till (samples 22–28 in Table 1) occurs in many small areas, especially in the south-east. This till is often red and contains Ordovician limestone. Therefore, the clayey sandy till is normally calcareous.

The frequency of superficial boulders is mostly to be classified as medium. High frequencies of superficial boulders occur in a zone in the eastern part of the map area.

Glaciofluvial deposits. The distribution of glaciofluvial deposits is rather limited. Both small isolated deposits and lines of more or less coherent deposits occur within the map area. They are subaquatically deposited and are built up of gravel and sand with varying thickness, from only a few metres to 10 m. The sediments are dominated by Precambrian rocks. Sandstone and limestone occur with very small proportions. Large glaciofluvial deposits can be seen at Nydal (6j), Slättraby (7j), Sotter (9i) and Åsby (9h).

Glacial fine-grained sediments. These sediments are very common and occur in the valleys all over the map area. Heavy glacial clay is the predominant glacial fine-grained sediment. Ordinarily, the clay is reddish-brown, distinctly varved with a high content of CaCO₃. The uppermost part of the glacial clay strata is generally a heavy clay without lime content and with no or diffuse varves. The thickness of the glacial clay often varies between 1 and 5 m and is seldom more than 7 m.

Littoral deposits. The map area is situated below the highest shore line. Therefore, all the glacial deposits have been more or less affected by wave washing during the land-uplift. In exposed positions this has resulted in deposition of littoral sediments such as gravel and sand. The glaciofluvial deposits are to a great extent surrounded by littoral gravel and sand. These sediments also cover them but in such positions, they are not marked on the map.

Postglacial fine-grained sediments. Postglacial clay and gyttja clay is common in the lower parts of the valleys. The thickness is rather small and seldom more than 3 m. In some places the gyttja clay is calcareous.

Fluvial deposits. Fluvial sediments occur along the rivers in flat lands. These deposits have a very restricted occurrence. The composition varies, but in most cases they consist of silt and clay. The thickness is generally less than 1,5 m.

Organic deposits. Peat deposits cover a relatively large part of the map area. The mires are divided into two types: bogs and fens. The thickness of the peat is normally between 0,5 and 3 m. The mires are drained to a large extent and sometimes cultivated.

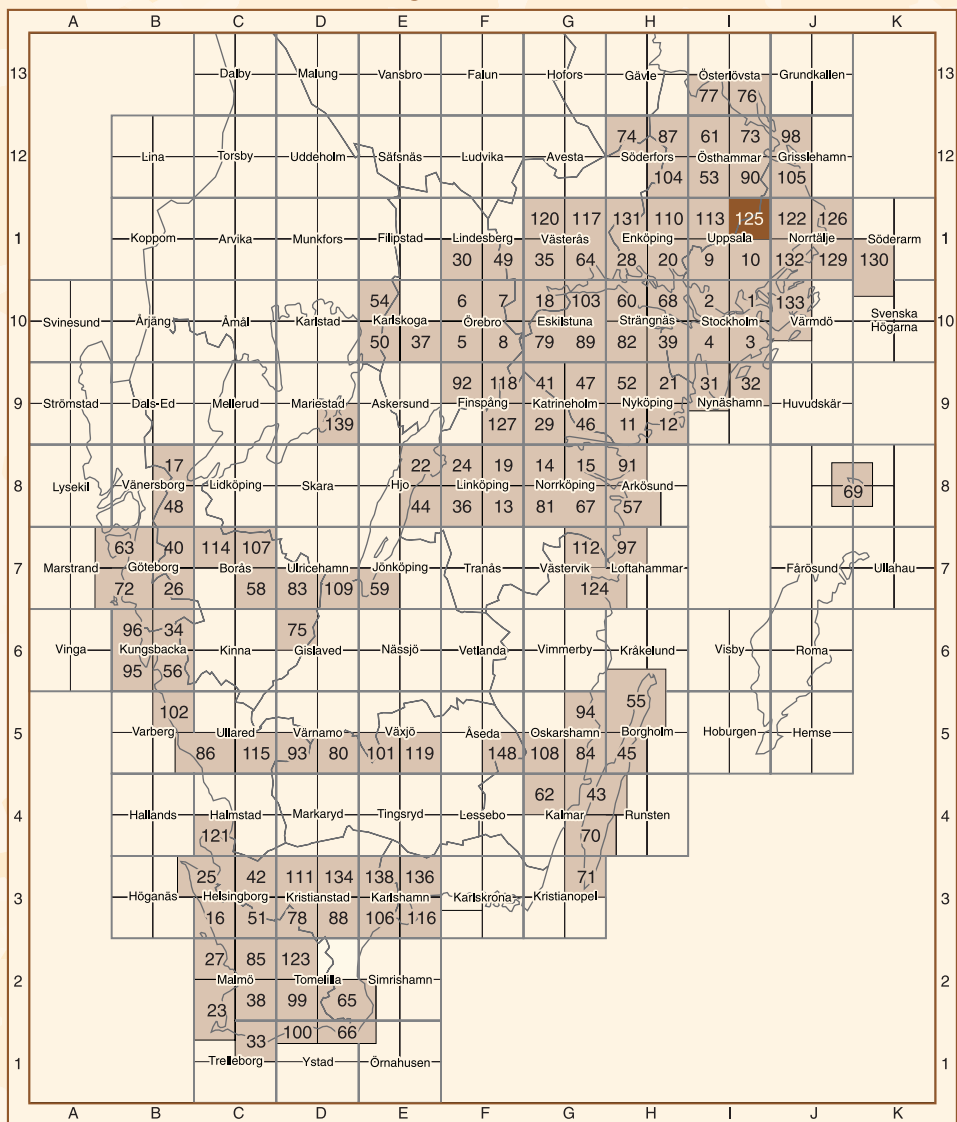
Litteratur

- Bergström, A., Johansson, Å., Larsson, M., Munktel, A. & Vestman, A., 1998: *Jägarmossen. Från havsvik till torvtäkt*. Uppsala universitet. Kvartärgeologiska avdelningen. Kursrapport, 27 s.
- Blomberg, A., 1889: Beskrifning till kartbladet Penningby. *Sveriges geologiska undersökning Aa 100*, 45 s.
- Dahlberg, N. & Grånäs, K., 1991: Grusinventering i Uppsala, Tierp och Håbo kommuner. Regionala inventeringar av grus mm. *Sveriges geologiska undersökning, Rapport 1991:1*, 110 s.
- Engqvist, P. & Fogdestam, B., 1984: Beskrivning och bilagor till hydrogeologiska kartan över Stockholms län. *Sveriges geologiska undersökning Ah 6*, 90 s.
- Fredriksson, I., 1971: Fördelningen av några kemiska element i moränens finfraktion från mellersta Uppland. *Uppsala universitet, Kvartärgeologiska avdelningen. Trebetygsuppsats 9*, 30 s.
- Gillberg, G., 1967a: Further discussion of the lithological homogeneity of till. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 89*, 29–49.

- Gillberg, G., 1967b: Distribution of different limestone material. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 89, 401–409.
- Glückert, G., 1978: Östersjöns postglaciala strandförskjutning och skogens historia på Åland. University of Turku. *Publications of the department of Quaternary geology, vol. 34*, 107 s.
- Ivarsson, C. & Johansson, Å., 1995: U-Pb zircon dating of Stockholm granite at Frescati. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 117, 67–68.
- Järnefors, B., 1956: Isrecessionen inom Uppsalaområdet. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 78, 301–315.
- Järnefors, B., 1963: Lervarvskronologien och isrecessionen i östra Mellansverige. *Sveriges geologiska undersökning C 594*, 69 s.
- Lindström, M, Lundqvist, J. & Lundqvist, T., 1991: Sveriges geologi från urtid till nutid. Studentlitteratur.
- Lundqvist, T., 1994: *Berggrunden*. I C. Fredén (red.): *Berg och jord*, 14–75. Sveriges Nationalatlas.
- Länsstyrelsen i Stockholms län 1995: Grus- och berginventering. *Länsstyrelsens U-serie 1995:3*.
- Möller, H., 1993: Beskrivning till jordartskartan Uppsala NV. *Sverige geologiska undersökning Ae 113*, 92 s.
- Möller, H. & Stålhös, G., 1974: Beskrivning till geologiska kartbladet Uppsala SO. *Sveriges geologiska undersökning Ae 10*, 80 s.
- Paijkull, C.W., 1864: Några ord till upplysning om bladet "Lindholm". *Sveriges geologiska undersökning Aa 13*, 55 s.
- Persson, C., 1988: Beskrivning till jordartskartan Östhammar SO. *Sveriges geologiska undersökning Ae 90*, 57 s.
- Persson, C., 1992: The latest ice recession and till deposits in northern Uppland, eastern central Sweden. I A.-M. Robertsson, B. Ringberg, U. Miller & L. Brunnberg (eds): *Quaternary, Stratigraphy, Glacial Morphology and Environmental Changes*. *Sveriges geologiska undersökning Ca 81*, 217–224.
- Persson, C., 1997: Beskrivning till jordartskartan Norrtälje NV. *Sveriges geologiska undersökning Ae 122*, 91 s.
- Persson, L. & Stålhös, G., 1991: Beskrivning till provisoriska, översiktliga berggrundskartan Uppsala. *Sveriges geologiska undersökning Ba 47*, 30 s.
- von Post, L. & Granlund, E., 1926: Södra Sveriges torvtillgångar. *Sveriges geologiska undersökning C 335*, 127 s.
- RAK (Rikets Allmänna Kartverk), 1971: Geodetic activities in Sweden 1967-1970. Rapport A38.
- Risberg, J., Miller, U. & Brunnberg, L., 1991: Deglaciation, Holocene shore displacement and coastal settlements in eastern Svealand, Sweden. *Quaternary international, vol. 9*, 33–37.
- Rydberg, H., 1978: Floran i ett kalkområde i Fasterna socken, Uppland. *Svensk Botanisk Tidsskrift* 72, 143–148.
- Sidenbladh, E., 1868: Några ord till upplysning om bladet "Råsnäs". *Sveriges geologiska undersökning Aa 27*, 61 s.
- Strömberg, B., 1965: Mappings and geochronological investigations in some moraine areas of south-central Sweden. *Geografiska Annaler* 47A, 73–82.
- Strömberg, B., 1971: Isrecessionen i området kring Ålands hav. Stockholms universitet, *Natur-*

- geografiska institutionen. Forskningsrapport 10*, 156 s.
- Strömberg, B., 1989: Late Weichselian deglaciation and clay varve chronology in East-Central Sweden. *Sveriges geologiska undersökning Ca 73*, 70 s.
- Svedmark, E., 1887: Beskrifning till kartbladet Norrtelge. *Sveriges geologiska undersökning Aa 94*, 69 s.
- Söderholm, H., Müllern, C.-F. & Engqvist, P., 1983: Beskrivning och bilagor till hydrogeologiska kartan över Uppsala län. *Sveriges geologiska undersökning Ah 5*, 84 s.
- Welin, E., 1979: Tabulation of recalculated radiometric ages published 1960-1979 for rocks and minerals in Sweden. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 101*, 309–320.
- Welin, E. & Blomqvist, G., 1964: Age measurements on radioactive minerals from Sweden. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 86*, 33–50.

Utgivna kartblad



Sveriges Geologiska Undersökning
 Box 670
 751 28 Uppsala
 Tel: 018-17 90 00
 Fax: 018-17 93 70
www.sgu.se

Uppsala 2000
 ISSN 0586-1535
 ISBN 91-7158-635-0
 Tryck: Elanders Tofters AB