

Ae 128

Beskrivning till jordartskartan 7C Borås SV

Tore Påsse



SGU

Sveriges Geologiska Undersökning

Ae 128

Beskrivning till jordartskartan
7C Borås SV

Tore Påsse

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP
7C BORÅS SV

Sveriges Geologiska Undersökning
2002

ISSN 0586-1535
ISBN 91-7158-675-X

Omslagsbild: Stavkyrkan i Hedared. Foto författaren.
Cover: Stave church in Hedared.

© Sveriges Geologiska Undersökning

Layout: Agneta Ek, SGU
Tryck: Elanders Tofters, Östervåla 2002

INNEHÅLL

| | |
|--|----|
| ALLMÄN DEL | 5 |
| 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 |
| Issjösediment | 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 |
| Referenser | 20 |
| | |
| SPECIELL DEL. Av Tore Påsse | 21 |
| Inledning | 21 |
| Berggrunden | 21 |
| Kvartära bildningar | 23 |
| Räfflor och isrörelser | 23 |
| Jorddjup | 25 |
| Morän | 27 |
| Mäktigheter, ytformer och blockighet | 27 |
| Moränens sammansättning | 31 |
| Isälvsavlagringar | 34 |
| Hindåsåsen | 36 |
| Stråket Östra Nedsjön–Töllsjö–Valdaslätt | 36 |
| Isälvsavlagringarna i Nolåns–Nordåns dalgång | 36 |
| Stråket Näs (1 d)–Sandhult (1 e)–Holmryd (2 e) | 39 |

| | |
|--------------------------------------|----|
| Söråns dalgång | 40 |
| Hemsjö (3 a)–Lygnared (4 b) | 40 |
| Glaciala finkorniga sediment | 40 |
| Postglaciala avlagringar | 41 |
| Havs- och sjösediment | 41 |
| Torv | 41 |
| Fossila frostmarksfenomen | 43 |
| Analysmetoder | 44 |
| Tabell 1. Kornstorleksanalyser | 46 |
| Summary | 47 |
| Referenser | 48 |

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, handborst 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 ges exempel på jordarternas sammansättning.

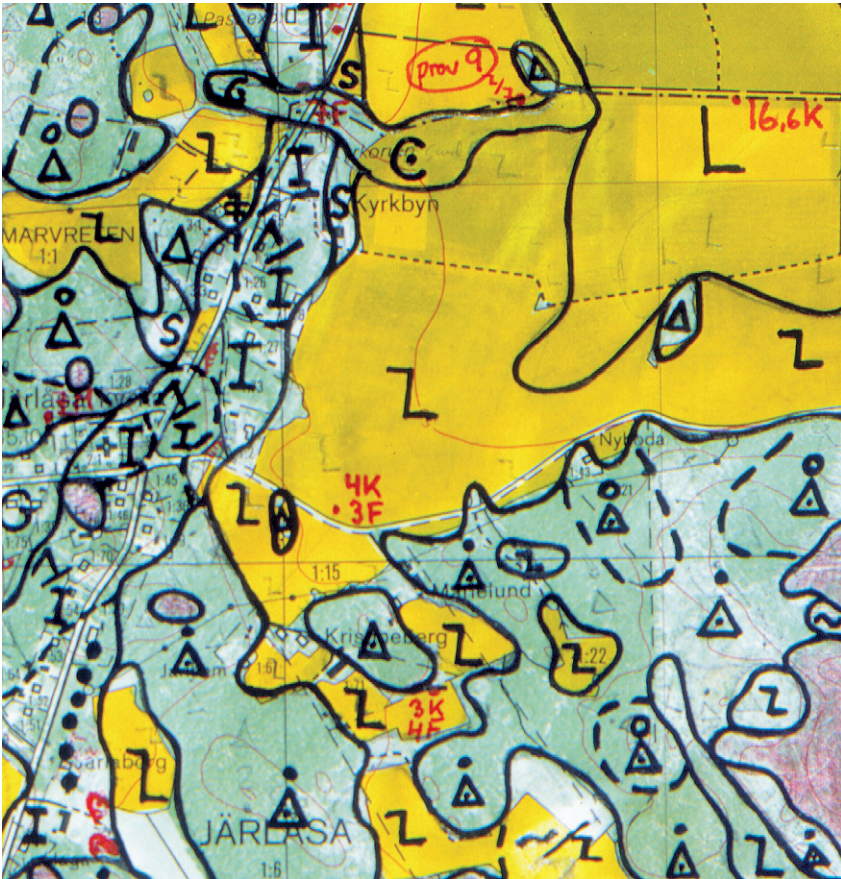


Fig. 1. Arbetskarta i skala 1:10 000.

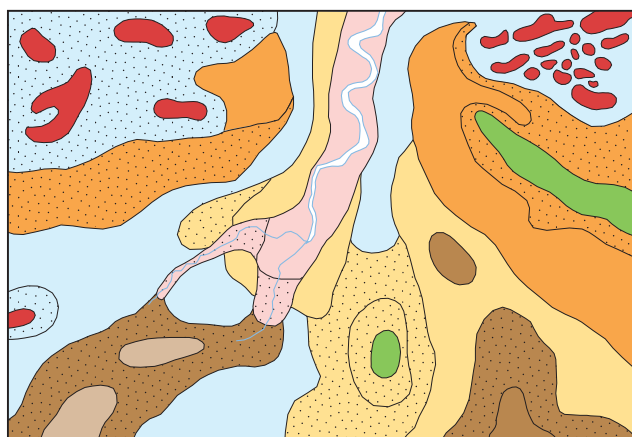
Field map (scale 1:10 000).

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.)

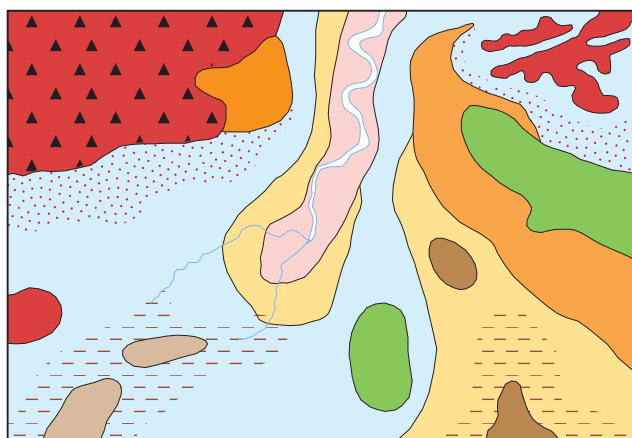
Generalisering

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 ylligt 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 tidsskal 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 borringar utförda av SGU eller genom insamling av borrhuggifter från SGUs brunnarsarkiv, 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 jordlagars 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 havsytans 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 havsytta. Figur 4 visar vilka delar av Sverige som en gång varit täckta av hav eller Baltiska Issjön. De högst belägna strandmärkena benämns högsta kustlinjen (HK). Figur 5 visar storleken av den nuvarande, relativa landhöjningen i Sverige.

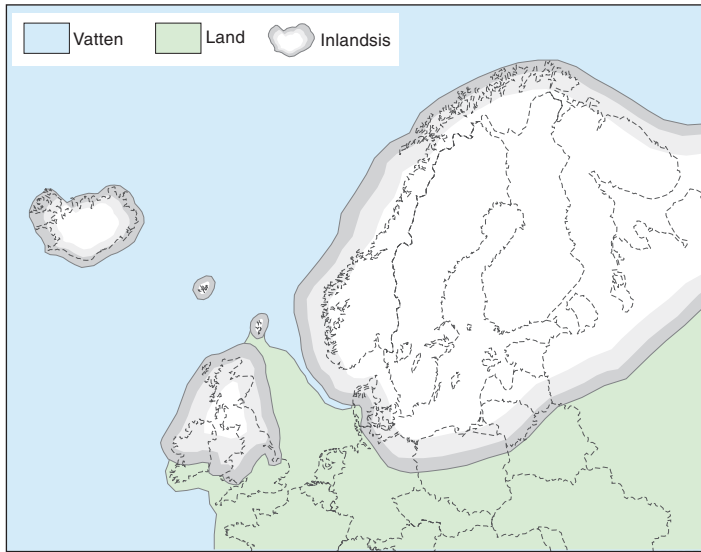


Fig. 3. Inlandsisens utbredning för ca 20 000 år sedan.
The extension of the ice sheet c. 20 000 years ago.

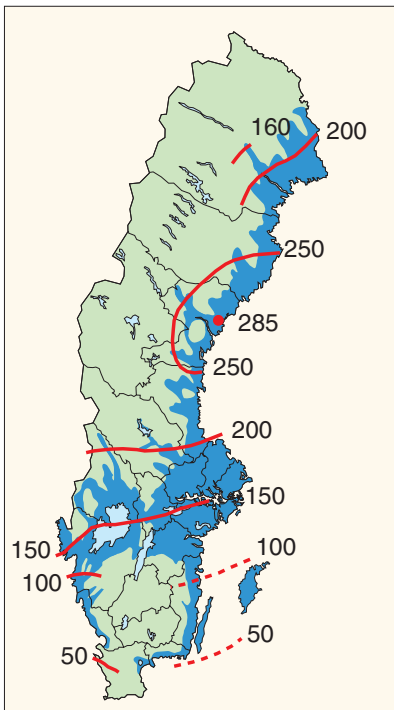


Fig. 4. Karta visande högsta kustlinjen i m ö.h. samt vilka delar av Sverige som en gång varit täckta av hav eller Baltiska Is-sjön.
Map showing the highest shoreline in metres a.s.l., and areas once covered by sea or the Baltic Ice Lake.

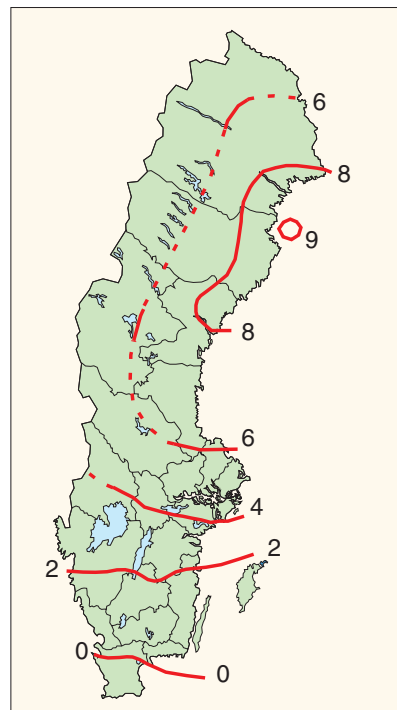


Fig. 5. Den nuvarande relativa landhöjningen i Sverige i mm/år. (Från Ekman 1996.)
The present shore elevation in Sweden in mm/year.

Kvartära bildningar är inte bara jordarter utan också sådana företeelser som isräfflor, jättegrutor 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 korngruppsskala

| 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 laboratoriekommitté (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 isälvs sediment. 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 morängrovlora (15–25 % ler) och moränfinlera (>25 % ler). En förenklad moränredovisning under enhetsbeteckningen morän kan även förekomma.

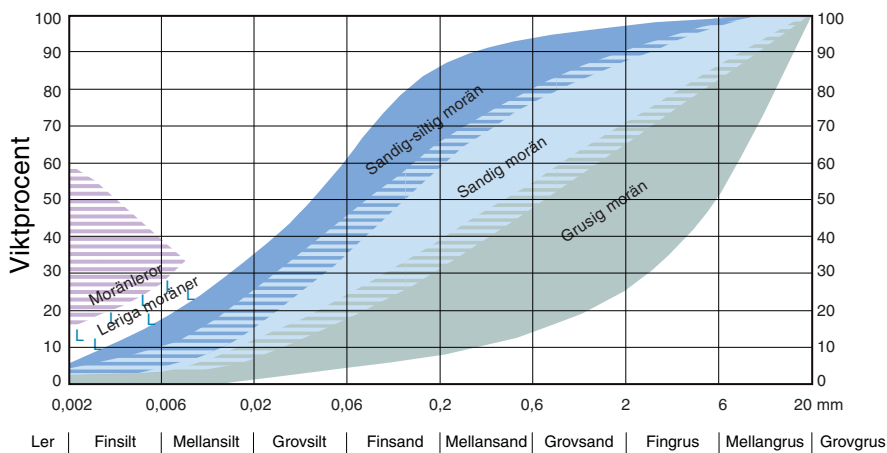


Fig. 6. Diagram över grundmassans sammansättning i olika moräntyper. Respektive moräntypers kornfördelningskurvor faller inom de markerade zonerna.

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).

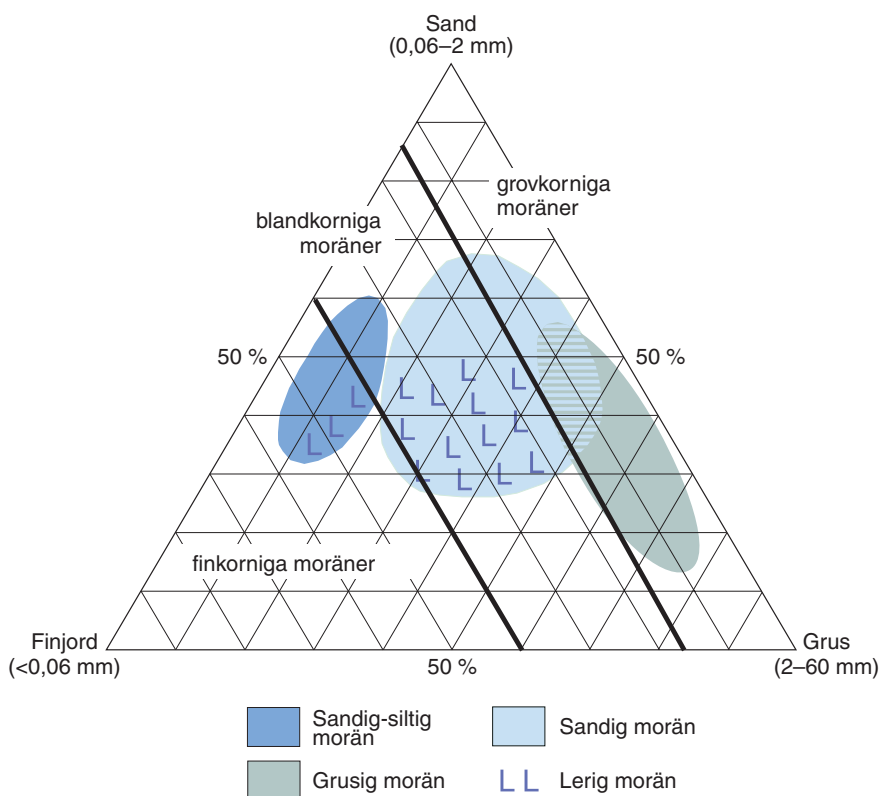


Fig. 7. Moränindelningen i huvudgrupper enligt SGU och SGF 81.
The classification of tills according to SGU and SGF 81.

Moränindelningen enligt SGF-81, som används främst i geotekniska sammanhang, är svår att tillämpa i naturen med endast okulära bestämningsmetoder. Figur 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 gränsfällen 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 moränlytor har hög frekvens av block med en diameter större än ca 1 m. På storblockiga moränlytor är antalet av sådana block mer än ca 5 per 100 m². Ett enskilt tecken på kartan representerar en storblockig yta av minst ca 1 000 m². Inom en större, sammanhängande storblockig moränlyta utsätts tecknen med 1 mm genomsnittligt mellanrum. Om tecknen placeras glesare avses att mellanliggande ytor ej är storblockiga.

Blockrik. Inom blockrika 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 1 000 m². Inom en större, sammanhängande blockrik morän 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 moräns 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 svallsedimentförekomster, 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 isälvsediment.

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

Isälvsavlagringar

Isälvsavlagringar uppbyggs av isälvsediment bestående av block, sten, grus och sand, som transporterats, sorterats och avsatts av smältvatten från inlandsisen. Isälvsedimenten avsattes i tunnlar och sprickor i isens randzon samt framför isen. Isälvsedimenten 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", "rull-

stensgrus”). Övergångstyper till morän förekommer. Dessa kännetecknas av låg sorteringsgrad och dåligt utbildad skikkning.

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. Svallsediment 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 svallsediment. 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.

Svallsediment kan överlagra lera, som avsatts på isälvsavlagringar, t.ex. på åsslutningar och i åsgrovar. Ett från praktisk synpunkt viktigt förhållande är därför att lerlager täckta av svallsediment 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 isälvs sediment.

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.

Lergyttja 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 älvsedi-

ment 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 generellt är 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 tubbildande arter och en i övrigt ganska artfattig flora sammansatt av olika ris, såsom ljung, skvattram, odon, kråkris m.fl. samt tuvdun. Mossarna kan vara 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 bottenkiktet 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 bottenkikt av icke tubbildande vitmossor. Denna vegetation bildar starr-vitmosstorv.

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, räfflorna, visar landisens rörelseriktning. De markeras på kartorna med ett streck med punkten på observationsplatsen. I områden med talrika räffelokaler redovisas endast ett urval. Räffelriktningar anges i 5-tal grader.

Jättegrytor 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*. Andra upplagan. Sveriges nationalatlas, 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

Tore Pässe

INLEDNING

Underlaget till jordartskartan Borås SV utgörs av topografiska karbladet 7C Borås SV. Vid tryckningen av jordartskartan användes den reviderade upplagan av den topografiska kartan T5 99. Vissa smärre ändringar och kompletteringar av underlaget har skett. För att den geologiska bilden lättare skall kunna läsas har en del namn och vissa ovidkommande uppgifter tagits bort.

Kartläggningen påbörjades under begränsad omfattning hösten 1990 och genomfördes de tre följande åren av Tore Pässe med biträde av Mats Engdahl, Arne Hilldén, Per Axel Isaksson, Fredrik Klingberg, Åsa Lindh samt extrageologerna Eva Janson och Sven-Erik Sundevall. Fältarbetet har föregåtts av en flygbildstolkning från IR-bilder i skala 1:30 000. De bilder som användes kom från flygfotograferingen den 20 juni 1983. Volvos biltestbana, på de ekonomiska kartorna 1d och 2d, fick inte beträdas men har rekognoscerats från bil.

Den nya jordartskartan täcks av de äldre geologiska kartbladen Aa 20 Wårgårda (Fries 1866) och Aa 28 Borås (Stolpe 1868) i skala 1:50 000 samt av Ab 7 Borås (Lindström 1883). Uppgifter avseende vissa torvförekomster inom kartområdet finns i SGU Ser. D 32 och 33 (von Post 1923).

Kartan har framställts med hjälp av datorstödd teknik. Den intresserade kan genom SGU få tillgång till uppgifter i databasen och även få utskrift enligt eget önskemål av t.ex. ett speciellt delområde.

För att i texten omnämnda lokaler lätt skall återfinnas på kartan åtföljs lokalangivelserna i regel av siffra och bokstav inom parentes, utvisande på vilket ekonomiskt kartblad lokalen ifråga är belägen. Den ekonomiska kartans bladindelning återfinns i jordartskartans yttre ram.

BERGGRUNDEN

En översiktlig berggrundskarta presenteras i figur 8 samt i marginalen till jordartskartan. Denna karta, liksom nedanstående beskrivning av bergarterna, utgör sammanfattningar av berggrundskartan Borås SV Af 130 (Ahlin 1981).

Berggrunden inom kartområdet består till största delen av gnejsgraniter, vilka är 1 600 miljoner år gamla eller äldre. Mindre partier av basiska bergarter och pegmatiter förekommer dessutom. Området ingår i den sydvästsvenska provinsen, och utgör där den s.k. östra gnejsregionen.

Som äldsta bergartsled uppträder mycket sparsamt gnejser bildade som ytbergarter, vilka genom senare omvandlingar blivit svårtolkade. Dessa gnejser är åtminstone delvis av sedimentärt ursprung.

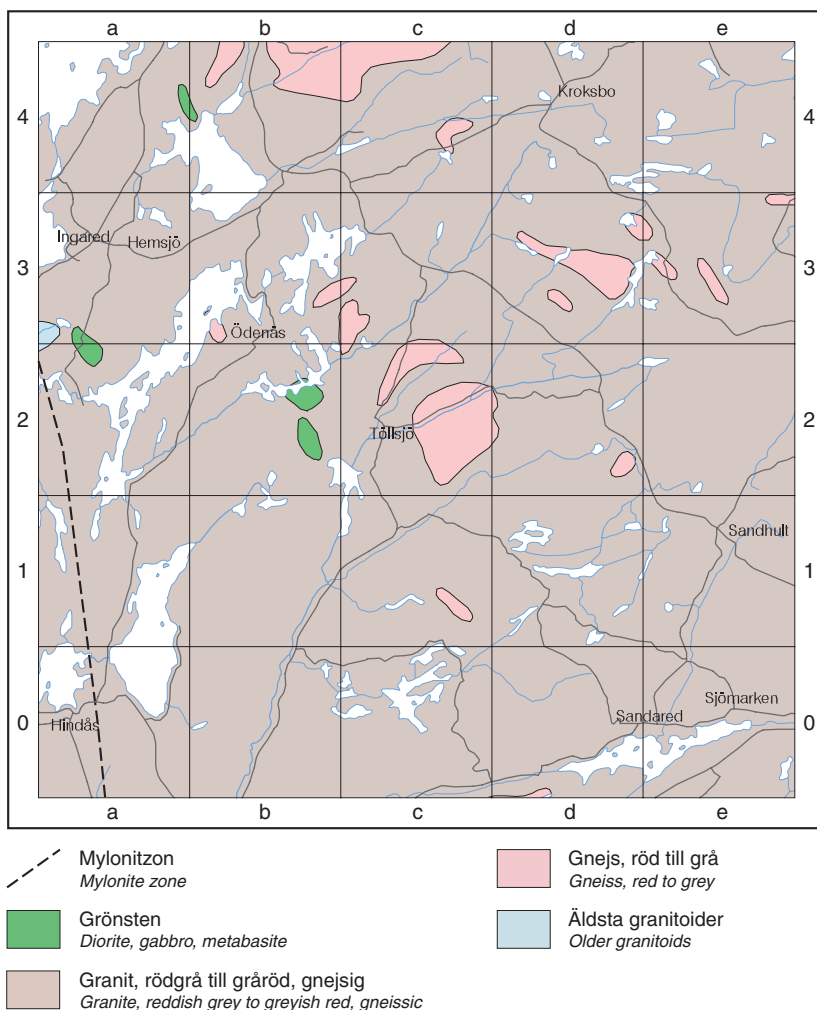


Fig. 8. Översiktlig berggrundskarta.
Schematic map of the solid rocks.

De dominerande bergarterna inom kartbladet Borås SV utgörs av gnejsgranit, som har bildats av ursprungligen massformiga bergarter (granit, granodiorit och tonalit). Efter det att granitmagmorna trängt fram och stelnat skedde senare en förgnejsning och omvandling, s.k. metamorfos. I samband med denna förgnejsning uppkom ibland ådror i gnejsberggrunden. Gnejsen eller gnejsgraniten är då medelkornig och vanligen ådrig.

Gnejsgraniterna är i kemiskt avseende sura (>65 % SiO₂) till intermediära (52–65 % SiO₂). De består av mineralen kvarts (20–30 %), kalifältspat (5 %–40 %), plagioklas (ca 30 %) samt mörka mineral. Bland de mörka mineralen är biotit (mörk glimmer) det vanligaste, men även hornblände och magnetit förekommer. Magnetit, som är en järnoxid, gav dessa bergarter det

tidigare använda namnet ”järngnejser”. De ingående mineralen har olika färg och med olika proportioner mellan dessa skiftar bergarterna färg från ljust rött till grått. Rosa bergarter uppkommer då inslag av blekröd kalifaltspat är vanlig. Grå toner uppkommer då inslag av mörka mineral är vanliga. Kvarts och plagioklas är de mineral som är ljusa eller ofärgade.

Starkt omvandlade mörka, basiska (45–52 % SiO_2) till ultrabasiska (<45 % SiO_2), kraftigt omvandlade bergarter (amfibolit och gabbro) förekommer vanligen som mindre kroppar, ibland som avslitna band i omgivande gnejsberggrund. Ett fåtal större kroppar finns dessutom. Ofta är de mörka bergarterna kraftigt omvandlade och tektoniserade, så att de föreligger som ådrad amfibolit. De mörka bergarterna kan i detalj variera en del i kemiskt och mineralogiskt hänseende. Mineralen i dessa består till största delen av hornblände och i växlande mängder uppträder plagioklas, klorinozoisit, granat, biotit, pyroxen och olivin.

En bergartstyp är yngre än den allmänna förgnejsningen och alltså yngre än berggrunden i övrigt. Bergarten, s.k. pegmatit, är ljus och grovkristallin. Det vanligaste mineralet, mikroklin, är vanligen laxrosa, men även ljust laxrosa och ljusgröna färger förekommer. I vissa områden är andelen pegmatit i berggrunden 5–10 %. Bergarten uppträder främst i form av 1–5 m breda gångar, men enstaka större kroppar finns också.

Tre sandstensfyllda sprickor har påträffats på kartbladet. De har bildats genom att sprickor hastigt öppnat sig (vid jordbävningar eller dylikt) i en fast berggrund som överlagrats av sand. Sanden utgjorde botten sedimenten i det hav som vid den tidpunkten täckte delar av Skandinavien. Vid den hastiga sprickbildningen sögs sanden ner. Under senare geologiska epoker har den så småningom omvandlats till sandsten. Åldern på denna sandsten är underkambrisk, dvs. ca 570 miljoner år.

KVARTÄRA BILDNINGAR

Räfflor och isrörelser

Knappt 45 observationer av räfflor har gjorts inom kartområdet. Den ringa mängden observationer är anmärkningsvärd med tanke på hur stor del av kartområdet som utgörs av berg i dagen. Den huvudsakliga orsaken till att räfflor är sällsynta antas vara att berggrunden vanligtvis är kraftigt vittrad. De inmätta räfflorna redovisas i fig. 9 samt på en specialkarta i marginalen till jordartskartan. De flesta räfflor har påträffats i kartområdets centrala till nordvästra delar. Välslipade hällar med fina räffelsystem finns exempelvis på framgrävda hällar utefter vägen söder om Ödenäs (2 b).

Vid Bertilshult i kartkanten 0d/1d pågick ett vägarbete under slutskedet av kartläggningen. På framgrävda välslipade hällar, som senare sprängts bort, påträffades i sänkor i berget räffelsystem med fina räfflor i N30°V (330°).

En statistisk analys av samtliga nordostliga räffelobservationer redovisas i figur 10. Analysen visar ett medelvärde av isrörelseriktningen på N53°O (53°) och att 90 % av räffelriktningarna ligger inom ett intervall där avvikelserna från detta värde understiger $\pm 20^\circ$. Den senaste isrörelsen över området kan härigenom bestämmas till N53° \pm 20°O.

Förekomsten av en is som rört sig från nordväst i södra Sverige, den s.k. Norskisen, har be-

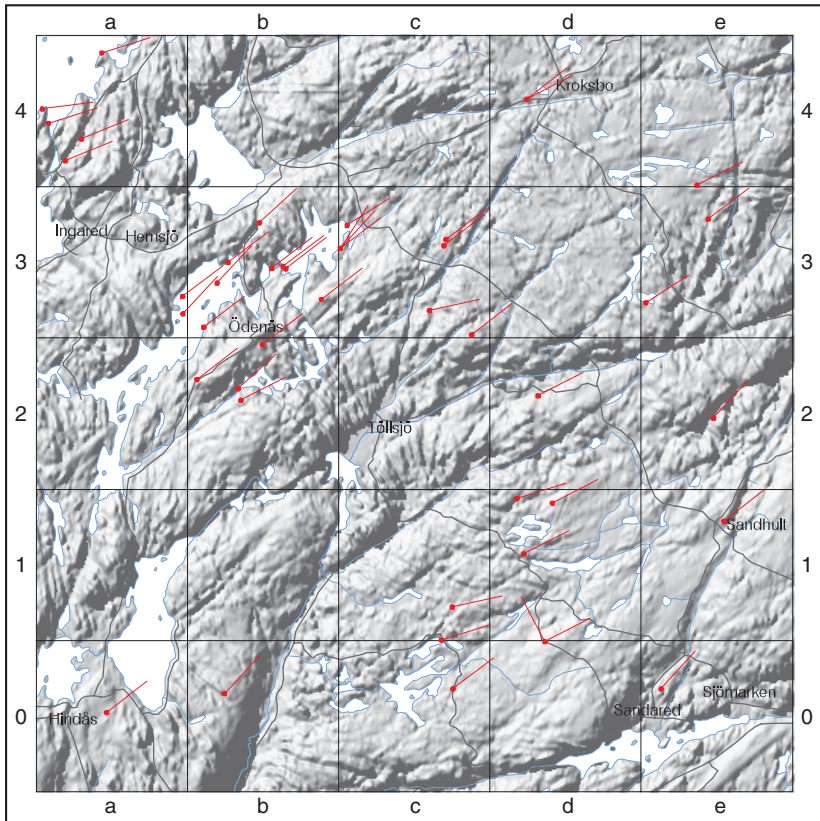


Fig. 9. Isräfflor.
Glacial striae.

 Räfflor
 Glacial striae

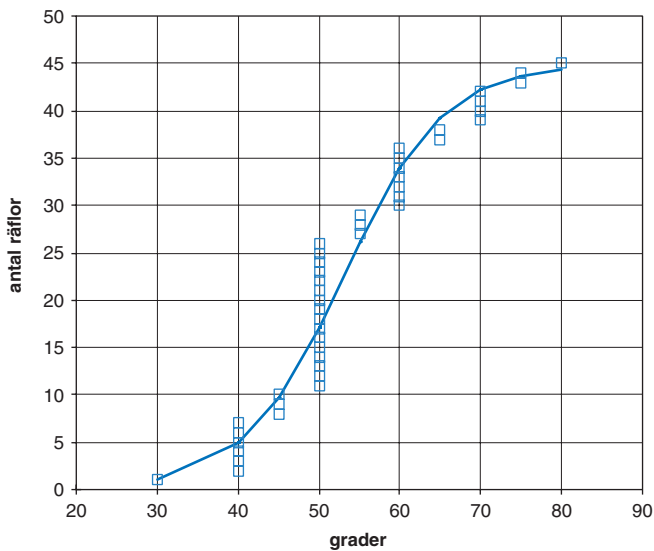


Fig. 10. Statistisk analys av de nordostliga räffelobservationerna. Analysen visar ett medelvärde av isrörelseriktningen på $N53^{\circ}O$ (53°) och att 90 % av räffelriktningarna ligger inom ett intervall där avvikelser från detta värde understiger $\pm 20^{\circ}$.

Statistical analysis of the observations of striae. The analysis shows a mean value of the ice movement direction from $N53^{\circ}E$.

Generellt kan sägas att kartområdet är anmärkningsvärt jordfattigt. Kala hållar eller hållar med tunt eller osammanhängande jordtäckte har dominerande utbredning inom kartområdet. Figurerna 12–13 illustrerar det jordfattiga landskapet. Den ringa jordmängden beror främst på att morän avsatts i mycket liten grad inom kartområdet. Eftersom övriga minerogena jordarter kan sägas ha sitt ursprung just ur ”morän” innebär detta att även dessa jordarter har ringa utbredning inom kartområdet. Detta gäller t.ex. isålvssediment och lera.

Det finns vissa områden som utgör undantag från ovanstående generella regel. Främst förekommer stora moränmäktigheter lokalt vid Ödenäs (2 a), Hedared (2 d), Sandhult (1 e), Sandared (0 e), Viared (0 e) och Hindås (0 a). Stora jorddjup (>20 m) förekommer också ställvis i områden med isålvssediment, särskilt i Nolåns dalgång (0 b, 1 b och 1 c) men också vid Hemsjö (3a) och väster om Olsfors (0 c).



Fig. 12. Tunt lager av morän på berg 2 km väst om Hedared (2 d). Den största delen av kartområdet karakteriseras av ett tunt eller osammanhängande jordlager, huvudsakligen morän, på berg. Ställvis kan moränens mäktighet uppgå till en eller annan meter men terrängens karaktär bestäms av det underliggande berget. Foto förf. 2001.

Thin or discontinuous cover of till on the bedrock, 2 km west of Hedared (2 d).



Fig. 13. Tunt jordlager av morän vid Bertilshult (0–1 d). Observera att trots det tunna jordtäcket nyttjas marken för odling. Foto förf. 1994.

Thin or discontinuous cover of till on the bedrock, at Bertilshult (0–1 d). Despite the thin cover of till, this type of deposits is often used for cultivation.

Morän

Mäktigheter, ytformer och blockighet

Moränen har en relativt liten utbredning inom kartområdet men är trots det den vanligast förekommande jordarten inom kartområdet. Moränen förekommer mycket ojämnt fördelad över kartområdet. Framst förekommer morän i de sydvästra och sydöstra delarna medan de centrala delarna är extremt moränfattiga. Generellt kan sägas att de största moränytorna finns i jämförelsevis låglänt terräng. Således finns mer eller mindre isolerade stråk av morän i ett flertal smala sprickdalar.

De största förekomsterna av morän finns i områden med drumliner. Drumliner utgör långsträckta strömlinjeformade bildningar med utsträckning i isrörelseriktningen (fig. 14–15). Den klassiska tolkningen av hur drumliner bildas är att de byggts upp av morän som avsatts under inlandsisen, dvs. de har tolkats som ackumulationsbildningar. Under de senaste åren har lagerföljder i ett flertal drumliner dokumenterats i Halland (Påsse 1998). Alla hittills dokumenterade drumliner innehåller jordlager som bildats före den senaste nedisningen. I vissa drumliner dominerar lagerföljderna av sorterade sediment, vilket således innebär att morän endast förekommer i begränsad omfattning. Dessa lagerföljder visar att åtminstone de undersökta drumlinerna utgör erosionsformer. Drumlinerna har i dessa fall bildats genom att den senaste inlandsisen



Fig. 14. Liten drumlin vid Backabo (0 e). Foto förf. 1993.
Small drumlin at Backabo (0 e).



Fig. 15. Liten drumlin vid Sandared (0 e). Omedelbart nordost om denna drumlin förekommer ytterligare en drumlin, vilken ligger en *echelon*, dvs. ända vid ända men något förskjutet. Foto förf. 2001.
Small drumlin at Sandared (0 e).

eroderat bort det mesta av ett områdes jordlager men att vissa lokala delar av jordlagren blivit kvar. Detta kan jämföras med utformningen av rundhällar i berg. En genomgång av litteratur avseende drumlinbildning redovisas i ovanstående refererade arbete.

Inom kartområdet förekommer stora mäktiga drumliner eller svärmar av mindre drumliner vid Ödenäs (2 b, 3 b), Hedared (2 d), Sandhult (1 e), Sandared (0 e), Viared (0 e) och Hindås (0 a). Vid Ödenäs finns en borrning som visar att jordlagrens mäktighet där uppgår till minst 37 m. Vid Ödenäs, Hedared och vid Sundshult (2 e) övergår drumlinerna kontinuerligt i kala bergsområden, där de distala hällarna är formade i liknande strömlinjeform som drumlinerna. Vid Ödenäs är dessa hällar mycket välslipade av iserosionen och bergytorna uppvisar räffelsystem av fina räfflor (fig. 16).

Det kan synas som en paradox att morän förekommer i mycket stora mäktigheter i vissa delar av kartområdet medan resten av kartområdet mer eller mindre saknar kontinuerliga moränlager. Denna paradox förklaras emellertid av att jordlagren i drumlinerna huvudsakligen kan antas vara äldre än den senaste nedisningen. Den senaste isrörelsen i området har då huvudsakligen påverkat landskapet genom erosion och i mycket ringa grad ersatt den borteroserade jorden med nya avsättningar av morän. Det finns endast information om de yt nära delarna av lagerföljderna i områdets drumliner. I analogi med de halländska drumlinerna kan man dock anta att de bildats som erosionsformer och att äldre sorterade sediment kan förekomma i drumlinerna. I ytlagren i en liten drumlin 500 m sydost om Sandhults kyrka (1 e) observerades lager av välsorterat sandigt grus tillsammans med morän (fig. 17).

Väster om Nolån, främst inom det ekonomiska kartbladet 0 b, förekommer ett kontinuerligt moräntäcke på den branta dalsidan. Sannolikt har detta moräntäcke en liknande bildningshis-



Fig. 16. Isräfflor på välslipade hällar utefter vägen söder om Ödenäs (2 b). Foto förf. 1993.
Glacial striae on well-polished bedrock at the road side south of Ödenäs (2 b).



Fig. 17. Skärning i krönet på en liten drumlin 500 m sydost om Sandhults kyrka (1 e). Jordlagren består där huvudsakligen av morän. Det ljusa lagret på bilden utgörs emellertid av välsorterat sandigt grus. Foto förf. 1993.

Section at the crest of a small drumlin 500 m south-east of the church at Sandhult (1 e). The drumlin consists mainly of till but the light layer in the pictures is composed of well sorted sandy gravel.



Fig. 18. Krönet på en kulle i ett småkulligt landskap. Markytan i denna landskapstyp är ofta rikblockig eller storblockig. Denna blockighet motsvarar inte blockhalten i själva jordlagren. Foto förf. 1993.

The crest of a hummock. The surface in hummocky moraine terrain is usually boulder-rich.

toria som drumlinerna i trakten. I detta fall har moränen dock endast blivit kvar som en krage utefter berget. I denna krage av morän förekommer en svag terrassering.

Områden med småkullig morän förekommer i vissa lägen. Den småkulliga moränen utgörs av kullar eller korta ryggar i varierande riktningar. De enskilda kullarna höjer sig vanligen 2–5 m över omgivningen. Den småkulliga moränen finns framför allt utefter dalgångarnas sidor och gränsar ofta till isälvsavlagringarna. Den största utbredningen finns utefter dalsidorna i Nolåns dalgång. Den småkulliga moränen skiljer sig också vanligen från omgivande morän genom en påtagligt högre blockhalt i ytan och har betecknats som blockrik morän på kartan (fig. 18). På vissa platser förekommer även ytor med storblockig morän. Stor- och rikblockig morän finns främst utefter Nolåns dalsidor men också norr om Hedared (2 d) och Ödenäs (3 b) samt vid St. Lyngnö (4 c). Markytan på drumlinerna samt i områden med ringa morän är generellt normalblockig.

Inom kartområdet finns endast ett fåtal ändmoräner eller israndbildningar. Bildningar tillhörande Berghemsmoränen finns inom kartområdets sydvästra hörn vid Hindås (0 a). Tolkningen av detta område är emellertid problematisk då det i området finns ett flertal ryggformade ”bildningar”. Det går inte att med säkerhet bestämma om de utgörs av jordackumulationer eller om det enbart är fråga om jordtäkta berg. Vid Nissaråsen (0 a) och längs med Ö. Nedsjöns (0a) södra strand finns emellertid ryggar som med stor sannolikhet tillhör Berghemsmoränen (Hilldén 1979). Ryggen vid Nissaråsen ligger i ett mycket högt läge och dess krön är anmärkningsvärt blockrikt.

Moränens sammansättning

Den vanligaste moränklassen inom kartområdet är sandig morän (fig. 19), men grusig morän förekommer även ställvis. Eftersom utbredningen av grusig morän har varit svår att begränsa i fält ingår grusig morän i det som betecknas som sandig morän på kartan. Utbredningen av grusig morän tycks i stort sammanfalla med utbredningen av den småkulliga moränen. Den största utbredningen finns således utefter sidorna på Nolåns dalgång. Grusig morän har också konstaterats i kullar söder och öster om Ö. Nedsjön (0 a), figur 20. Proverna 1, 2, 9, 10 och 21 i tabell 1 exemplifierar kornfördelningen i grusig morän. I denna tabell redovisas också analysresultaten från de sandiga moränerna och övriga jordarter. Analyserna har gjorts enligt den metodik som redovisas på s. 44. Denna metodik omfattar sedimentationsanalys och siktning av ca ½ kg prov med avseende på korn <20 mm.

Innehållet av grovjord i morän, dvs. grus, sten och block, har undersökts vid fem lokaler. Dessa undersökningar har ingått i ett utvecklingsprojekt inom SGU med målsättningen att utarbeta ny metodik för att kunna få fram detaljerad information om den totala kornfördelningen i moräner. I de undersökningar som gjorts inom kartområdet har samtliga partiklar >16 mm i moränprovet vägts. Med kändedom om vikten har partiklarnas storlek härefter beräknats. Vid en lokal 2 km SO om Sundshult (0 a) har nästan 3000 kg analyserats på detta sätt. Vid de fyra andra lokalerna har ca 1000 kg morän undersökts. Genom att kombinera resultaten från ”stenvägningarna” med resultat från konventionella kornstorleksanalyser (tabell 1) erhålls relativt tillförlitliga resultat av de totala kornfördelningarna i moränerna. I provserien ingår tre grusiga moräner och två sandiga moräner (fig. 21). Analyserna påvisar rätt stora skillnader mel-



Fig 19. Närbild av sandig morän vid Jordås (1 a). Moränen utgörs av en relativt finkornig hårt packad bottenmorän. Moränen innehåller en mycket liten andel av grus, sten och block (20 %). En analys av den totala kornstorleksammansättningen från denna lokal redovisas som jordprov 6 i figur 21. Foto förf. 1999.

Sandy till at Jordås (1 a). An analysis of the total grain-size composition of this lodgement till is shown as sample 6 in Figure 21.



Fig. 20. Grusig morän vid Tubbegård (0 b). En detaljerad analys av kornstorleksfördelningen har gjorts vid lokalen, se kurva 2 i figur 21. De partiklar som ingår i den grusiga moränen är som regel mycket kantiga, vilket visar att de generellt transporterats endast en kort sträcka. Stenar och block i sandig morän är däremot vanligtvis kantavrundade. Foto förf. 1999.

Gravelly till at Tubbegård (0 b). An analysis of the total grain-size composition of this till is shown as sample 2 in Figure 14.

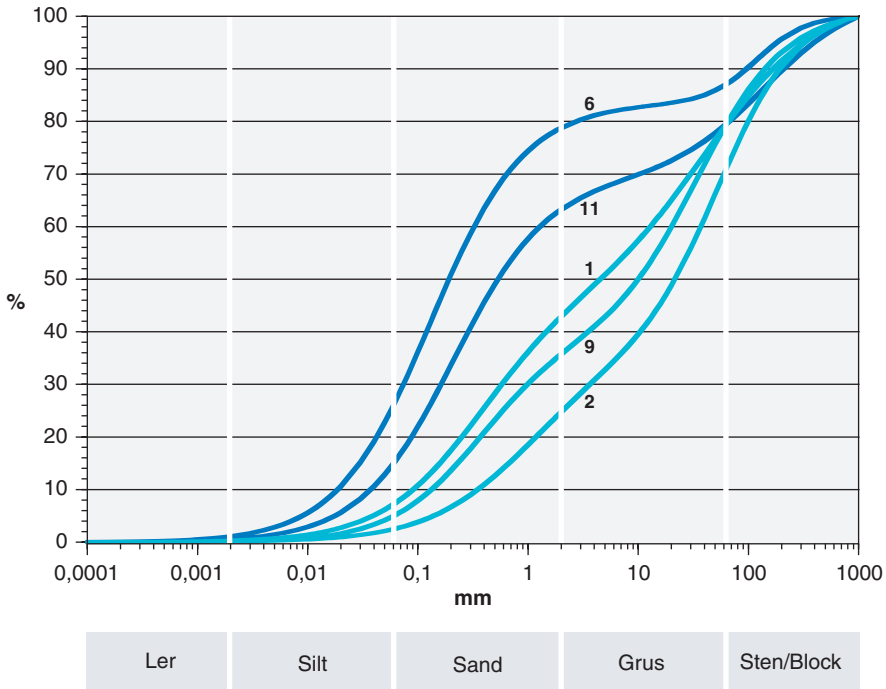


Fig. 21. Den totala kornstorleksfördelningen i fem moräner från kartområdet. Provnunren hänförs till numreringen i tabell 1. Kurvorna grundas dels på konventionell jordartsanalys för kornstorlekar <16 mm, dels på vägning av enskilda partiklar >16 mm. Analys 1, från Sundshult (0 a), grundas på vägning av nästan 3 ton material, medan analyserna från de andra lokalerna omfattar ca 1 ton. De blå kurvorna representerar kornfördelningen i sandiga moräner. Dessa skiljer sig från grusiga moräner (blågröna kurvor) bl.a. genom ett "underskott" av kornpartiklar inom intervallet 2–20 mm.

Total grain-size composition in five samples of till. The numbers refer to Table 1. The grain-size distributions are estimated by conventional grain-size analysis for particles <16 mm and by weighing single particles >16 mm. Curve 1 is based on an analysis of almost 3 000 kg, while the other analyses are based on c. 1 000 kg. The blue curves represent sandy till. These curves differ from those representing gravelly till (blue green curves) by a smaller amount of particles between 2–20 mm.

lan de olika moräntyperna. Den mest påtagliga skillnaden är att andelen kornstorlekar mellan 2 och 20 mm är betydligt lägre i de sandiga moränerna än i de grusiga.

Basmineralindex, Bx, har bestämts i ett antal moränprover (se tabell 1). Detta index är ett uttryck för halten tunga mineral och ger bl.a. en viss uppfattning om moränens näringsvärde för växtligheten. I stort sett är de tyngre mineralen de värdefullaste. Värdena inom kartområdet är låga, alla proverna har värden <9 och ej sällan <6. Magnetithalten i de analyserade proverna varierar mellan 0,5 och 1,5 %. Även bestämningar av moränens pH-värden har gjorts ur samma prover. Värdena ligger i samtliga fall mellan 4,7 och 6,1. Buffertkapaciteten för dessa prover varierar mellan 90 och 97 %, med ett undantag där värdet 81 % erhöles.

Isälvsavlagringar

Inom kartområdet förekommer isälvsavlagringarna i mer eller mindre sammanhängande stråk men också som små isolerade avlagringar. Avlagringarnas mäktigheter är generellt små. Isälvsavlagringarnas läge och former avspeglar mycket klart smältvattnets dräneringsmönster under isavsmältningsskedet. Dräneringsmönstret var starkt påverkat av topografin och smältvattnets flöden följde dalgångarna, vilka emellertid i vissa fall är av mycket blygsamt format och kan betecknas som enbart smala sprickdalar i berggrunden. En bild av områdets topografiska förhållanden redovisas i en karta framställd från Lantmäteriverkets höjddatabas, figur 22 samt i mar-

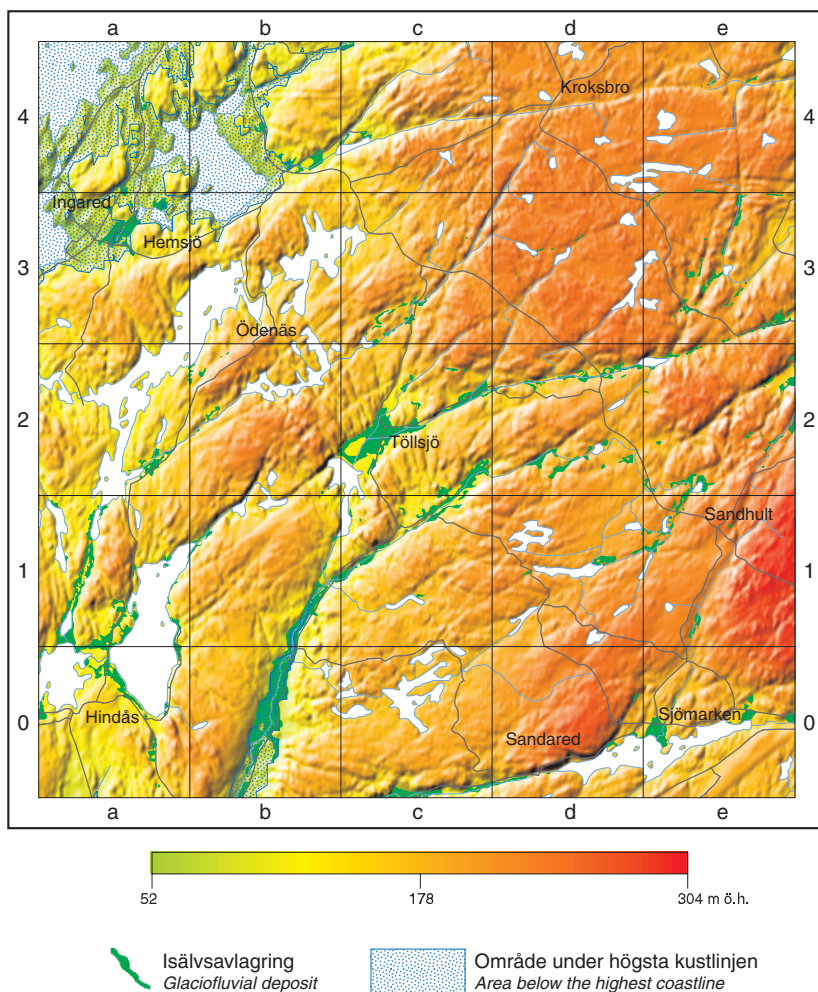


Fig. 22. Topografisk skuggning av kartområdet baserad på Lantmäteriets digitala 50 m höjddatabas. Höjderna anges med ökad rödfärgning för högre nivåer. Dräneringsmönstret under isavsmältningsskedet var starkt påverkat av topografin och smältvattnets flöden följde dalgångarna. Isälvsavlagringarna, markerade med mörkgrönt, har härigenom nästan uteslutande bildats i dalgångarna.

The position and the morphology of the glaciofluvial deposits clearly reflect the drainage pattern during the deglaciation, which followed the valley systems.

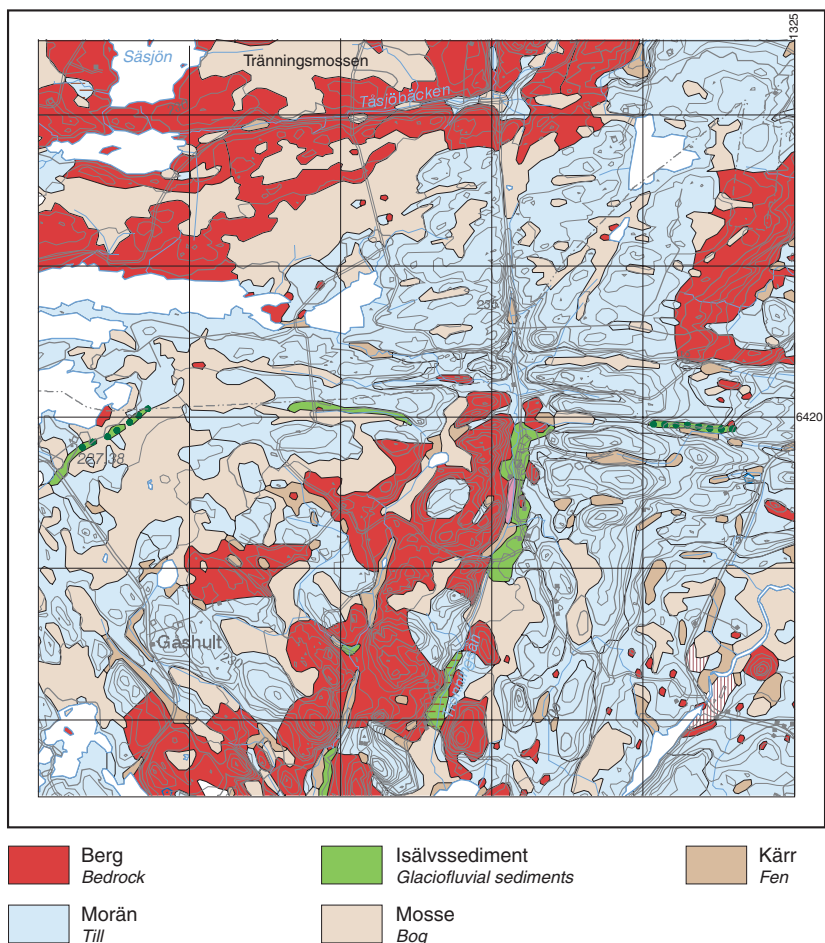


Fig. 23. Norr om Gamsen (3–4 e) korsas två isälvsstråk. Detta kan antas bero på att isälvsavlagringarna i de båda stråken bildats under olika faser av avsmältningen. Det väst–östliga stråket, bestående av ett åsstråk, antas ha bildats i isälvstunnlar under isen. När iskanten senare drog sig tillbaka över området kom dräneringen att kanaliseras till den syd–nordliga dalgången. Genom denna senare smältvattensdränering bildades en isälvsavlagring utanför isfronten.

North of Gamsen (3–4 e) two courses of glaciofluvial deposits intersect. This probably reflects that the two deposits were formed during different phases of the deglaciation.

ginalen till jordartskartan. De största avlagringarna finns i de största dalgångarna. Vanligtvis utbildas stråk av isälvsavlagringar i isrörelseriktningen, vilket för området skulle ha inneburit stråk i nordost–sydväst. De dominerande spricksystemen och därmed dalgångarnas sträckning i området har riktningarna NNO–SSV och ONO–VSV. Smältvattnet och därmed isälvsavlagringarna har följt dessa sprickdalar och har tvingats till ett flertal tvära kast då dräneringsriktningarna för isälvarna ändrats mellan dessa två olika riktningar. I kartområdets nordostliga delar, norr om Gamsen (3–4 e) finns t.o.m. ett område där två små stråk korsas i rät vinkel

(fig. 23). Ett av dessa stråk har riktningen väst–öst och innehåller en smal vackert utformad getryggås norr om Ekåsen (3 e).

I många fall har isälvsavlagringarna rätt flacka former. I de större dalgångarna förekommer dock välutbildade terrasser, åsar eller åsnät. Dessa avlagringar domineras av grus och sten. På en del platser, där dalgångar övergår till större sjöbäcken, har deltan utbildats inom de större stråken. Dessa avlagringar domineras av sand. Plana deltaytor har genom detta utvecklats vid t.ex. Nedflo (1 a), Töllsjö (2 c) och vid Sandared och Sjömarken (0 e).

Hindåsåsen

Omedelbart väster om kartområdets sydvästliga del finns en liten välutbildad ås, vilken i detalj beskrivits av Hillefors (1995) och av honom benämns Hindåsåsen. Detta stråk fortsätter norrut vid Nedsjöarna vid Hindås (0 a). Norr om Västra Nedsjön, vid Nedflo (1 a), har detta isälvsstråk utformats som ett plant delta. I området mellan Västra Nedjön och Ömmern har terrassliknande åsar avlagrats på ömse sidor av dalgången. Dessa avlagringar domineras av grovgrus. Denna del av stråket har beskrivits av Hillefors (1969). Vid Olofsered (2 a), vid Ömmern, bildar stråket ett delta. Stråket fortsätter öster om Ömmern i Laxåns dalgång (2 b) men har där en mycket blygsam utformning. Det fortsätter i en än mer blygsam omfattning vidare över Spjuthult (3 c) för att senare mer eller mindre tona ut mot kartområdets nordöstra hörn.

Stråket Östra Nedsjön–Töllsjö–Valdaslätt

Isälvsavlagringar finns såväl öster som väster om Östra Nedsjön (0a,1a). Väster om sjön dominerar rätt grova avlagringar och öster om sjön har en grusterrass utbildats vid Tubbared (0–1 a). Stråket fortsätter en kort sträcka norr om sjön och upphör därefter. Sannolikt utgör det utbredda deltat vid Töllsjö (2 c) en fortsättning på detta stråk, som sen följer Nolån och vidare fram till Valdaslätt (3 e). En förhållandevis stor husbehovstäkt ca 4 km nordost om Töllsjö innehåller mestadels sand (fig. 24). Även vid Valdaslätt består isälvsavlagringen huvudsakligen av sand. I en skärning utefter vägen observerades ett ”lager” ovanpå isälvsanden bestående av ett ca 10 m långt uppsprucket kantigt block (fig. 25–26). I blockets sprickor fanns sand och silt. Isälvsavlagringen var kraftigt deformerad av det överliggande blocket. Isälvsstråket delar upp sig i två stråk vid Vemmenhult (3 e), där ett av stråken följer Trönningsåns dalgång, som har en NNO-lig riktning. I detta stråk förekommer främst sandiga avlagringar. Sydväst om Blombacka (3 e) förekommer en rätt utbredd plåtå. I en 5 m mäktig täkt, öster om plåtån, förekommer i stort sett enbart finsand.

Isälvsavlagringarna i Nolåns–Nordåns dalgång

Kartområdets mest utbredda isälvsavlagringar finns i Nolåns dalgång samt i dess förlängning i Nordåns dalgång. Vid isavsmältningen täckte havet de delar av dalgången som idag ligger under drygt 90 m ö.h. Det innebär att havet nådde in ungefär till Årred (1 b). Vid högsta kustlinjens nivå söder om Årred har isälvsavlagringarna byggts upp som terrasser på ömse sidorna av dal-

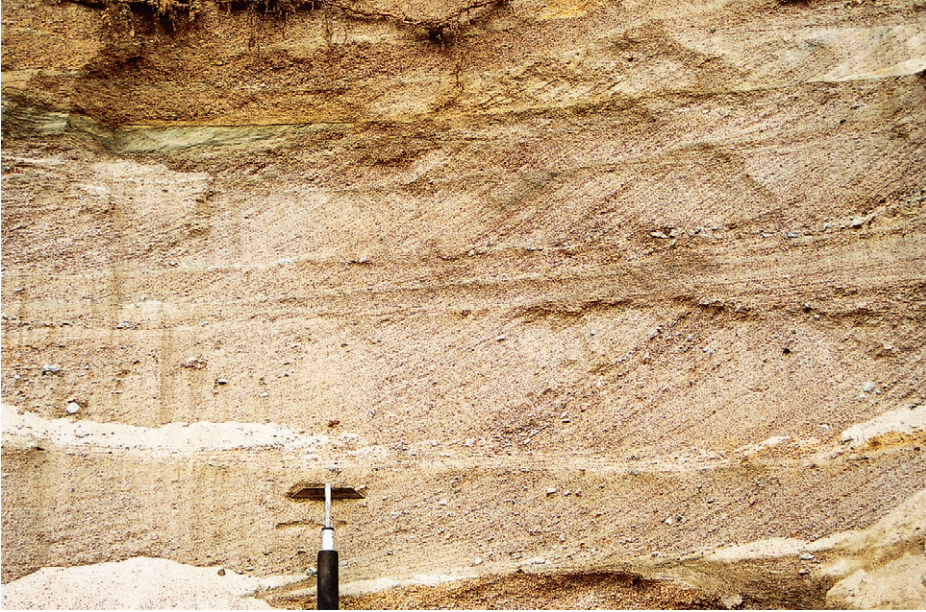


Fig. 24. Skiktad sand och grus i en isälvsavlagring 4 km nordost om Töllsjö (2 c). Foto förf. 2001.

Sand and gravel, with tabular cross-bedding, in a glaciofluvial deposit 4 km north-east of Töllsjö (2 c).



Fig. 25. Skärning i isälvsavlagringen vid Valdaslätt (3 e). Isälvsavlagringen överlagras av ett stort uppsprucket block. Den inramade ytan visas i ett mer detaljerat foto i figur 26. Foto förf. 1993.

Exposure of a glaciofluvial deposit at Valdaslätt (3 e). At this site the sediments are overlain by a huge fractured boulder. The framed area is shown in detail in Figure 26.



Fig. 26. Detalj av det uppspruckna blocket vid Valdaslätt (3 e) som visas i figur 25. Foto förf. 1993.

Close up picture of the framed area in Figure 25.



Fig. 27. Isälvterrass vid Holmen (0 b) på västra sidan av Noläns dalgång. Foto förf. 1999.
Glaciofluvial terrace at Holmen (0 b).



Fig. 28. Ås vid Torstad (2 c). Foto förf. 1994.
Esker at Torstad (2 c).

gången (fig. 27). I den södra delen av dalgången, söder om Heden (0 b) består terrasserna ställvis av rätt finkorniga sediment. Det är mycket stor kontrast mellan terrängen under respektive över högsta kustlinjen (HK) i denna del av dalgången, eftersom terrängen under HK består av jämna sanddytor medan terrängen över HK här utgörs av blockrik morän.

Isälvsavlagringarna norr om Årred har bildats strax ovanför HK. Morfologin hos avlagringarna i isälvsstråket övergår där successivt från terrasser till ett åsnät, omväxlande med enstaka kullar. I denna del består avlagringarna till stor del av finsten. Vid Henå (1 b) möts två stråk. Detta visar att dräneringen till en liten del skedde genom Nolån men att den största delen av smältvattnet följde Nordåns dalfåra. Vid Torstad (2 c) utgörs stråket av en välutbildad ås (fig. 28). Öster om Torstad förekommer flera mindre avlagringar, som kan sägas ingå i detta stråk, men kontinuiteten är inte uppenbar.

Stråket Näs (1 d)–Sandhult (1 e)–Holmryd (2 e)

Efter det att isen dragit sig tillbaka från den stora höjdplatån i söder öppnade sig delvis nya dräneringsstråk. Ett sådant ”nytt” dräneringsstråk börjar vid Hemsjön väster om Näs (1 d) och isälvsavlagringarna utgörs där av små åspartier omväxlande med mer diffusa avlagringsformer.

Söråns dalgång

Namnet Sörån finns inte med på kartan men ån är det vattendrag som avvattnar Viaredssjön i kartområdets sydligaste del. Tillsammans med Nolån övergår Sörån nedströms i Storån. Idag är detta kartområdets största vattendrag. Isälvsavlagringarna i Söråns dalgång är emellertid relativt små. Detta antyder att Söråns dalgång haft relativt liten betydelse som dräneringsstråk i det skede då isen smälte bort lokalt. Orsaken till detta är möjligen dalgångens nästan väst–östliga orientering. När isen lämnat regionen kom emellertid mer vatten att avvattnas i Sörån än i de andra dalgångarna.

Hemsjö (3 a)–Lygnared (4 b)

Det relativt sett låglänta området i kartområdets nordvästra del var till stor del täckt av havet vid isavsmältningen. Uppkomsten av isälvsavlagringarna i detta område skiljer sig härigenom från övriga områden. Avlagringarna i detta område utgörs av frontala bildningar avsatta vid HK, se s. 41. Avlagringarna vid Hemsjö (3 a) och Lygnared (4 b) klassificeras bäst som deltan, även om de inte utbildats med särskilt tydliga plan.

Glaciala finkorniga sediment

Glaciala finkorniga sediment har en mycket begränsad utbredning inom kartområdet. Den huvudsakliga orsaken till detta är att endast en mycket liten del av området legat under den forna havsnivån. Finkorniga sediment, som bildats i havet, finns således endast i de låglänta nordvästra delarna av kartområdet samt i den södra delen av Nolåns dalgång. I Nolåns dalgång har de finkorniga sedimenten bildats i samband med isavsmältningen och helt kort därefter. I samband med isavsmältningen avsattes finsand, troligtvis i rätt mäktiga lager. Dessa sediment utgör således de distala sedimenten till den isälvsavlagring som avsatts i dalgången. När iskan- ten retirerat ytterligare norrut avlagrades även glacial lera i dalgången. Leran är delvis täckt av svallsediment. Inom denna del av kartområdet har endast homogen grå lera iakttagits, prov 3 i tabell 1. Strax söder om kartgränsen finns dock mäktiga lager av varvig lera. Den varviga leran indikerar att havet haft mycket låg salinitet vid tiden för avsättningen av leran. En kornstorleks- analys på lera har också gjorts på ett prov från kartområdets nordvästra delar vid Ingared (3 a), prov 17 i tabell 1. I detta område, dvs. vid Hemsjö (3 a), finns också sediment bestående av varvig silt med lerskikt, som utgör de distala avsättningarna från den isälv som mynnat i området.

Postglaciala avlagringar

Havs- och sjösediment

Högsta kustlinjen (HK), eller som den tidigare benämnts, marina gränsen (MG), har dokumenterats av Gillberg (1952) i Nolåns dalgång, från Bollebygd norrut till Årred (1 b). Nivåbestämningarna visar att HK ligger vid 90 m ö.h. vid Bollebygd och stiger upp till ca 93,5 m ö.h. vid Årred. I denna del av dalgången finns ett flertal terrasser, både på västra och östra sidan av dalgången, som tydligt visar havets forna maximala utbredning. Vid Pålstorp (3 a) och Norsesund (4 a) anger Gillberg HK till 101 m ö.h., vid Hemsjö (3 a) och Hulskog (3 b) anges 101,5 m ö.h., vid Hästeryd (4 a) och Edsås (3 b) 102 m ö.h., vid Skaftared (3 b), Östrabodarna (4 a), Hulabäck (4 b) och Lyngö (4 c) 103 m ö.h. och vid Tvärhult (4 b) 104 m ö.h. Upp till dessa nivåer har morän- och isälvsavlagringarna ställvis omvandlats till svallgrus och svallsand, som avsatts i det forna havet eller vid dess stränder. Då svallgrus och svallsand kornstorleksmässigt liknar isälvsedimenten kan det vara mycket svårt att avgöra huruvida jordarten är primärt avsatt från en isälv eller om den är ett svallsediment. Gränsdragningen mellan isälvsedimenten och svallsedimenten i södra delen av Nolåns dalgång är genom detta mycket osäker.

Vid Västra Nedsjön (0 a), Ömmern (2 a, 3 b) och Töllsjön (2 c) finns ytor som betecknats som svallsand på kartan, trots att de ligger ovanför HK. I dessa fall har sanden bildats i dessa sjöar. Orsaken till att sanden idag ligger ovanför den nuvarande vattenytan vid Västra Nedsjön och vid Töllsjön är att vattenytan sänkts genom reglering vid dessa sjöar. Runt Nedjöarnas stränder finns även på många platser så kallade isskjuvade vallar, vilka bildats genom att is under våren pressas upp på stränderna och att det då följer med jord och block som avlagras som vallar. Att svallsand förekommer över Ömmerns nuvarande vattenyta har en annan orsak än den vid Nedsjöarna och Töllsjön, nämligen sjöstjälplning. Sjöstjälplning kan iakttas vid stora sjöar där landhöjningen sker med olika belopp i olika delar. Ömmerns utlopp ligger i dess sydvästra del. Detta har inneburit att tidigare vattendränkta ytor i den norra delen hamnat ovanför dagens vattenyta. För de södra delarna gäller det omvända, nämligen att områden som tidigare legat på land idag täcks av vatten, se också s. 43.

Torv

Torvmarken inom kartområdet indelas i mossar och kärr (fig. 29–30). Störst utbredning har mossarna. Flertalet av de stora mossarna är kala eller nästan kala högmossar. Mossarna kringgärdas i allmänhet av ett kärr med varierande bredd i en så kallad lagg.

Torvmarker har en mycket stor utbredning inom kartområdet. Särskilt stor är utbredningen i den höglänta höjdplatån i områdets centrala och östra delar. I vissa fall byggs mosseplanen upp direkt vid sjöarnas stränder, som vid t.ex. Näset vid Gesebols sjö (0 c), Gällsjötjärn (3 d), Lilla Fotesjön (4 d) och Säsjön (4 e). Mossarna och kärren utgörs i regel av igenväxta fornsjöar och torven underlagras därför ofta av gyttja. Vitmosstorv i ett väl utbildat mosseplan kan sägas utgöra slutstadiet av igenväxningsprocessen. Kärrtorven tillhör ett tidigt stadium av igenväxningen eller har bildats genom försumpning. Särskilt små torvmarker har ofta bildats enbart genom försumpning av tidigare fastmark. Ytor som på kartan markerats som tunt torvtäcke på



Fig. 29. Kärrvegetation, öster om Bohult (3 d). Foto förf. 1993.
Vegetation on a fen east of Bohult (3 d).



Fig. 30. Mosse under gråkall vinter. Bland mossarnas karaktärsväxter räknas främst vitmossa, ljung och tall. Foto förf. 2000.
A peat bog in wintertime.

annan jordart har som regel bildats på detta sätt. Denna beteckning har också använts på tunna kärrmarker där torven brutits ner eller tunnats ut genom torrläggning eller odling.

Torvbrytning har bedrivits i begränsad omfattning inom ett flertal mossar, t.ex. Tränningsmossen (4 e). På Tänge mosse (1 e) har en mer omfattande torvtäkt ägt rum.

Ett mycket stort antal av torvmarkerna inom kartområdets södra delar undersöktes detalje-

rat under och strax efter första världskriget inom ramen för den då pågående inventeringen av södra Sveriges torvtillgångar (von Post 1923). Dagböcker och registerkartor från dessa undersökningar finns tillgängliga i SGUs torvarkiv.

Fossila frostmarksfenomen

Inom kartområdet har en del vindslipade block och stenar påträffats. De flesta observationerna har gjorts i området mellan Lygnared (4 b) och St. Lygnö (4 c). Ett block, lätt tillgängligt för beskådande, finns vid Östra Nedjön (1 a) vid en liten parkeringsplats vid Andviken. Vindslipningen har sannolikt tillkommit under kallperioden Yngre Dryas.

En mycket spektakulär förekomst av fossil frostmark inom kartområdet har beskrivits av Klingberg (1982). Frostmarken påträffades vid extremt lågvatten i strandzonen på Läkarebo ö (namnet saknas på kartan) i Ömmern (2 a). Denna ö har kartlagts som morän och öns läge kan härigenom utläsas på jordartskartan. På stranden av Läkarebo ö förekommer flera olika typer av frostmark. Dessa utgörs av block och sten som ansamlats i ytan i karaktäristiska mönster, bl.a. som stengropar med längder upp mot 20 m samt blockrutor (fig. 31–32). Under Yngre Dryas-perioden rådde arktiska förhållanden med permafrost i hela södra Sverige. Det kan anses troligt att frostmarken bildats på land under denna tid, men senare vattendränkts genom att vattenytan höjts i södra delen av Ömmern på grund av den olikformiga landhöjningen, sjöstjälningen.



Fig. 31. Läkarebo ö i Ömmern (2 a) med fossil frostmark vid stranden. Foto Curt Fredén 1976.

Fossil-patterned ground at the shore of the island Läkarebo ö in lake Ömmern (2 a).



Fig. 32. Långsträckta stengropar på Läkarebo ö i Ömmern (2 a). Foto Curt Fredén 1976.

Stone pits at the shore of the island Läkarebo ö in lake Ömmern (2 a).

Analysmetoder

I samband med kartläggningen har jordprover tagits och analyserats (tabell 1 och fig. 21).

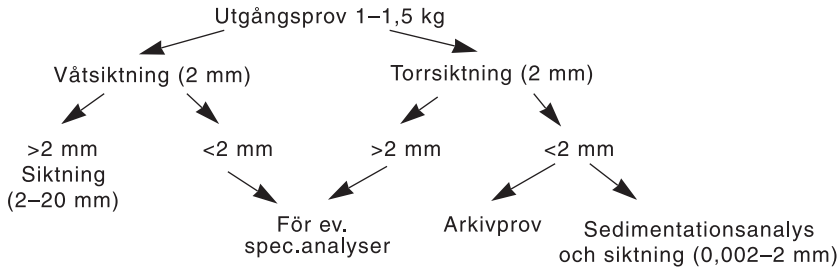
Kornstorleksfördelning. Kornstorleksfördelningen i ett jordprov bestäms genom siktanalys och sedimentationsanalys.

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. 18).

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-procentig väteperoxid eller med natriumhypobromit för att avlägsna organiskt material. Cementserande 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, leryttja och gyttjlera 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-procentig saltsyra och mätning av den utvecklade mängden CO_2 . Noggrannheten i analysmetoden är $\pm 0,5\%$.

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

Basmineralindex. Basmineralindex (Bx) är den viktprocent av mellansandfraktionen som har en densitet >2,68. Bx är ett uttryck för halten tunga mineral, främst hornblände, pyroxen, olivin, granat, 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.

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.

Tabell 1. Kornstorleksanalyser.

| Prov | Analysnr | Lokal | Jordart | Djup m | Mellan- grus | Fin- grus | Grov- sand | Mellan- sand | Fin- sand | Grov- silt | Mellan- silt | Fin- silt | Ler | Bx% | Mag- netit % | pH | Buf- fert- kap. % |
|------|----------|----------------------------|--------------|-----------|-----------------|--------------|---------------|-----------------|--------------|---------------|-----------------|--------------|------|-----|-----------------|-----|-------------------------|
| 1 | 26199 | 2 km SO Sundshult (0 a) | grusig morän | 4 | 24 | 1,35 | 17 | 19 | 15,5 | 7 | 3,5 | 0,5 | 0 | 6,4 | 1,3 | 5,8 | 90,3 |
| 2 | 26197 | Tubbevärd (0b) | grusig morän | 1 | 27 | 26 | 14,5 | 17,5 | 17 | 6 | 2 | 0 | 0 | 5 | 1 | 5,3 | 81,2 |
| 3 | 26329 | 1 km VSV Hulta (0b) | glacial lera | 1 | 0 | 0 | 3 | 5 | 8,5 | 27,5 | 19 | 10 | 27 | | | | |
| 4 | 26325 | 1 km ONO Petared (0b) | sandig morän | 1 | 6,5 | 6,5 | 14,5 | 30,5 | 26 | 10 | 4 | 0,5 | 1,5 | 3,6 | 0,8 | 4,8 | 95,2 |
| 5 | 26598 | 1,5 km S Gesebol (0c) | sandig morän | 0,5 | 6 | 7 | 12 | 20 | 27 | 22 | 7 | 1 | 0 | | | | |
| 6 | 26198 | Jordås (1a) | sandig morän | 2 | 2 | 3,5 | 11 | 23 | 29 | 19 | 8 | 2,5 | 2 | 9 | 1,2 | 6,1 | 94,3 |
| 7 | 26322 | 1 km SV Morjhult (1b) | sandig morän | 1,25 | 6 | 8,5 | 14 | 20,5 | 21,5 | 15 | 9 | 2,5 | 3 | 8,2 | 0,9 | 4,7 | 96,2 |
| 8 | 26324 | Henå (1b) | isällvsgrus | 1 | 28,5 | 22 | 26 | 15,5 | 5 | 1 | 1,5 | 0,5 | 0 | | | | |
| 9 | 26323 | Henå (1b) | grusig morän | 1 | 22 | 26 | 22 | 15 | 9 | 4 | 1,5 | 0,5 | 0 | | | | |
| 10 | 26317 | 500 NO Henå (1c) | grusig morän | 1 | 21 | 18,5 | 20,5 | 23 | 11,5 | 4,5 | 1 | 0 | 0 | | | | |
| 11 | 26196 | SV Klitebergen (1c) | sandig morän | 1,25 | 4,5 | 8 | 14,5 | 25 | 27,5 | 13,5 | 5 | 2 | 0 | 6,4 | 1,3 | 4,9 | 92,8 |
| 12 | 26321 | Sandhults ka (1e) | sandig morän | 0,75 | 4 | 6,5 | 11,5 | 19 | 28,5 | 22,5 | 6 | 0 | 0 | 5,7 | 0,5 | 4,8 | 97,2 |
| 13 | 26320 | 400 m SO Sandhult (1e) | sandig morän | 2 | 7 | 7,5 | 13,5 | 24 | 27 | 15 | 4 | 1 | 1 | 5,7 | 1,4 | 5,4 | 95,9 |
| 14 | 26316 | 1 km O Fagerhult (2c) | sandig morän | 1 | 4,5 | 11 | 14 | 24 | 22,5 | 17 | 6 | 1 | 0 | 5,5 | 0,6 | 4,6 | 94 |
| 15 | 26331 | 500 m V Hedared ka (2d) | sandig morän | 1 | 2 | 3 | 21 | 39 | 21,5 | 7,5 | 4 | 0 | 2 | 3,3 | 1,2 | 5,8 | 97,3 |
| 16 | 26318 | 700 m NNW Hedareds ka (2d) | sandig morän | 1 | 7 | 10 | 13 | 26 | 29,5 | 11 | 3,5 | 0 | 0 | | | | |
| 17 | 26330 | Ingared (3a) | glacial lera | 0,5 | 0 | 2 | 5 | 8 | 8 | 21 | 16 | 11,5 | 28,5 | | | | |
| 18 | 26328 | 300 m NO Hulsikog (3b) | sandig morän | 0,75 | 8 | 9 | 17 | 25,5 | 20 | 13,5 | 4 | 1,5 | 1,5 | 6,9 | 1,1 | 5,4 | 96,9 |
| 19 | 26326 | Spluthult (3c) | sandig morän | 3 | 4 | 5 | 8,5 | 23,5 | 31 | 19 | 6 | 2 | 1 | | | | |
| 20 | 26319 | Vemmenhult (3e) | sandig morän | 1 | 9 | 8,5 | 14,5 | 24 | 24 | 13 | 5 | 0,5 | 1,5 | 5,3 | 1,5 | 5,6 | 95,6 |
| 21 | 26327 | Kullabo (4 b) | grusig morän | 0,75 | 21,5 | 17,5 | 17 | 20 | 14 | 7 | 2 | 0,5 | 0,5 | | | | |

SUMMARY

Codes (e.g. 1 a, 4 f) after names of localities refer to the 25-square grid marked in the map margin.

Bedrock. The distribution of the main rocks in the area is shown in special map 1 in the margin of the map of Quaternary deposits. Detailed information about the bedrock is given in the description of the map of solid rocks Borås SV (Ahlin 1981).

Glacial striae. Localities where glacial striae were observed are shown in Figure 9 and on special map 2 on the map of Quaternary deposits. The main ice flow direction during the Late Weichselian was from the north-east. At Bertilshult (0–1 d) striae from the north-west were also observed. These striae represent the ice movement during the initial phase of the Weichselian glaciation.

Thickness of the Quaternary deposits. A map of the thickness of the Quaternary deposits is shown in Figure 11 and in special map 3 in the margin of the map sheet. The thickness of the deposits is remarkably small. In most of the area there is only a thin or discontinuous cover of till on the bedrock. However, in some drumlin areas the glacial deposits are thick, e.g. at Ödenäs (2 a), Hedared (2 d), Sandhult (1 e), Sandared (0e), Viared (0 e) and Hindås (0 a). Large sediment thicknesses (>20 m) also exist in areas with glaciofluvial deposits, e.g. within the valley of Nolån (0 b, 1 b and 1 c) but also at Hemsjö (3 a) and Olsfors (0 c).

Till has a relatively small and very uneven distribution in the area. Where till exists, it is generally in the form of drumlins with great thickness (Figs. 14–15). It is a paradox that a thick till cover exists in some area, while other areas more or less lack till. This can hypothetically be explained by assuming that the deposits in the drumlins are older than the latest glaciation. The latest glaciation thus mainly eroded the terrain and only to a small degree replaced the eroded sediments with new deposits of till.

Hummocky moraine is found at some places, especially within the valley of Nolån (0 b), Figure 18. The till in the hummocky moraines generally has a gravelly composition, while sandy till is the most common type of till in most of the area. The total composition of till, including stones and boulders, has been investigated in detail for six samples (Fig. 21). Grain-size analyses are reported in Table 1.

Glaciofluvial sediments are found in more or less continuous deposits, see Figure 22 and special map 2 on the map sheet. The deposits are generally small due to the limited supply of till in the area. The position and the morphology of the deposits clearly reflect the drainage pattern during the deglaciation, which followed the valley systems. In some of the big valleys the glaciofluvial sediments form eskers, mainly composed of gravel and stones. Deltas, mainly composed of sand, were deposited where the meltwater streams drained into large lake basins, e.g. at Nedflo (1 a) and at Töllsjö (2 c).

The highest shoreline and glacial fine-grained sediments. Glacial clay has a restricted distribution in the area. This is due to the fact that only the low-lying parts in the north-western part of the area and in the southern part of the Nolån valley were below sea level during the deglaciation.

The level of the highest shoreline is about 90 m above the present sea level in the southern part and about 104 m above sea level in the northern part of the map area.

Postglacial sea and lake sediments. Postglacial sediments, mainly sand formed by redeposition of glaciofluvial sediments, have a restricted distribution in the area below the highest shoreline. At a few places, postglacial sand also exists above the highest shoreline. The lakes Västra Nedsjön (0 a) and Töllsjön (2 c) have been lowered by man-made regulations. The distribution of postglacial sand at these lakes shows the former lake levels. The small surfaces with postglacial sand at Lake Ömmern (2 a, 3 b) also indicate a former higher lake level. In this case the lowering is due to glacial uplift, which has resulted in a tilting of the lake surface.

Peat. Peat is common in the area, especially in the high plateaux in the central and eastern part of the area. Several bogs in the southern part of the area have been surveyed in detail by von Post (1923).

Periglacial phenomena. Wind-polished stones and boulders are found in the area. These are assumed to have been polished during the Younger Dryas stadial.

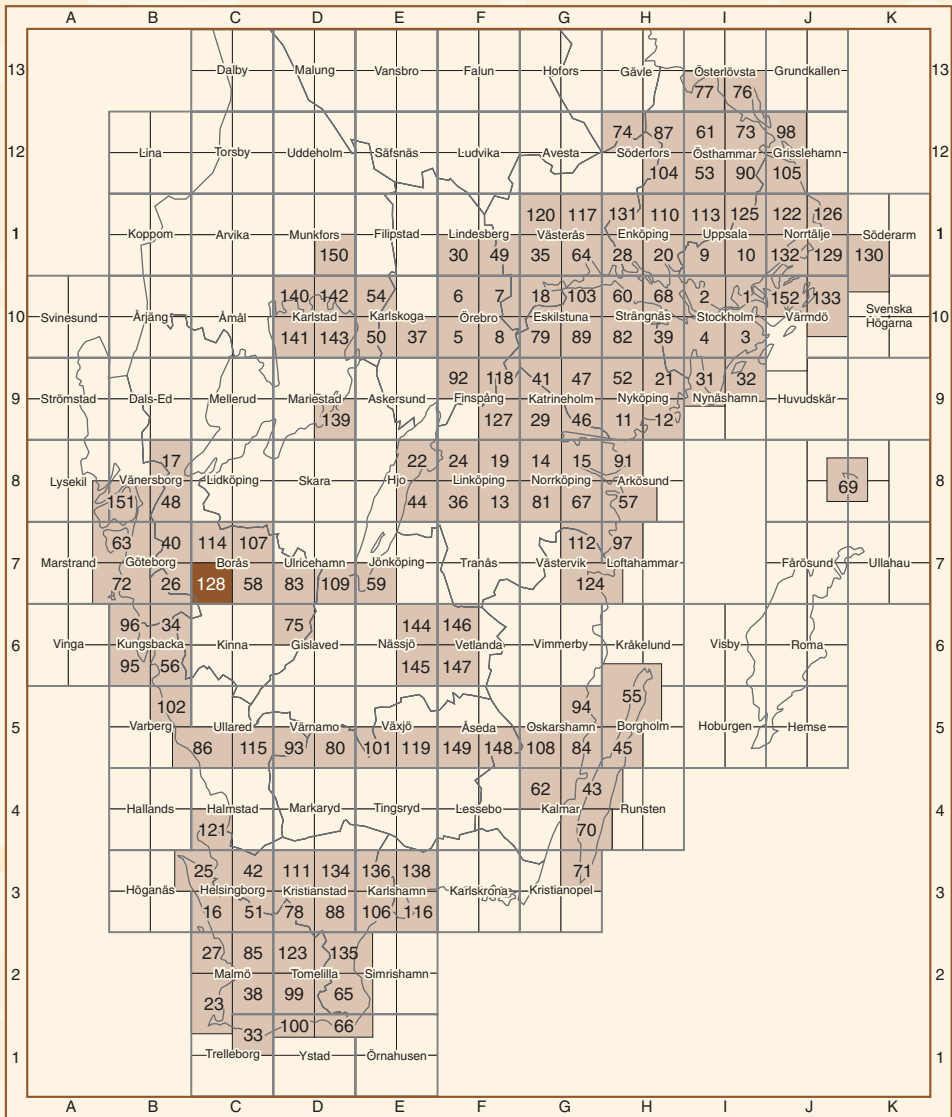
Klingberg (1982) has made a detailed documentation of a patterned ground phenomenon at the shore of the island Läkarebo ö (the name is not shown in the map) in Ömmern (2 a), Figures 31–32. Today this fossil-patterned ground exists below the mean water level but it has most likely been formed above the lake level. The present position and the cause of preservation is most probably due to lake-tilting.

REFERENSER

- Ahlin, S., 1981: Beskrivning till berggrundskartan Borås SV. *Sveriges geologiska undersökning Af 130*, 114 s.
- Fries, J.O., 1866: Bladet ”Wårgårda”. *Sveriges geologiska undersökning Aa 20*, 57 s.
- Gillberg, G., 1952: Marina gränsen i västra Sverige. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar 74*, 71–103.
- Hilldén, A., 1979: Deglaciationen i trakten av Berghemsmoränen öster om Göteborg. *University of Lund, Department of Quaternary Geology, Thesis 6*, 131 s.
- Hillefors, Å., 1969: Västsveriges glaciala historia. *Meddelanden från Lunds Universitet Geografiska Institutionen Avhandlingar 60*, 316 s.
- Hillefors, Å., 1995: The supramarine Hindås Esker in West Sweden. *Svensk Geografisk Årsbok 1995*, 58–69.

- Klingberg, F., 1982. A pattern ground phenomenon on the shore of Lake Ömmern, western Sweden. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 103, 389–393.
- Lindström, A., 1883: Beskrivning till kartbladet Borås. *Sveriges geologiska undersökning Ab* 7, 44 s.
- von Post, L., 1923: Kartbladen Göteborg och Borås. *Sveriges geologiska undersökning D* 32 och 33, 97 s.
- Påsse, T., 1998: Early Weichselian interstadial deposits within the drumlins at Skrea and Vinberg, south-western Sweden. *Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar* 120, 349–356.
- Stolpe, M., 1868: Bladet "Borås". *Sveriges geologiska undersökning Aa* 28, 44 s.

Utgivna kartblad



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

Uppsala 2002
 ISSN 0586-1535
 ISBN 91-7158-675-X
 Tryck: Elanders Tofters AB