

Jordartskartor

SGU serie Ae 114 · Skala 1:50 000

Beskrivning till jordartskartan

Borås NV



Curt Fredén

SGU
Sveriges Geologiska Undersökning

Uppsala 1997

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50 000

Serie Ae · Nr 114

Curt Fredén

Beskrivning till jordartskartan

Borås NV

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP
BORÅS NV

UPPSALA 1997

ISBN 91-7158-564-8
ISSN 0586-1535

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

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

Närmare upplysningar erhålls genom

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

Omslagsbild: Vy av lerslätten i den flacka dalgången väster om Bjärlanda (7C Borås NV, 9c). Foto: Curt Fredén 1990.

© Sveriges Geologiska Undersökning

Redigering och layout: Agneta Ek, SGU
Tryck: Wikströms Tryckeri AB, Uppsala 1997

INNEHÅLL

ALLMÄN DEL. Metodik och jordartsindelning	
Metodik och jordartsindelning	5
Inledning	5
Kartunderlag	5
Karteringsmetodik	6
Generalisering	6
Mäktighetsuppgifter	7
Teckenförklaringen till kartorna	8
Berggrund	8
Kvartära bildningar	8
Jordarternas indelning	9
Indelning efter bildningssätt och bildningsmiljö	9
Indelning efter kornstorleksfördelning	9
Glaciala bildningar	11
Morän	11
Isälvsavlagringar	13
Glaciala finkorniga sediment	15
Postglaciala bildningar	16
Havs- och sjösediment	16
Älv- och svämsediment	18
Eoliska sediment	18
Torv	18
Övriga kvartära bildningar	19
SPECIELL DEL. Av Curt Fredén	21
Inledning	21
Berggrunden	21
Kvartära bildningar	23
Räfflor	23
Jättegrytor	25
Morän	27
Utbredning och mäktighet	27
Ytformer	28
Sammansättning	29

Isälvsavlagringar	32
Glacial grovmo	40
Glaciala finkorniga sediment	41
Postglaciala bildningar	43
Havs- och sjösediment	43
Älv- och svämsediment	45
Torv	45
Källor	46
Kol 14-dateringar	46
Den senkvartära utvecklingen	50
Mäktighetsuppgifter	54
Analysmetoder	55
Kornstorleksanalyser (tabell)	58
Summary	62
Litteratur	65

ALLMÄN DEL

METODIK OCH JORDARTSINDELNING

Inledning

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

KARTUNDERLAG

Underlaget till de geologiska kartbladen utgörs av "Topografisk karta över Sverige" i skala 1:50 000. Som arbetskartor i fält används ekonomiska kartor (1:10 000 alternativt 1:20 000). Från varje enskilt ekonomiskt kartblad överförs de geologiska konturerna till en plastritning, som fotografiskt förminskas till skalan 1:50 000. Delarna sammanfogas och därmed erhålls ett konturoriginal till jordartskartan. Vissa jordartskartor framställs med datorstödd teknik genom det vid SGU utvecklade systemet CAMPUS.

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

Av den topografiska kartans markslagsbeteckningar har det blå linjerastret för "sankmark, tidvis vattenfylld" medtagits på jordartskartorna (tidigare i gråbrunt, numera i blått). Detta linjeraster används dels i samband med geologiska beteckningar, dels även på vitt underlag, t.ex. för grunda, igenväxande sjöar.

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

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

KARTERINGSMETODIK

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

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

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

GENERALISERING

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

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

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

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

Exempel på generalisering:

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

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

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

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

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

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

MÄKTIGHETSUPPGIFTER

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

TECKENFÖRKLARINGEN TILL KARTORNA

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

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

Berggrund

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

Kvartära bildningar

Jordlagren i Sverige har bildats under den yngsta perioden i jordens utvecklingshistoria, kvartärtiden, och med få undantag under den senaste kvartära nedisningen och den därpå följande postglaciala tiden. Kvartära bildningar är också sådana företeelser som räfflor och jättegrytor. En allmän redogörelse för de kvartära bildningarna lämnas i läroböcker i geologi, exempelvis "Sveriges geologi från urtid till nutid" (M. Lindström, J. Lundqvist och Th. Lundqvist, 1991).

Jordarternas indelning

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

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

INDELNING EFTER BILDNINGSSÄTT OCH BILDNINGSMILJÖ

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

Beträffande torvjordarternas indelning hänvisas till avsnittet "Torv", s. 18.

INDELNING EFTER KORNSTORLEKSFÖRDELNING

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

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

TABELL A. Atterbergs korngruppsskala

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

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

TABELL B. Jordarternas indelning och benämning med hänsyn till lerhalt

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

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

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

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

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

Glaciala bildningar

MORÄN

Landisen upptog och bearbetade dels äldre jordlager, dels material som bröts loss från berggrunden. Materialet avsattes efter hand som en osorterad jordart – *morän*. Moränen utgörs av varierande mängder block, sten, grus, sand, mo, mjåla och ler. I morän förekommer ofta skikt eller linser av sorterade jordarter. Vanligen ligger moränen direkt på berggrunden. Moränen kan dock stundom vara underlagrad av sorterade jordarter, vanligast isälvsediment. Sådana lagerföljder markeras på kartorna och kommenteras i beskrivningarnas speciella del.

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

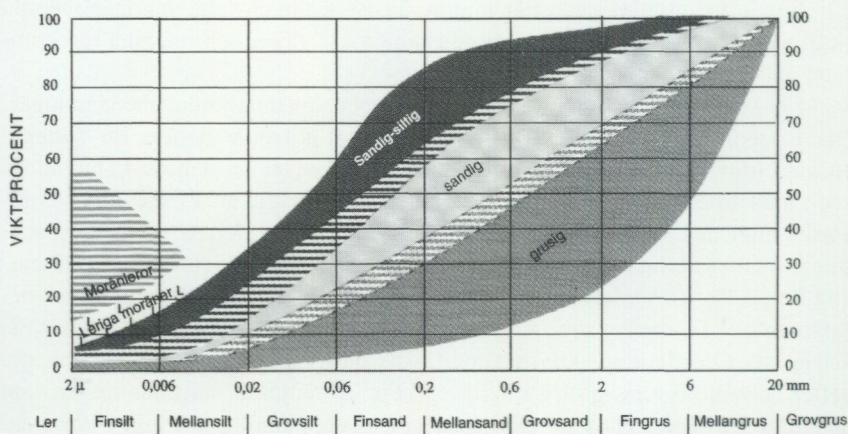


Fig. 1. Diagram över grundmassans sammansättning i olika moräntyper. Respektive moräntypers kornfördelningskurvor faller inom de markerade zonerna.

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

hög, måttlig eller låg. Moränens blockhalt i markytan anges på kartorna enligt nedan:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ISÄLVSAVLAGRINGAR

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

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

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

Genom iskantens successiva tillbakavikande (recession) avsattes i många fall en mer eller mindre sammahängande, ryggformad isälvsavlagring, s.k. rullstensås. Isälvsavlagringar kan också ha avsatts som utbredda fält, deltan, lateralterrasser, sandurfält etc.

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

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

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

Isälvsgruvmo domineras av grovmofractionen. Lerskikt saknas. I detta avseende skiljer sig isälvsgruvmo från varvig mo med lerskikt. (Se "Glaciala finkorniga sediment".)

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

Morfologiskt framträdande ryggar av isälvsediment benämns *isälvsavlagring med ryggform* eller rullstensås. Dessa ryggar har ofta en starkt växlande materialsammansättning. De erhåller som särskild överbeteckning en punktad, vilken markerar krönet. Entydiga regler för isälvsavlagringarnas indelning enligt detta system kan ej uppställas. Olika faktorer, såsom isälvarnas vattenföring, isrecessionens förlopp, områdets morfologi och andra lokala förhållanden är bestämmande för avlagringsformer, inre byggnad och sedimenttyp. Dessa faktorer påverkar klassifikationen i varje enskilt fall.

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

Isälvsavlagringar belägna under HK har under landhöjningen i växlande grad omlagrats genom svallning. Det omlagrade materialet, svallsedimenten, förekommer både ovanpå orört isälvsediment och utanför de ursprungliga avlagringarna. Genom omlagringen har de ursprungliga formerna vanligen flackats ut, och bl.a. av denna orsak är sådana isälvsavlagringar svåra att av-

gränsa på kartorna, främst mot omgivande svallsediment. I princip utritas i sådana fall isälvsavlagringarnas konturer efter morfologiskt framträdande gränser. Isälvsavlagringar under HK har dock ofta en större utbredning än den på kartorna markerade och utbreder sig då under omgivande yngre jordlager.

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

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

GLACIALA FINKORNIGA SEDIMENT

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

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

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

De glaciala finkorniga sedimenten indelas i:

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

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

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

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

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

Varvig lera utgörs helt av lera.

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

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

Postglaciala bildningar

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

HAVS- OCH SJÖSEDIMENT

De grovkorniga havs- och sjösedimenten utgörs huvudsakligen av svallsediment.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ÄLV- OCH SVÄMSSEDIMENT

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

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

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

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

EOLISKA SEDIMENT (VINDAVLAGRINGAR)

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

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

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

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

TORV

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

Kärr kännetecknas av olika slag av gräs och halvgräs (starr), vass, fräken och fuktighetsälskande örter. I bottenskiktet överväger s.k. brunmossor. Kärr

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

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

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

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

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

Övriga kvartära bildningar

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

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

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

Fyllning. Beteckningen innebär att den ursprungliga markytan täcks av främmande material (schaktmassor, byggnadsavfall, gråberg och sligavfall vid gruvor etc.). Beteckningen kan kombineras med geologiska beteckningar enligt följande regler. Där underlaget är känt läggs beteckningen för fyllning över den geologiska beteckningen. Enbart beteckningen för fyllning används där underlaget är okänt. Strandfyllning markeras på samma sätt. Fyllning markeras vanligen icke inom tätbebyggda områden (jfr s. 6). Det topografiska

underlagets tecken för sluten bebyggelse får i sådana fall symbolisera att ytlagren flerstädes utgörs av påfört material. Strandfyllning, vars utbredning är känd, betecknas dock även inom sådana områden.

Allmänna delen reviderad 1989 och 1992.

SPECIELL DEL

AV

CURT FREDÉN

Inledning

Underlaget till jordartskartan Borås NV utgörs av det topografiska kartbladet 7C Borås NV, som trycktes år 1985 (4:e upplagan). För att den geologiska kartan lättare skall kunna läsas har en del namn och i sammanhanget ovidkommande uppgifter borttagits.

Rekognoseringen för jordartskartan utfördes under åren 1989 till 1991 med biträde av statsgeologerna Mats Engdahl och Åsa Lindh samt av extrageologerna Sten Ekman och Åsa Granath.

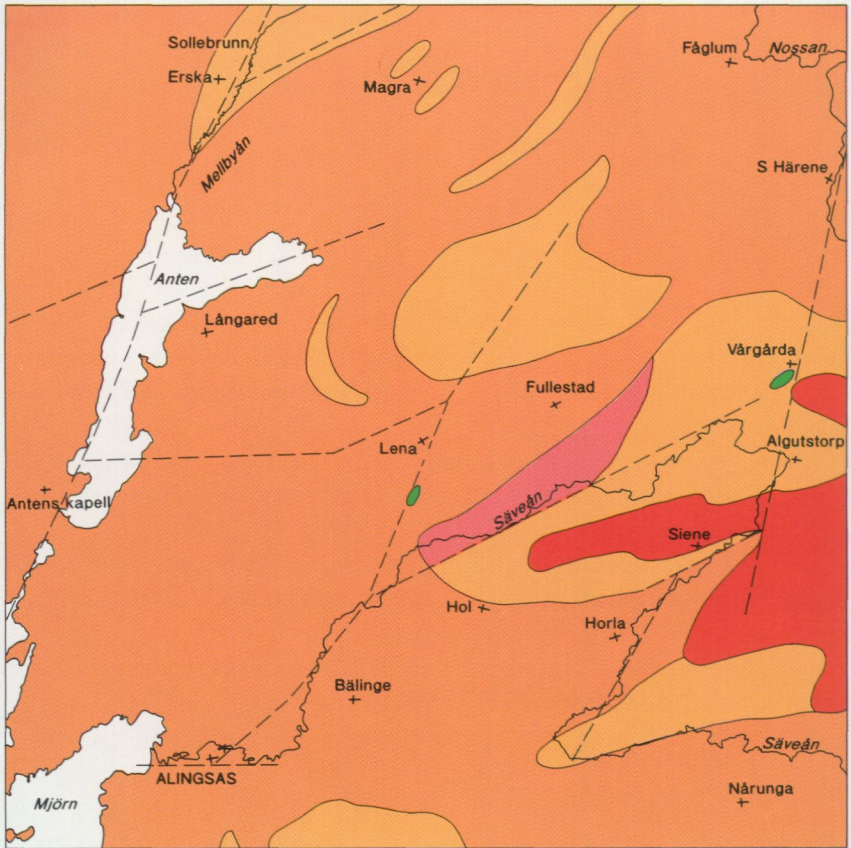
Jordartskartan täcks delvis av de äldre geologiska kartorna i skala 1:50 000 Aa 20 Wårgårda (Fries 1866) och i skala 1:200 000 Ab 7 Borås (Lindström 1883) och Ab 11 Venersborg (Lindström 1887).

Lokalangivelser i beskrivningen följs av siffra och bokstav inom parentes enligt den bladindelning som finns i jordartskartans ram.

Berggrunden

Nedanstående översikt har lämnats av I. Lundqvist och J. Berglund. Den redovisade berggrunden på fig. 2 är baserad på den flygmagnetiska kartan Borås NV och på den provisoriska översiktliga berggrundskartan Borås (Samuelsson m.fl. 1988), som grundar sig på äldre geologiska kartor (Fries 1866, Lindström 1883, 1887) och en översiktlig kartering.

Berggrunden inom kartområdet domineras av magmatiska djupbergarter. Dessa bildades genom att stora mängder smält bergartsmaterial, s.k. magmor, trängde upp i jordskorpan och stelnade på 10–20 km djup under dåvarande markyta. Detta skedde troligen för ca 1700 miljoner år sedan. Sammansättningen av dessa bergarter varierar från granit och granodiorit till tonalit. Granodioriter dominerar. Små förekomster av mörka basiska bergarter (metabasit) finns tämligen jämnt spridda över kartområdet. De flesta är så små att de inte har markerats på fig. 2. För 1600–1700 miljoner år sedan utsattes den dåvarande berg-



--- Sprickzon
Tectonic zone

■ Granit, ögonförande (Vårgårdagranit)
Granite, porphyritic

■ Granit, röd, vanligen muskovitförande
Granite, red, frequently with muscovite

■ Metabasit
Metabasite

■ Gnejs, ådrad, röd till gråröd, granitisk
Gneiss, veined, red to greyish red, granitic

■ Gnejs, ådrad, rödgrå till grå, granodioritisk
till tonalitisk

■ Gnejs, ådrad, reddish grey to grey, grano-
dioritic to tonalitic

Fig. 2. Översiktlig berggrundskarta.
Simplified map of the solid rocks.

grunden för kraftig deformation i samband med en bergskedjeveckning. Genom att bergarterna då utsattes för högt tryck och hög temperatur omvandlades (metamorfoserades) mineral och strukturer. De tidigare massformiga bergarterna blev förgnejsade och i stor utsträckning också ådergnejsomvandlade. Samtidigt veckades även berggrunden.

I den västra delen av kartområdet finns långsmala band av ögongnejs. Dessa förekomster är för små för att bli markerade på fig. 2. Bergarten har rundade och rektangulära mikroklinögon med en diameter mellan en och tio centimeter. Spridningen av mikroklinögonen är ojämn. Ögongnejsen förekommer delvis tillsammans med grå till gråröd ytbergartsgnejs, som huvudsakligen har vulkaniskt ursprung. Ytbergartsgnejsens ålder är drygt 1600 miljoner år.

En förekomst av röd, fältspatrik, granitisk gnejs finns inom området. Den är belägen längs den norra delen av dalgången mellan Alingsås och Vårgårda. Denna bergart bildas då berggrunden utsätts för högt tryck och hög temperatur och därvid delvis smälter samt bildar större eller mindre magmor. Bergarten innehåller ofta ljus glimmer (muskovit).

Inom den östra delen av kartområdet ligger den s.k. Vårgårdagraniten. Även denna är en magmatisk djupbergart bildad för 1100–1200 miljoner år sedan. Den har enbart påverkats av den svekonorvegiska bergskedjeveckningen, som ägde rum i västra Sverige för 900–1200 miljoner år sedan, och har därför inte blivit omvandlad i samma utsträckning som omgivande berggrund. I randzonen till omgivande berggrund är den förgnejsad och ibland stänglig, medan den i de centrala delarna fortfarande är massformig.

De yngsta bergarterna inom kartområdet är smala, fin- till medelkorniga applitgranitgångar och grovkorniga pegmatitgångar. Dessa är inte markerade på fig. 2. De är spridda över hela kartområdet.

Åldern på de sprickzoner, som markerats på fig. 2, är oklar. De kan ha anlagts mycket tidigt och varit aktiva i senare skeden.

Kvartära bildningar

Räfflor

Inom kartområdet är observationer av räfflor mycket få. Kartan i fig. 3 visar samtliga räffelobservationer. Huvuddelen av dessa har gjorts i områden där hällfrekvensen är stor. De dominerande bergarterna är relativt lättvittrade, vilket medför att räfflor utplånats eller svårligen kan fastställas. De flesta av de redo-

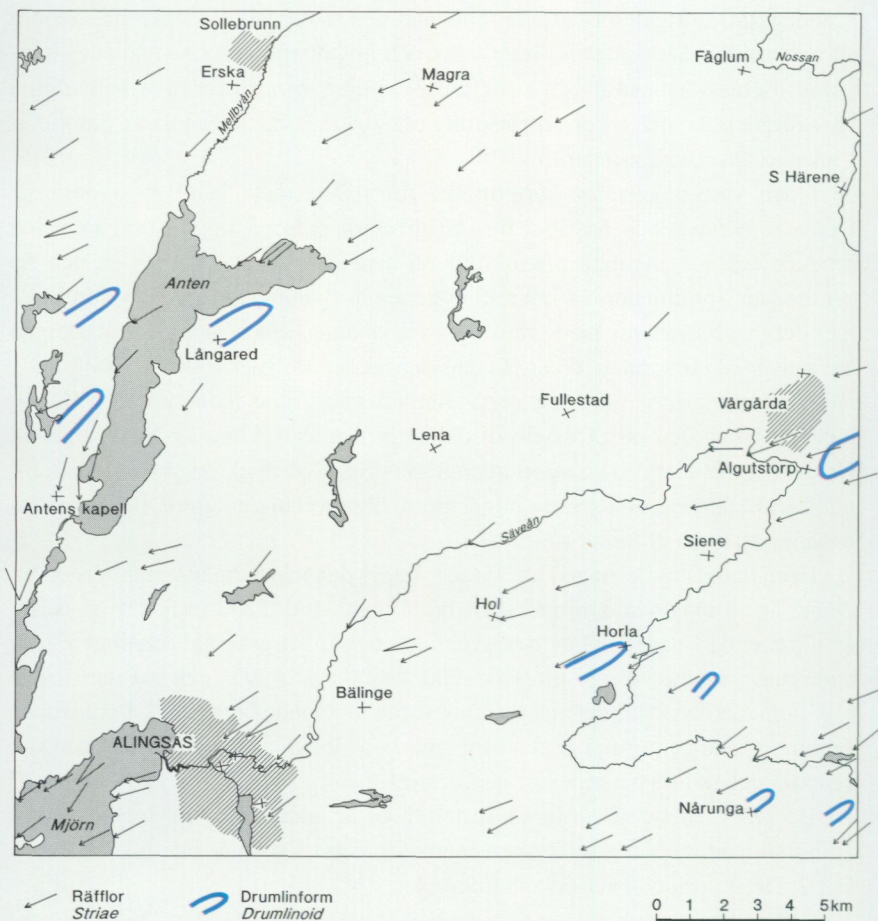


Fig. 3. Räfflor och drumlinformer inom kartområdet.
Glacial striae and drumlinoids within the map area.

visade räfflorna är medelgrova till grova. Fina räfflor kan påträffas på hälltytor som nyligen blottlagts, t.ex. i diken och grustag. Räfflor finns i större utsträckning än vad som observerats. Grova räfflor framträder relativt tydligt när bergytan är våt. På grund av hälltytans råhet är sådana räfflor svåra att se när hälltytan är torr.



Fig. 4. Räfflor i N 75° Ö (parallella med stickspjutet) på avbanad häll ca 600 m VNV Tubbetorp (7e). Foto förf. 1991.

A system of striae in N 75° E, ca 600 m WNW of Tubbetorp (7e).

I den sydöstra delen av kartområdet dominerar räfflor i riktningen N 60°–70°Ö. I den nordvästra delen visar flertalet av räfflorna en nordöstlig isrörelse, N 45°–60°Ö (fig. 3).

Räfflor avsatta av en isrörelse från N till NNÖ har observerats i dalgångarna med samma riktning. Denna isrörelseriktning torde vara den yngsta, dvs. under isavsmältningsskedet anpassade sig ismassans rörelse till berggrundsmorfologin.

I kartområdets västligaste del visar räfflor på en isrörelse från NNV. Dessa räfflor har ej kunnat åldersbestämmas.

Jättegytor

Sådana ursvarvningar i berg, som går under namnet jättegytor, har främst bildats genom att nedstörtande smältvatten vid isfronten eller under landisen roterat grus och stenar, s.k. löpare, vilka ibland anträffas på botten av grytorna. I de flesta fall är jättegytorna cirkelrunda. På samma sätt bildades jättegytor i



Fig. 5. Den smala sprickdalen vid Brobacka (6a) med Åsjön i bakgrunden. På sluttningen t.h. ligger stora halva jättegrytor. Några har sin undre del i den flikiga strandkanten och sträcker sig drygt 10 m upp på sluttningen. Foto förf. 1986.

The narrow valley at Brobacka (6a). Lake Åsjön is seen in the background. Large semi-cylindrical potholes are found on the bedrock slope to the right. Some of them have their bottommost part in the lobate shore.

kontakten mellan ismassan och nästan vertikala bergväggar. I dessa fall återfinns på bergväggarna "halva" jättegrytor eller enbart diffusa märken som ej säkert kan skiljas från andra av isen utskulpterade erosionsformer.

En av kartområdets största geologiska sevärdheter är jättegrytsformerna norr om Brobacka (6a). Inom Brobacka jättegrytsreservat finns ett 30-tal former på den östra bergssluttningen av den smala sprickdalen mellan Åsjön och Mjörn. De synliga jättegrytorna är utsvarvade på nivåerna mellan ca 59 m ö.h. (Åsjöns vattenyta) och ca 115 m ö.h. Huvuddelen av jättegrytorna är halva och mycket stora. Den största har en diameter av ca 18 m och är drygt 10 m djup, dvs. den kan ses på den vertikala bergväggen drygt 10 m uppåt. Den nedersta delen är utsvarvad i berget. Djupet i denna del är inte känt. Flera av formerna griper in i varandra och bildar jättegrytskomplex. Även diffusa märken efter kanske 20 m djupa utsvarvningar finns. Jättegrytsområdet har beskrivits av C.-F. All (1954).

Ytterligare några jättegrytor finns ca 1200 m österut på nivåer upp till 200 m ö.h. Några av dessa, bl.a. den högst belägna, har en diameter av drygt en halv meter och ett djup av knappt en meter.

På södra sidan av en glacialslipad bergribba ca 550 m NNÖ om Hallorstorp (6c) ligger tre jättegrytor. Två av dem är ovala, en är rund. Diametern varierar mellan 70 och 130 cm, djupet mellan 30 och 50 cm.

Jättegrytornas ålder är oklar. De små hela grytorna är troligen yngre än de halva. Den markanta sprickdalen har alltsedan den bildades varit dräneringsväg för isälvar under flera nedisningar. Väggar i de halva jättegrytorna är delvis glacialslipade och detta tyder på att den senaste ismassan jämnat ut tidigare ojämnheter i bergväggen. Därvid kan även håligheter ha förstörats såväl vertikalt som horisontellt. Söder om Åsjön är sprickdalen ca 40 m bred och 50–75 m hög (fig. 5). En så trång passage påverkar i hög grad såväl dräneringsförhållandena, främst strömhastigheten, som ismassans rörelse. Isälvsavlagringar finns både uppströms och nedströms den trånga passagen.

Morän

UTBREDNING OCH MÄKTIGHET

Ett karakteristiskt drag för jordartsförhållandena i sydvästra Sverige är bl.a. den ringa förekomsten av morän. Inom kartområdet är frånvaron av morän påtaglig. Även under lerorna har moränen ringa mäktighet eller saknas helt, vilket framgått av borringar.

De största moränförekomsterna ligger sydöst om Siene (6e), vid Långared (8b) och väster om sjön Anten i trakten av Arlid (7a) och Kvarnabo (8a). Mäktigheten i dessa avlagringar varierar från några meter till ca 20 m.

Tunt moräntäcke på berg är vanligt förekommande i terräng som ligger relativt högt. Enligt de generella reglerna (se s. 5) skall bergområden, som täcks av jordlager med en mäktighet av mindre än en halv meter, kartläggas som kalt berg. Detta förfarande är emellertid olämpligt där det finns ytor med sådant jordtäcke som ger fäste för avverkningsbar skog (fig. 6). Tunt moräntäcke på berg redovisas på kartan med en svart fylld triangel. Varje triangel representerar i princip en yta av minst 4 hektar med tunt moräntäcke på berg.



Fig. 6. Vy över bergområdena öster om St. Kvarnsjön (9a). Ställvis är moränens mäktighet 0,5 m eller mindre. Stora föryngringsytor bidrar till erosion av det tunna jordtäcket, dvs. hållarealen ökar genom jordförstörelse orsakad av uttorkning och ökad avrinning (regn och snösmältning). Foto förf. 1990.

View of the area east of St. Kvarnsjön (9a). In places the till thickness is less than 0.5 m. Clear-cut areas cause increased erosion which enlarges areas of exposed bedrock.

YTFORMER

Sammanhängande flacka moränytter förekommer söder och sydöst om Siene (6e). Markanta långsträckta moränavlagringar, s.k. drumlinformer, orienterade i isrörelsens huvudriktning, nordöst-sydväst (fig. 3), finns i kartområdets sydöstra del vid Närunga (5e), Horla (6d, fig. 7) och öster om Algutstorp (7e). Den sistnämnda avlagringens huvudsakliga del ligger inom det angränsande kartområdet Borås NO (Fredén 1990). Väster om sjön Anten finns liknande bildningar vid Arlid (7a) och Kvarnabo (8a). Gemensamt för de nämnda moränavlagringarna är att deras längd är från ca en till flera km, de ansluter mot berg i sydväst och har flacka krön. Bildningarna kan karakteriseras som långsträckta stöt-sidesmoräner.



Fig. 7. Den stora moränavlagringen vid Horla (6d) är en flack ryggsformad stötsidesavlagring, som når drygt 160 m ö.h. Vy av den nordvästra delen mot nordöst, 1500 m sydväst om Horla kyrka. Foto förf. 1991.

View northeastwards of the northwest part of the large ridgeformed stoss-side moraine, 1500 m southwest of Horla church (6d).

Långareds (8b) by ligger på en stötsidesmorän med markant ryggsform. Avlagringen är knappt 2 km lång och drygt 25 m hög och till stor del uppodlad. Den utgör ett karakteristiskt inslag i landskapsbilden. Stötsidesmorän med markant ryggsform förekommer främst i Västsverige. Långaredsryggen är den enda av sitt slag inom kartområdet.

SAMMANSÄTTNING

Moränen inom kartområdet är huvudsakligen sandig-moig, se proverna 2–12 i tabell 1. Moränen har vanligen en i ytan lucker konsistens. I drumlinformade bildningar är den dock hårt packad, vilket medför schaktningsproblem. Sandin-slaget i moränen varierar. Invid bergsluttningar kan det vara högt beroende på inslag av sandlinser, se proverna 3 och 5 i tabell 1. Såväl grus- som sandhalten

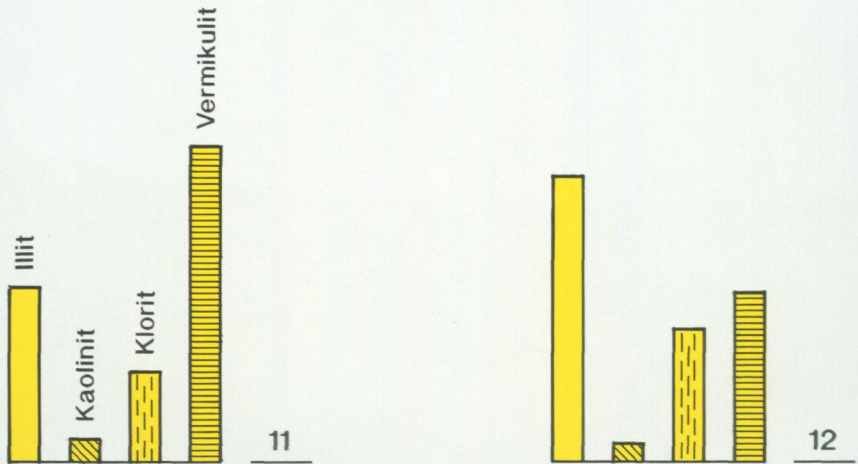


Fig. 8. Fördelningen av olika lermineral i moränens lerfraktion i proven 11 och 12, se tabell 1. Staplarnas höjd är proportionell mot uppskattade halter av de olika mineralen.

Distribution of clay minerals in the clay fraction of till. Sample 11, 0.3 m below surface, is weathered, while sample 12, 0.5 m below surface is unweathered (Table 1). Heights of columns are proportional to estimated contents of the minerals.

ökar lokalt invid isälysstråk, prov 6 i tabell 1. Höga mohalter, > 50 viktprocent, förekommer lokalt, se proverna 8–12 i tabell 1. Ställvis har mycket höga mohalter konstaterats i markskiktet, dvs. i den översta halvmetern av jordtäcket. Vanligen har ytjordarten i stort samma sammansättning som jordarten på karteringsdjupet.

Sydväst om Upplo (9c) ligger spridda moränförekomster på berg. Moränens mäktighet är vanligen drygt en meter. De översta 3–4 decimetrarna har en mohalt av 75 % med finmo som dominerande inslag, prov 11 i tabell 1. I den underliggande moränen, som har lägre mohalt, dominerar grovmo, prov 12 i tabell 1. En semikvantitativ bestämning av lermineralen i de båda proven har gjorts enligt den metod som utvecklats av Snäll (Snäll m.fl. 1979). Av analysresultaten, fig. 8, framgår att innehållet av lermineralen illit och vermikulit varierar avsevärt. Den höga halten av vermikulit i ytlagret tyder på vittring.

Grusig-sandig morän har observerats inom några ytor som är för små för att kunna återges på kartan. Prov 1 i tabell 1 är taget invid en bergsslutning. Stenarna och gruspartiklarna var påfallande kantiga.

Svagt leriga moräner har konstaterats på några provtagningsplatser, proven

13–15 i tabell 1. Två av observationerna ligger på ömse sidor om Anten. Moränlera påträffades vid en provgrävning i den markanta jordryggen Hällnäs udde (7a) på östra sidan av Anten. Moränlera är en mycket ovanlig jordart inom kartområdet. Provgropen visade följande lagerföljd (proven redovisas i tabell 1):

- | | |
|------------|--|
| 0–140 cm | Sandigt grus, prov 18. |
| 140–200 cm | Moränlera med låg blockhalt och normal stenhalt, prov 16. |
| 200–380 cm | Moränlera med högmohalt, låg block- och stenhalt, prov 17. |

Moränen var hårt packad. Lerpartiklarna bidrog till en cementering av jordarten. En översiktlig riktninganalys av det fåtal stenar som fanns, visade att de var avsatta av en nord-sydlig isrörelse. Moränleran har bildats av en isframstöt, vars ålder inte är känd. Jordarten innehöll inga pollenkorn eller andra dateringsbara mikrofossil. Det är inte omöjligt att likåldriga moräner kan påträffas på fler ställen inom kartområdet, främst i de mäktiga moränavlagringarna.

Basmineralindex (se Analysmetoder) är ett mått på halten tunga mineral och ger bl.a. en viss uppfattning om jordartens näringsvärde för växtligheten. Höga halt av tunga basiska mineral har en neutraliserande effekt och motverkar därigenom försurning. Basmineralindex har bestämts i 7 prover (se tabell 1). Höga värden (>10) har noterats i proverna 1, 4 och 18. Det sistnämnda provet är taget i gruset som täcker moränleran, se ovan. De höga värdena återspeglar lokala berggrundsförhållanden. Ca 1300 m norr om provtagningsplatsen för prov 1 togs prov 7, vars basmineralindex är 7,1. Andelen magnetit är i samtliga prover lägre än en procent, dvs. andra tungmineral än magnetit utgör huvuddelen av basmineralindex.

Kalkhalten i moränen har bestämts i tre prover. Inget av proverna hade någon påvisbar kalkhalt, se proven 3, 16 och 17. Inom kartområdet Borås NO gjordes kalkhaltsbestämningar i 36 moränprover (Fredén 1990). Inte heller något av dessa prover hade någon påvisbar kalkhalt.

Blockhalt. Moränytorna inom kartområdet är till övervägande del normal-blockiga. I områden med stora flacka moränytor, främst i kartområdets sydöstra del, är vanligen mindre än hälften av blockens volym synlig (fig. 9). I småkullig terräng ligger vanligen större delen av blocken ovanför markytan. Blockrika ytor med små och medelstora block förekommer inom några små områden, främst i trakten av Snickarbomossen (8c).

Blockhalten inne i moränen anges liksom stenhalten som låg, måttlig eller



Fig. 9. Delvis uppodlad morän vid Kollsered (5d). Moränytan är normalblockig med relativt hög blockhalt. Mindre än hälften av blockens volym ligger ovanför markytan. Foto förf. 1991.

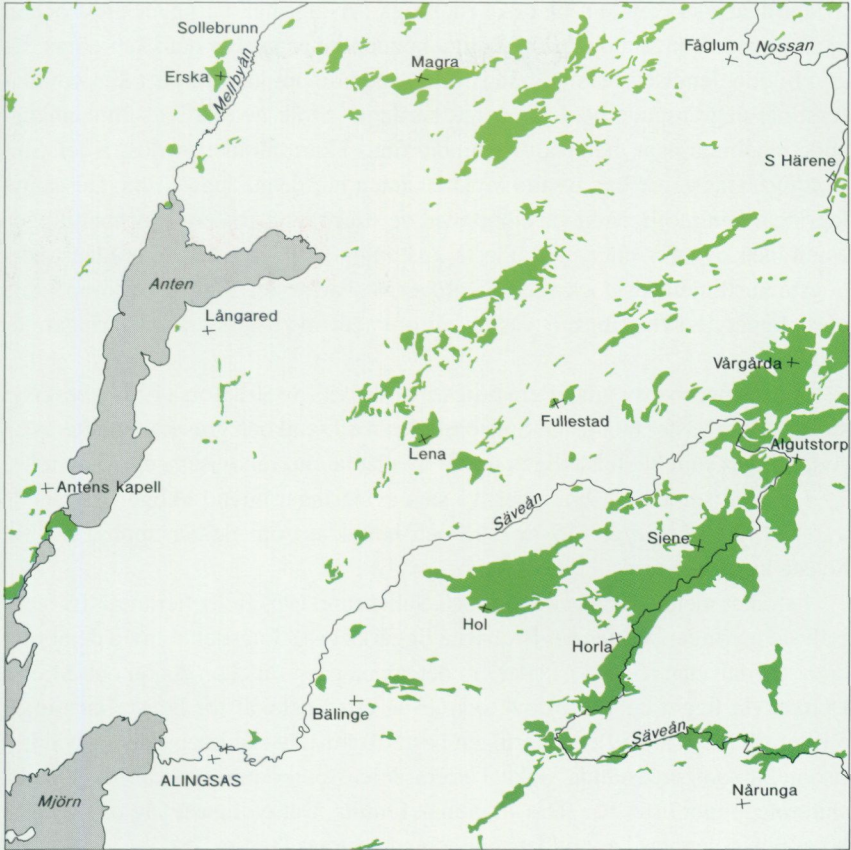
Partly cultivated till surface at Kollsered (5d). More than half of the boulder volume is situated below the ground surface.

hög. Inom kartområdet saknas moränskärningar av sådan storlek att blockhalten har kunnat bedömas med säkerhet. Av befintliga skärningar att döma är blockinnehållet i moränen vanligen måttligt. Även stenhalt syns vara måttlig.

Enstaka stora block. Inom kartområdet finns enstaka block med en volym av 25–50 m³. På jordartskartorna markeras endast block med en volym av minst ca 100 m³.

Isälvsavlagringar

Inom kartområdet uppträder flera stråk av isälvsavlagringar (fig. 10). De stora stråken har huvudsakligen riktningen sydväst–nordöst, dvs. parallell med huvudisrörelseriktningen. De största sand- och grusavlagringarna ligger i östra delen av kartområdet, dvs. inom Vårgårda kommun. Av kommunens teoretiskt uttagbara volym av sand och grus – nära 13 milj. m³ i fast mått (Hilldén 1991)



Isälvsvlagring
Glaciofluvial deposit

Fig. 10. Isälvssediment inom kartområdet. Avlagringarna beskrivs områdesvis.
Glaciofluvial deposits in the map area.

– ligger ca 12 milj. m³ inom kartområdet. De delar av kartområdet som ligger inom Alingsås kommun är däremot bristområde för utvinningsbara volymer av naturgrus och natursand.

Isälvsvlagringar förekommer även i stråk med riktning VNV–ÖSÖ, dvs. de är avsatta längs landisens kant (vinkelrätt mot isrörelseriktningen), s.k. randbildningar. Inom stråken med randbildningar ingår även moränryggar. Enskilda

avlagringar i stråken kan ha olika riktningar. Avlagringarna ligger glest och är ej så sammanhängande att tillförlitliga konnektioner mellan dem kan göras. En god bild av landisens avsmältningsförhållanden inom kartområdet kan erhållas först när angränsande blad i norr har kartlagts. Stråk av relativt sammanhängande randbildningar med isälvs sediment finns i kartområdets sydöstra del. Stora isälvsavlagringar har avsatts invid iskanten när denna legat stilla. Dessa avlagringar kan möjligen knytas ihop med de större randstråken. Isavsmältningen i områden ovanför eller nära högsta kustlinjen (fig. 22) och i områden under högsta kustlinjen har dock skett på olika sätt, varför det är svårt att konnektera glest liggande avlagringar i västra kartområdet med de stora avlagringarna i östra delen.

Avlagringarna, av vilka flera tidigare beskrivits av Hillefors (1969), beskrivs stråkvis från väster mot öster. Små områden med sand och grus kommenteras ej. Avlagringar som huvudsakligen består av glacial mo redovisas i eget kapitel.

I Älghultsområdet (9a) ligger två små avlagringar huvudsakligen bestående av sand. De når drygt 115 m ö.h., och betraktas som deltan uppbyggda till högsta kustlinjen.

I stråket mellan Brobacka (6a) och Sollebrunn (9b) finns flera relativt stora isälvsavlagringar. Väster om Brobacka ligger det s.k. Jutåsdeltat invid den branta västra dalsidan (fig. 11), söder om det smala passet mellan Åsjön och Mjörn. Deltats yta ligger ca 110 m ö.h. och är en referenslokal för högsta kustlinjen (Hillefors 1969, s. 259). Avlagringen består främst av sand och grus i såväl horisontella som snedställda skikt. I norra delen förekommer block på ytan. På sluttningen mot öster har flera strandhak funnits. Det tydligaste låg på nivån ca 80 m ö.h. och antas ha utbildats under Yngre Dryas (se fig. 25).

Söder om sjön Anten ligger en ca 25 m hög rygg i nordväst-sydöst. Ytan utgörs av stenigt grus. Block förekommer. Mäktigheten av gruset är sannolikt någon till några meter. Bildningen är troligen en moränrygg med isälvsgrus på ytan. I sådana moränryggar kan skikt av grus och sand förekomma.

I Mellbyåns dalgång (8b, 9b) ligger tre isälvsavlagringar väster om ån. Alla tre är markanta inslag i landskapsbilden. Den nordligaste är störst och relativt orörd tack vare att Erska kyrka och ett för länet mycket stort gravfält från järnåldern ligger på toppen av avlagringen. På främst den västra sluttningen finns några gamla gropar. Strandhak förekommer främst på den östra sluttningen. Den norra sluttningen är mycket brant. Avlagringens högsta del når idag ca 120 m ö.h. På lägre nivå ligger en flack rygg i SSV-NNÖ. Den består i ytan av sand.

Isälvsavlagringarna vid Borrås (9b) och Bjärlanda (9c) är flacka åsar, som



Fig. 11. Det s.k. Jutåsdeltat, 110 m ö.h., väster om Brobacka (6a) är uppbyggt till ishavets yta. Överst syns den för ett delta karakteristiska ytbädden med horisontella skikt av sand och grus. Foto förf. 1977.

The glaciofluvial delta west of Brobacka (6a) with its typical topset bed. The delta surface lies at 110 m above sea level.

består av sand och grus.

Mellan Magra (9c) och Ränne (9d) ligger ett stråk med isälvsavlagringar, som följer berggrundsmorfologin och böjer från en östnordöstlig riktning i Magra till en nordöstlig riktning i Ränne. På kartan har avlagringen vid Magra en för lång utsträckning mot väster. Isälvsedimenten upphör öster om Håkansg. (9c). Väster om Håkansg. utgörs den flacka ryggen av ett par meter svallsand på lera med skikt av silt och sand. På kartan skall således denna del av den flacka ryggen ha orange färg istället för grön.

Isälvsedimenten ligger i flacka ryggar och terrasser. Nivån är 110–115 m ö.h. Sand dominerar i tillgängliga skärningar, som vanligen är 4–5 m höga.

Vid Backa (9c) var steninnehållet påfallande högt (fig. 12).

Vid Upplo (9c) finns ett delta som huvudsakligen består av sand. Det når drygt 115 m ö.h. Mäktigheten varierar beroende på berggrundstopografin (fig. 13). I norra delen av avlagringen finns en flack rygga av moräniserade isälvs sediment. Även en del block i ytan förekommer. Deltat utgör den syd-



Fig. 12. Bimodal fördelning av sand och sten i isälvsavlagringen vid Backa (9c). Foto förf. 1990.

Glaciofluvial pebbles and sand at Backa (9c).

västra delen av ett isälvsstråk som sträcker sig mot nordöst in i Skaraborgs län. Den mäktigaste delen ligger vid Heden (9d). Även där kan emellertid berggribbor ligga nära under deltatytan, som t. ex. i den stora avsläntade gropen öster om Heden. Ställvis förekommer grus i ytan i avlagringarna omkring Berget (9d). De flacka sandförekomsterna omkring Sandbäck (9d) har troligen en kärna av isälvs sediment. Omfattande omlagring av vågor, som fört ut sand på lera, och frånvaro av tydliga morfologiska gränser har medfört att gränsdragning mellan isälvs sand och svallsand är svår att göra i detta område utan borrhningar.

Ett stråk av isälvsavlagringar finns i den s.k. Lenadalen (7c). Huvuddelen av isälvs sedimenten ligger an mot den västra dalsidan. Vid Lena kyrka och norrut utbreder sig ett delta, som når drygt 110 m ö.h. Mäktigheten är inte känd. Några drygt 5 m djupa och avsläntade gropar visar att den översta delen består av såväl sand som grus. Väster om Lena förekommer ett par meter mäktiga sandavlagringar omkring Fäsjöarna (7c). Dessa ligger ovanför högsta kustlinjen och har bildats i en isdämd sjö. Lenadalens areellt största isälvsavlagring ligger vid Kolbäck (8d) i dalens nordligaste del. Den största bildningen är en lateral-



Fig. 13. I Upplodeltat (9c) förekommer berggrundsribbor, som avsevärt minskar isälvs-sedimentens volym. Skogen i bakgrunden står till viss del på en liten högmossa, som underlagras av moiga sjösediment. Dessa har också deponerats på sluttningen i förgrunden. Vy mot nordöst. Bilden är tagen ca 500 m nordöst om Upplo. Foto förf. 1992.

View of the delta northeast of Upplo (9c). Below the delta surface ridges of gneisses diminish the sand volumes. The silty mounds in the foreground originate from the lake sediments of the bog in the background.

terrass längs dalsidan vid Knektebo (8d). Sedimenten utgörs där främst av sand. Mäktigheten varierar.

I ett stråk mellan Fullestad (7d) och Klåvnasten (8e) ligger flera isälvsavlagringar, som huvudsakligen domineras av sand (fig. 14). Flertalet av avlagringarna ligger längs bergsidor. Stråket börjar vid Lunnahult (7c) med en flack avlagring drygt 110 m ö.h. Övriga förekomster i stråket ligger vid nivån 100 m ö.h., dvs. ett tiotal meter under högsta kustlinjen. De är således till viss del svallade. I avlagringen vid Fullestad (7d) förekommer skikt av grus och sand med inslag av stenar och block.

I Säveåns dal mellan Alingsås och Vårgårda finns såväl stora som små isälvsavlagringar. Flera kullar kan ingå i en sammanhängande avlagring som delvis täcks av leror och svallsediment. Jordmäktigheten i dalen varierar, jorddjup på drygt 40 m är kända. I flera av kullarna har bergblottningar observerats.



Fig. 14. Isälvsavlagringen vid Ulvestorp (8d) utgörs av horisontella skikt av grovmo på snedställda skikt av sand. I gropens botten finns flacka hälltytor med räfflor i nordöst-sydväst. Vy mot väster. Foto förf. 1992.

The glaciofluvial deposit at Ulvestorp (8d) consists of sand with a cover of fine sand. Outcrops with striae in NE-SW occur in the bottom of the pit.

Isälvsavlagringar kan även finnas under de vidsträckta sandområdena väster om Bryngelsgården (6c). Den största avlagringen är det s.k. Holdeltat (6c), som är flera kvadratkilometer stort och minst 10 m mäktigt. Avlagringens högsta del, knappt 115 m ö.h., ligger längs hällområdet i öster. I denna del är mäktigheten betydligt mindre, vanligen ett par meter till berg- eller grundvattenytan. Omfattande grus- och sandbrytning har skett i den centrala och östra delen, bl.a. har SJ haft ett stickspår in i den stora gropen norr om Hol kyrka. Deltat består av en ytbädd med relativt grovt isälvsgrus. Mäktigheten av ytbädden är ett par meter i den östra delen och ca en halv meter i den västra. På avlagringens lägre nivåer (under 105 m ö.h.) finns svallskikt av sand och grus. Mittbädden utgörs av sandlager som vanligen är snedställda. Någon bottenbädd har inte iakttagits. Isälvsedimenten fortsätter mot väster i en ryggformad randbildning vars högsta del gradvis blir allt lägre. Block på ytan förekommer främst på den norra slutningen, dvs. den del som vetter mot iskanten. Inom de stora sandfälten vid Sävån kan isälvs sediment finnas under flera meter svallsand.



Fig. 15. Skärning i västra (distala) delen av deltat 500 m öster om Tumberg (8e). Större delen av ytan är uppodlad. Det översta lagret består av sandigt grus som överlagrar såväl horisontella som snedställda skikt av sand. Det övre lagret släpper igenom vatten och förhindrar uttorkning av den underliggande sanden. Detta gynnar rotsystemen av vissa sädeslag, främst havre. Vy mot norr. Foto förf. 1990.

Cut in the distal part of the delta 500 m east of Tumberg (8e). The top layer of sand and gravel overlying sand layers favours cultivation of cereals. The delta surface is situated about 115 m above sea level.

I och omkring Vårgårda finns stora volymer av isälvssediment. Huvuddelen av dem ligger på nivåer mellan 105 och 110 m ö.h. Sedimenten domineras av sand. Grus finns ställvis i ytan medan mäktiga partier med mo påträffas i svackan norr om Tånga hed och i den västra delen av Vårgårda tätort. Avlagringarna vid Tumberg (8e) består huvudsakligen av sand i flacka kullar och ett delta (fig. 15), som når drygt 115 m ö.h. Avlagringen fortsätter inom kartområdets Borås NO (Fredén 1990).

Kartområdets längsta sammanhängande stråk av isälvssediment sträcker sig från Oryd (5c) till Tånga hed (7e), dvs. längs större delen av Sävveåns lopp mot NNÖ. I Orydsdalen finns flera formelement; åsar, kullar och terrasser på nivåer mellan 125 och 150 m ö.h. Avlagringarna består främst av sand. Mo förekommer i flacka partier i den södra delen av dalen. Vid Kärtared (5d) korsas isälvss-

stråket av ett randstråk. Deltaytor mellan Östergården (5d) och Melltorp (5d) når drygt 110 m ö.h. Sand dominerar i ytan. Isälvsedimenten i Sävveåns dalgång öster om Kärtared når nivåer omkring 120 m ö.h. och är avsatta i isdämda sjöar. Vid Övratorp (5d) förekommer grus ned till 0,5 m under markytan.

I Sävveåns dalgång mellan Horla (6d) och Algutstorp (7e) bildar isälvsedimenten ett kuperat landskap bestående av deltan, terrasser, åsar och kullar. Söder om Horla förekommer några sjöar som uppkommit genom att stora isblock, s.k. dödis, blivit kvarliggande en tid efter landisens avsmältning. Sand dominerar i sedimenten. Grus förekommer främst i den övre metern av lagerföljden. I dalgången kan ytterligare isälvsediment finnas. De på jordartskartan markerade jordarterna lera och torv kan överlagra isälvsediment. Åsarna är både stora och små med såväl skarpa som runda krön. Söder om Algutstorp ligger ett område med åsar, flacka ytor, gropar och små dalar. Denna typ av kuperat landskap med isälvsediment kallas för kame. Norr och nordväst om Smörhagen (7e), väster om Sävveån, förekommer områden med isälvssand. Mäktigheten varierar och utbredningen av sedimenten är osäker. Sanden tunnar ut gradvis på en flack moränsluttning. Den största mäktigheten påträffas närmast Sävveån.

I kartområdets sydöstra del finns sand- och grusavlagringar i Sävveåns dal. Mellan Häradsvad (5e) och Ljursdamm (5e) ligger utbredda fält, som når 130–135 m ö.h., dvs. ovanför högsta kustlinjen. På flertalet av dem, främst söder om Charlottenberg (5e) förekommer strömrännor med en i huvudsak östvästlig riktning. Denna typ av isälvsavlagring kallas för sandur, som bildas av ett flätverk av strömrännor. Utmed moränsluttningarna finns terrasser med isälvsediment. Små åsar förekommer i dalgången. Grus dominerar i områdets isälvsavlagringar. Välrundade stenar (rullstenar) är vanliga. Vid Hökared (6e) ligger kartområdets högst belägna isälvsavlagring. Den når drygt 170 m ö.h. Sand dominerar. Mäktigheten torde inte överstiga 5 m.

Glacial grovmo

På jordartskartan finns en beteckning för glacial grovmo. Jordarten är vanligen ett par meter mäktig och har avsatts i isdämda sjöar, som existerat vid landisens avsmältning. Utöver grovmo förekommer mellansand och finmo.

Glacial grovmo förekommer i terrasser och flacka kullar mellan Lången (7b) och Tåsjön (8c). Små förekomster finns i området sydväst om Horla (6d).

Glaciala finkorniga sediment

I områden som ligger lägre än 110–120 m ö.h. (högsta kustlinjen, HK, fig. 22) förekommer glacial mjåla-finmo, grovlera, mellanlera och finlera. Av dessa har mjåla och finmo samt grovlera så ringa utbredning i ytan att de ej kunnat återges på kartan. Mellanleran och finleran redovisas under en gemensam beteckning, glacial lera.



Fig. 16. Skiktad lera vid vägporten väster om Alingsås järnvägsstation. Leran överlagras av 0,5–1 m sand, som syns i bakgrunden. Skal av mollusker förekom ställvis främst i den bortre delen av schaktet. Foto förf. 1989.

Laminated glacial clay west of the railway station in Alingsås. The clay contained bivalves of Astarte and was overlain by sand, which is seen in the background.



Fig. 17. Skiktad lera med torrskorpa 600 m öster om Tvärslätt (8d). Prover för kornstorleksanalys togs i den centrala delen av skärningen, se proverna 38–40 i tabell 1. Foto förf. 1990.

Laminated clay with a dry crust 600 m east of Tvärslätt (8d). Three samples were collected for clay content analyses, see samples 38–40 in Table 1.

Invid isälvsavlagringar, längs berg- och moränslutningar täcks leran av yngre jordarter, t ex sand eller torv. Inom stora delar av Sävveåns dalgång täcks leran av ca en meter sand och mo. Lerans mäktighet varierar avsevärt inom kartområdet. I Sävveåns dalgång mellan Alingsås och Vittene (6c) kan mäktigheten vara drygt 70 m. I övriga delar av de stora dalgångarna är lerans mäktighet vanligen 10–30 m, i de mindre dalgångarna 5–10 m, se angivna mäktighetsuppgifter på jordartskartan.

Lerhalten varierar mellan 25 och 60 %, se proverna 19–49 i tabell 1. De högsta lerhaltenerna förekommer i stora dalgångar där strömhastigheten varit tillräckligt låg för att tillåta sedimentation av de finkornigaste partiklarna, t.ex. i Alingsåsområdet, proverna 20–26, och i kartområdets norra del som gränsar mot västgötaslätten, proverna 46–48. Leran är brun till gråblå till färgen och har en fast till halvfast konsistens under torrskorpan (fig. 16 och 17). Lerhalten växlar inte mycket i de övre metrarna av lagerföljden, se proverna 22–25 och 38–40. Inslaget av mo och mjåla varierar med avståndet till iskanten och till

strandnära förhållanden, dvs. i en dal ägde lersedimentation rum samtidigt som ishavets vågor eroderade landområdets stränder. På så sätt kunde sand- och mopartiklar från strandzonen blandas med lerpartiklar från landisens smältvatten. I några fall är lerinnehållet så lågt att leran karakteriseras som en grovlera, se proverna 50 och 51. På några meters djup i leran finns skal av ishavsmusslor i Sävåns dalgång vid Alingsås och Gisslatorp (6c) samt i Nossans dalgång vid S. Härene (8e). Några av fynden har daterats, se kapitlet "Kol 14-datering".

Tre stora tegelbruk har funnits inom kartområdet – Nollhaga tegelbruk i Alingsås, Vårgårda tegelbruk och Sölvatorps tegelbruk (7e).

På sju prover gjordes kalkhaltsbestämningar. Samtliga visade 0 %, se tabell 1.

Postglaciala bildningar

HAVS- OCH SJÖSEDIMENT

Havs- och sjösediment har på kartan indelats i grus, sand och grovmo. Anledningen till att sand och grovmo slagits samman till en beteckning är att jordarterna sinsemellan växlar i såväl horisontell som vertikal led, se proverna 52–53 i tabell 1. Detta förhållande gäller främst i de stora dalgångarna. Det visade sig även vara svårt att i fält säkert avgränsa ytor mellan sand och grovmo när kornstorleksfördelningen mellan dem låg nära 50 %. Förfarandet innebär att området som domineras av enbart den ena jordarten inte är utskild på kartan.

I Sävåns dalgång mellan Alingsås och Lagmansholm (7d) täcker sand och mo stora arealer. Mäktigheten är vanligen 0,5–1 m, ställvis mer än 5 m. I centrala delen av Alingsås har man vid borringar konstaterat drygt 10 m sand och mo ovanpå glacial lera. Norr om Marbogården (6c) ligger sanden i flacka ryggar som påminner om strandrevlar. I detta område kan sanden underlagras av isälvsediment eller morän (fig. 18), vilket inte framgår av jordartskartan. För att säkert kunna påvisa isälvsediment i detta område krävs borringar. Även öster om Rödene (6b) ligger sanden i flacka ryggar och kullar (fig. 19). I vissa fall är dessa former berggrundsbyggnader.

I svallsedimenten vid Brobacka (6a) och Ålanda förekommer skikt med skal av marina mollusker. Skal är även kända i svallsedimenten i Sävåns och Nossans dalgångar. Några av skalen har kol 14-daterats, se detta kapitel.



Fig. 18. De stora sandområdena i Sävveåns dalgång är känsliga för sandflykt på våren innan grödan täcker marken. I förgrunden syns ripples, som bildas då hård vind med torr luft sveper fram över torr sand. Bilden är tagen 500 m söder om Rödene (6b). Foto förf. 29 april 1991.

Ripples on the sand areas south of Rödene (6b). Damages of strong winds on dry sand before the surface is covered by crops .



Fig. 19. I de vidsträckta sandområdena kring Mängsholm (7d) finns så stora block att de måste sprängas sönder före bortforslingen. Endast en liten del av blocket har legat ovanför sandytan. Bilden är tagen 700 m ÖNÖ om Uggletorp. Foto förf. 1991.

In the area of Mängsholm (7d) boulders in sand are more or less visible at the surface. The boulder in the picture is dug free before bursting.

ÄLV- OCH SVÄMSEDIMENT

Svämsediment, som bildas vid översvämningar, återfinns längs vattendrag i flacka områden. Strömhastigheten är där låg och nivåskillnaden mellan normalvattenytan och omgivande stränder är liten. Sedimenten består av dels sand och grovmo, dels finmo-lera och har en varierande halt av organiskt innehåll.

I vissa fall har kärr bildats i stillastående vatten, t.ex. längs Säveån öster om Siene (6e) och öster om Lagmansholm (7d). Kärrtorven utmed vattendrag innehåller minerogena partiklar.

Torv

Torvmarkerna indelas på jordartskartan i mossar och kärr. Dessutom har ett tunt ytlager av torv markerats inom områden där torvens mäktighet är mindre än 0,5 m. Huvuddelen av torvmarkerna har bildats genom igenväxning av forna sjöar. Torvmarkerna i låglandsområdena (nivåer lägre än 100 m ö.h.) underlagras av lera och svallsand. De flesta mossarna är högmossar (fig. 20) med en måttlig välvning, mosseplanet ligger 3–7 m högre än omgivande kärr och fastmark.



Fig. 20. Holamossen (8d), vy mot söder. Enstaka martallar förekommer på högmosseplanet. Foto förf. 1992.

The raised bog of Holamossen (8d) has a sparse vegetation of dwarf pines. View towards the south.

Kartområdet berörs av den torvinventering, som utfördes av SGU efter första världskriget (kartbladen 33 Borås och 42 Vänersborg). Detaljinventeringar har senare skett av Store mosse (8d), Hola mosse (7e–8e) och Lärkemossen (8d–8e), samtliga belägna i Vårgårda kommun, samt av Store mosse (9d), som till största delen ligger i Essunga kommun. Den sistnämnda kallas i äldre litteratur för Fåglums mosse.

Kraftiga utdikningar har skett av små torvmarker och av kärrområden invid de stora mossarna i kartområdets nordöstra del. De utdikade områdena har använts främst som betesmark. Såväl stora som små mossar har utnyttjats för strö- och brännrotvupptagning, främst det senare. Omfattande torvbrytning har skett i den sydöstligaste delen av Store mosse (8d) och den västligaste delen av Lärkemossen (8d). Långa och delvis breda torvgravar med björksly är värtaliga spår av torvbrytning i mossarna. Torvbrytning i industriell skala påbörjades i slutet av 1800-talet och upphörde i början av 1960-talet (Freding 1984).

Källor

På kartan har fyra källor markerats. De har en kapacitet på mer än 0,5 l/s. Källor av mindre kapacitet är ej markerade på kartan. Den största källan ligger i Holdeltats nordvästslutning, 500 m norr om Hol kyrka (6c). Ett tidigare stort grundvattenläckage har där orsakat en ravin i vars botten kalltorv bildats. Övriga källor finns 1600 m norr om Hol kyrka, 700 m SSV om Lena kyrka (7c) och 350 m söder om Magra kyrka (9c).

Kol 14-dateringar

Kol 14-metoden är en absolut dateringsmetod med vars hjälp organiskt material kan åldersbestämmas. Alla levande organismer innehåller den radioaktiva isotopen ^{14}C . När organismen dör upphör tillförseln av ^{14}C . Isotopen söderfaller med känd halveringstid. Genom att mäta återstoden av ^{14}C kan man således beräkna ett föremåls ålder. Beroende på organismens levnadsförhållanden måste korrekationer göras av erhållen kol 14-ålder för att erhålla åldersbestämningen i år före nutid.

Under kartläggningen har en del prover insamlats för kol 14-datering (fig. 21). Fyndplatsernas läge framgår av fig. 22.

Nedan ges en beskrivning av fyndlokalerna och en kommentar till de erhållna åldersdateringarna.

Kol 14-dateringar

Nr Lokal	Koord		Fynd	Lab. nr	Fr	Kol 14-analys	Korr.	Kol 14-ålder
	N	Ö						
1 Ålanda (6a)	643420	130150	<i>Hiatella</i>	Ua-1542	2	12 205±145	-400	11 805±145
2 S.Härene (8e)	644415	132445	<i>Mya</i>	Ua-2168	2	11 880±110	-400	11 480±110
3 Brobacka (6a)	643275	130065	<i>Hiatella</i>	Ua-1541	2	11 685±130	-400	11 285±130
4 Alingsås (5b)	642720	130585	<i>Astarte</i>	St 12236	2	10 825±110	-400	10 630±115
				St 12293	3	11 240±120	-400	
5 Alingsås (5b)	642745	130450	<i>Ved</i>	St12815		5 140±80		5 140±80
6 S. Härene (8e)	644460	132450	<i>Margaritana</i>	St 12790	1	770±75		770±75

Fig. 21. Kol 14-analyser. Kol 14-åldern anger år före år 1950. Halveringstiden är 5568 ± 30 år. Koordinaterna är angivna i rikets nät. Korrigeringen -400 år avser reservoareffekten. Fr=fraktion. St=Laboratoriet för isotopgeologi, Stockholm. Ua=The Svedberg-laboratoriet, Uppsala.

Radiocarbon determined samples. Half-life 5568±30 years. Correction -400 years for reservoir age. Age expressed in the right column means years before 1950. Fr=Fraction. St=Laboratory for Isotope Geology in Stockholm. Ua=The Svedberg Laboratory in Uppsala.

Alingsås

4. I samband med byggandet av vägporten under järnvägen ca 350 m väster om stationen dokumenterades i februari 1989 den drygt 6 m djupa skärningen i skiktad glacial lera (se proven 23–26 i tabell 1). På 4 m djup var skal av såväl vuxna som unga exemplar av musslan *Astarte elliptica* vanliga i leran. Prov för kol 14-analys insamlades i två näraliggande horisontella skikt i en metertjock skalförande sekvens med skal även av *Astarte borealis*, *Hiatella arctica* och *Mya truncata*. Påfallande många av skalerna hade epidermet bevarat och några var intakta, dvs. de båda skalhalvorna var fastsittande vid varandra. Skalerna har således inte varit utsatta för erosion. Musslorna har levt och dött på eller intill fyndplatsen. På några skal fanns spår av angrepp från rovsnäcka.,

Analysresultatet visar att molluskerna existerade i området för ca 10 600 år sedan.



Fig. 22. Insamlingsplats för kol 14-daterade prov (se fig. 21) och områden som legat under ishavet, högsta kustlinjen.

Radiocarbon-determined samples, Fig. 21, and the highest shoreline within the map area.

5. Vid en borring i moig sand 400 m VNV om Landskyrkan nära Sävåån invid Östlyckeskolan påträffades en träbit på 6 m djup. Träbiten saknade identifierbara strukturer. Den moiga sanden kommer från isälvsedimenten uppströms Sävåån och har transporterats till platsen av Sävååns strömmande vatten. Träbitens ålder, drygt 5000 år, anger en maximal ålder för sedimentationen av den

överlagrande sanden, eftersom man inte kan ange när träbiten bäddades in i sanden på fyndplatsen. Sedimentationshastigheten är således minst 85 cm/1000 år.

Brobacka-Ålanda

I den markanta dalgången mellan sjöarna Anten (6a) och Mjörn (6a) är skal av en arktisk till arktisk-boreal fauna med drygt 20 arter kända sedan länge (Odner 1927, s. 96 fotnot 1; Hägg 1952; Fredén 1986, s. 108–110). Skal och skalfragment av marina mollusker och havstulpaner förekommer ställvis från botten i södra Anten till Näset vid Mjörn. Högsta kustlinjen är bestämd till 110 m ö.h. väster om Brobacka (Hillefors 1969, s. 209, 259). Fyndplatserna ligger 40–50 m lägre.

1. Ålandaprovet togs i ett skalförande grusskikt 0,5 m under markytan i norra hörnet av den södra dammen tillhörande Antens laxodling norr om Åsjön (6a). Skal och skalfragment av *Hiatella arctica* dominerade. Vidare påträffades den korta tjockskaliga *Hiatella arctica uddevallensis*, tjockskaliga fragment av *Mytilus edulis*, flera 30–55 mm höga skal av rovdjurssnäckan *Buccinum undatum* och skalfragment av havstulpanen *Balanus hammeri*. Stora skal av *Hiatella arctica* daterades till ca 11 800 år.

3. Ca 200 m norr om Brobacka (6a) kan skal och skalfragment plockas i ett skalförande grusskikt ca 1,5 m under markytan i en skärningsvägg, "Brobacka skalbank". Sten och block förekommer i gruset. Stora och små skal av musslan *Hiatella arctica* dominerade. Några skal av snäckan *Natica clausa* förekom liksom skalfragment av *Balanus balanus* och *Balanus hammeri*. Stora skal av *Hiatella arctica* daterades till ca 11 300 år.

Analysresultaten ger en uppfattning om när gynnsamma förhållanden för en artrik fauna rådde i det forntida ishavssundet (fig. 24).

S. Härene

2. Sedan 1800-talet har fynd av blåmusslan *Mytilus edulis* varit känd: "I ett grustag ej långt från Härene kyrka, Kullings härad, Elfsborgs län, finnes en bård av *Mytilus* m.fl. i en rullstensås." (dagboksanteckning av J.O. Fries, januari 1867). I muddermassor från Nossan ca 700 m söder om S. Härene kyrka påträffades skal av såväl blåmussla som *Mya truncata*. Öster om Nossan ligger en isälvsavlagring. Fyndnivån för skalen är ca 90 m ö.h., dvs. ca 30 m under högsta kustlinjen. Fyndplatsen är belägen ca 3 km norr om vattendelaren till Säve-

ån. Musslorna har således levt på Vänernsidan av det forna sundet mellan Vårgårda och Alingsås.

Kol 14-dateringen visade en ålder av ca 11 500 år.

6. I Nossan lever en koloni av flodpärlmusslan *Margaritana*. Skal plockade i muddermassorna ca 500 m söder om kyrkan visar att flodpärlmusslan funnits i Nossan redan för ca 700 år sedan.

Den senkvartära utvecklingen

Inom kartområdet finns s. k. israndbildningar. Dessa har avlagrats vid inlandsisens front vid långvariga (50–200 år), relativa stillestånd under inlandsisens avsmältning. Stillestånden orsakades av att ismassans rörelse framåt motsvarats av lika stor frontal avsmältning. Randbildningarna utgörs av morän, sand och grus, vilka bildat ryggformer eller deltan inom en begränsad zon framför isfronten. De mest markanta randbildningarna har namngivits efter någon ort som ligger i stråket, se fig. 23. Inom de angränsande kartområdena i väster och nordväst är randbildningarna långa och väl framträdande i landskapet (Fredén 1984, 1985).

Kartområdet korsas av Trollhättemoränens randstråk. Några sammanhängande randbildningar finns ej och utsträckningen av Trollhättemoränen är osäker. Troligen ingår deltana vid Upplo (9c) och Vårgårda i stråket. Isälvsavlagningarna mellan Fäsjöarna (7c) och Hökared (6e) bildar ett randläge. I kartbilden kan andra randlägen parallella med de nämnda skönjas.

I Säveåns öst–västliga dal mellan Kärtared (5d) och Ljursdamm (5e) har små deltan och terrasser avsatts i isdämda sjöar som dränerats till havet genom den smala dalen mellan Bäsjön och Bälunge (5c). Små isdämda sjöar har även förekommit i områdena vid Fäsjöarna (7c) och Tåsjön (8c).

Utanför kartområdet vid Mjörns sydände ligger Gråbodeltat som ingår i Berghemsmoränens randstråk. Detta avsattes för ca 12 300 år sedan. Avlagringarna i Trollhättemoränens randstråk bildades för ca 12 000–11 800 år sedan. Hela kartområdet var isfritt ett par hundra år senare. Pollenanalytiska undersökningar av sedimenten i sjön söder om Älghult (9a), 110 m ö.h., dvs. ca 5 m under högsta kustlinjen (se nedan), visar att sjön avsnördes från havet för ca 11 800 år sedan (Svedhage 1985, s. 61).

Under nedisningens maximum i norra Europa var jordskorpan täckt av en 2000–3000 m mäktig landis, som pressade ned jordskorpan. När isen smälte strövade jordytan efter att återta sitt ursprungliga läge – landet höjde sig. Den-

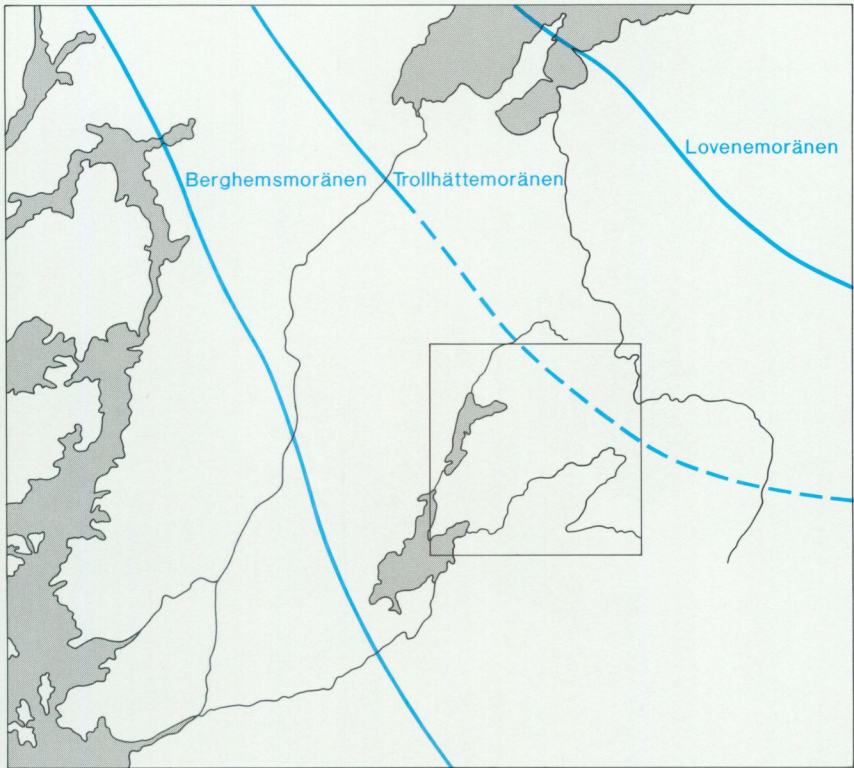


Fig. 23. De viktigaste stråken med randbildningar i Västsverige. Kartbladet Borås NV är markerat. Landisen lämnade Berghemsmoränen för ca 12 300 år sedan, Trollhätttemoränen 11 800 år sedan och Levenemoränen 11 500 år sedan.

The main zones of terminal moraine deposits in western Sweden. The age of the Berghem terminal moraine is about 12 300 years, the Trollhättan moraine about 11 800 years and the Levene moraine about 11 500 years. The square represents map sheet "Borås NV".

na landhöjning pågår än idag. Eftersom istäcket var tjockast i Skandinaviens centrala delar är landhöjningen störst där. När kartområdet frilades från ismassan beräknas landhöjningen i början ha varit ca 100 mm/år. Nuvarande landhöjningshastighet är drygt 2 mm/år.

Stora delar av den nedpressade jordskorpan intogs av havet under isavsmältningsskedet. De idag högst belägna märkena efter forna strandnivåer antas ha bildats invid den vikande iskanten. Den högsta nivån kallas högsta kustlin-

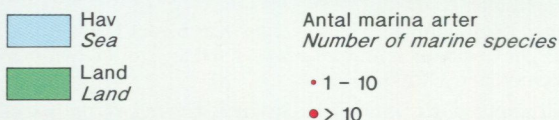
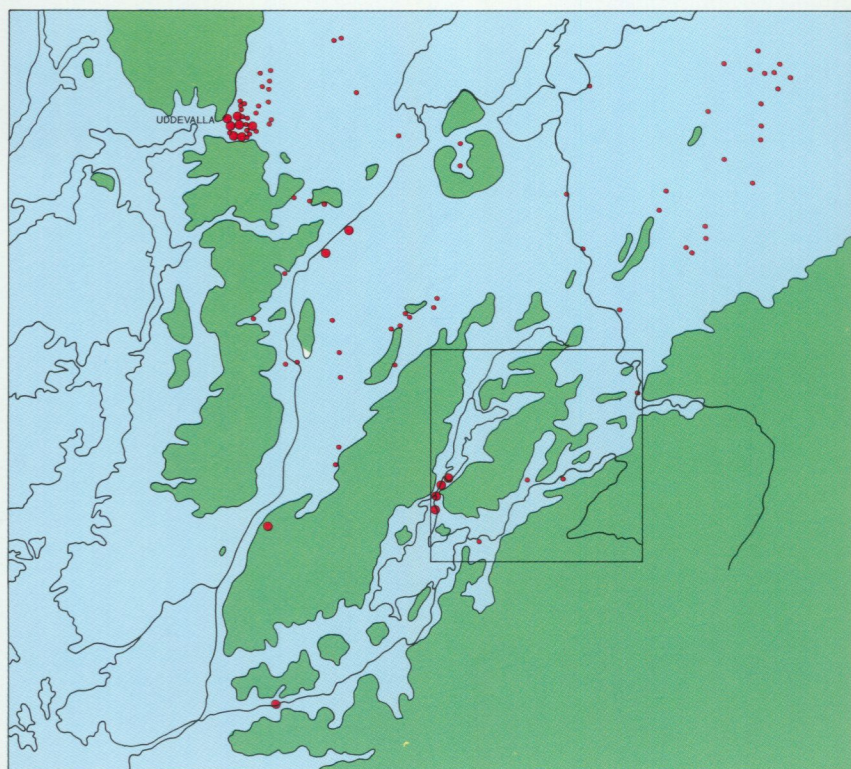


Fig. 24. Karta över området söder om Vänern med fyndlokaler och antalet arter av marina mollusker och havstulpaner. Fördelningen land-hav visar huvuddragen av de forngografiska förhållandena under den tid som olika marina faunor existerade i det nuvarande inlandet (Fredén 1988).

Map of the area south of Lake Vänern showing frequency of marine species of molluscs and barnacles. The map reflects the main features of the palaeogeographical conditions during the presence of the marine faunas in the submerged areas of the inland (Fredén 1988).

jen, HK. Några bestämmningar av HK har inte gjorts i samband med kartläggningen. Deltat väster om Brobacka, Jutåsdeltat, når 110 m ö.h. och utgör en referenslokal för HK i kartområdets sydvästra del (Hillefors 1969, s. 259). Älg-hultsdeltat (9a) och Uppladeltat (9c-d) i norra delen når ca 115 m ö.h. Ungefär

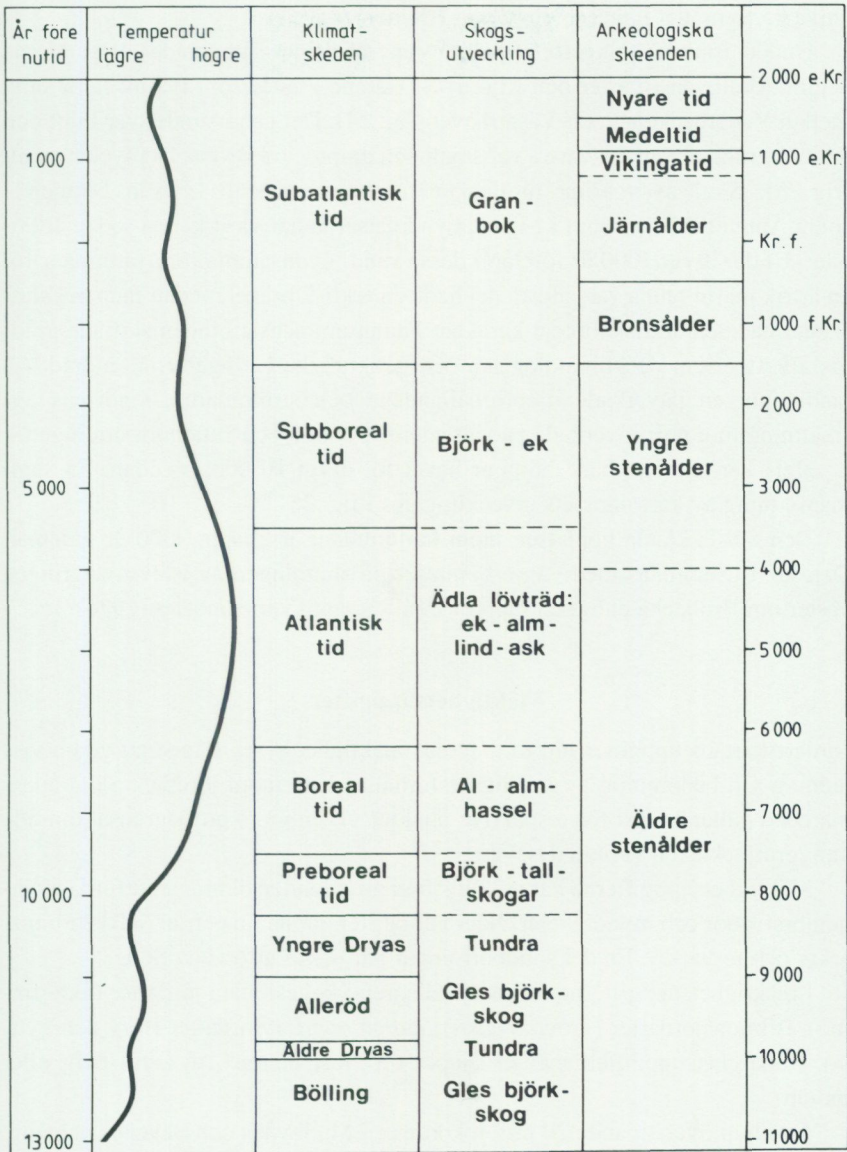


Fig. 25. Västsveriges utveckling under de senaste 13 000 åren.

The development of western Sweden during the last 13 000 years. The left column shows longterm temperature fluctuations (lower-higher). Further information in English is given in Late Quaternary development section of the Summary.

halva kartområdet ligger under dessa HK-nivåer.

Under isavsmältningförloppet i Vänerbäckenet fungerade dalgångarna Mjörn–Mellbyån i väster och Mjörn–S. Härene i öster som två av flera sund mellan Vänerbäckenet och Västerhavet (fig. 24). Det östra sundet var brett och relativt grunt medan det västra var smalt och djupt – vid Brobacka mycket smalt (fig. 5). Skal av marina mollusker förekommer ställvis från botten i södra Anten till Näset (6a) i Mjörn. Fyndplatserna har varit kända sedan 1800-talet. Under drygt 1000 år förelåg i dessa sund gynnsamma förutsättningar för en artrik marin fauna vars äldsta del hade en arktisk prägel medan faunan i slutskedet hade en arktisk–boreal karaktär. Faunasammansättningen skiftade gradvis alltefter som de klimatologiska och geografiska betingelserna ändrades – landhöjningen påverkade djupförhållandena och strömmarna, landisens avsmältning mot norr invercade på vattentemperaturen och vattenomsättningen.

Hela kartområdet hade höjts ur havet för drygt 10 000 år sedan. En sammanfattning av kartområdets utveckling ges i fig. 25.

Den äldsta kända boplatsen inom kartområdet är knappt 9000 år gammal. Den låg tillsammans med yngre boplatser på slutningen av isälvsavlagringen väster om Brobacka enligt en rapport från Riksantikvarieämbetet (1976).

Mäktighetsuppgifter

Jordartskartans uppgifter om jordlagrens mäktighet avser främst att ge en viss ledning vid bedömning av mäktighetsförhållandena inom jordtäckta områden. Värdena gäller endast för respektive punkter. Även inom ett begränsat område kan jordtjockleken variera avsevärt.

Mäktighetsuppgifterna har erhållits från grundundersökningar, utförda av ingenjörsfirmor och myndigheter. Några uppgifter har hämtats från SGUs brunnsarkiv och torvarkiv. En del sondborringar har också utförts av SGU.

I mäktighetsuppgifterna indelas jordlagren i kohesionära jordarter (lera–finmo), friktionsjordarter (grovmö–grus), morän och torvjordarter (torv och gytta). Mäktighetsuppgifterna avser djupet till "fast botten", dvs. till berg eller morän.

Jorddjup överstigande 20 m förekommer i Mellbyåns och Säveåns dalgång. Öster om Brotorp (6c) är jorddjupen 60–70 m enligt muntliga uppgifter. Vanligen ligger inga gårdar i den centrala delen av en stor dal varför uppgift om de största jordmäktigheterna saknas.

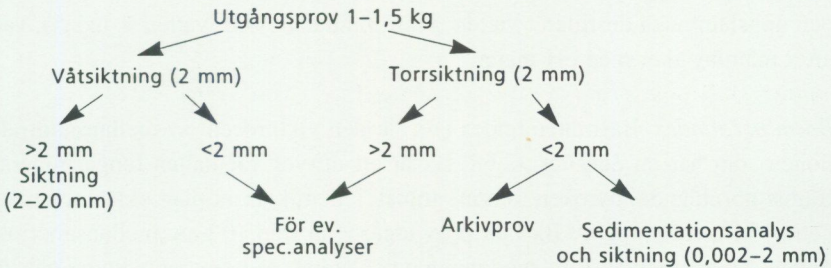
Analysmetoder

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

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

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

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



Före sedimentationsanalysen dispergeras provet i ultraljud under omrörning i 15 min. Vid behov förbehandlas provet med 30%-ig väteperoxid eller med natriumhypobromit för att avlägsna organiskt material. Cementerande järnföreningar löses med natriumdithionit eller med surt ammoniumoxalat (Tamms lösning). Analysen utförs enligt hydrometermetoden eller pipettmetoden. Som dispergeringsvätska används natriumpyrofosfat. Vid beräkning av fallhastigheten generaliseras korndensiteten till 2,65.

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

partiklar som återstår vid minskning av sedimentationsdjupet som en funktion av tiden.

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

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

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

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

Tabeller

Tabell 1. Kornstorleksanalyser

Prov nr	Analys nr	Lokal Siffra och bokstav inom parentes anger ekonomiskt kartblad enl. indelning i huvudkartans yttre ram	Jordart	Djup under mark- ytan i m
1	24919	600 m SÖ Vagnshed (7b)	Grusig-sandig morän	1,0
2	25571	400 m N Ekåsaryd (5c)	Sandig-moig morän	1,0
3	25535	400 m VNV Rosenlund (5d)	..	1,0
4	25536	800 m SÖ Dammbacken (5d)	..	1,0
5	25572	600 m SV Ulriksberg (5e)	..	1,0
6	25257	200 m VNV Venared (6e)	..	1,2
7	24961	600 m S Börta (7b)	..	2,2
8	24960	1500 m Ö Algutstorps k:a (7e)	..	0,5
9	25282	800 m NÖ Hallavadet (8c)	..	0,7
10	25281	200 m SV Lindås (9a)	..	0,8
11	25274	1 km SV Upplo (9c)	..	0,3
12	25273	1 km SV Upplo (9c)	..	0,5
13	25229	100 m Ö Sågen (7a)	Lerig morän	0,7
14	25218	400 m V Olivedal (7d)	..	0,6
15	25224	500 m NÖ Långareds k:a (8b)	..	0,5
16	25402	150 m NV Hållnäs (7a)	Moränlera	1,9
17	25403-1	150 m NV Hållnäs (7a)	..	3,8
18	25403-2	150 m NV Hållnäs (7a)	Isälvsgrus	0,8
19	25228	100 m V Simmenäs (5a)	Glacial lera	0,5
20	25575	350 m NÖ Kristineholm (5b)	..	1,3
21	24851	350 m VSV Alingsås stn (5b)	..	4,0
22	24852	350 m V Alingsås stn (5b)	..	1,0
23	24853	2,0
24	24854	3,0
25	24855	4,0

Viktprocent									Bx %	Mag- netit %	Anmärkning
Grov- grus	Fin- grus	Grov- sand	Mellan- sand	Grov- mo	Fin- mo	Grov- mjåla	Fin- mjåla	Ler			
18	16	19	21	18	—	8	—		13,1	0,42	
4	7	12	26	31	14	4	0	2			
5	10	28	34	16	5	0	0	2			Kalk 0%
6	10	13	21	24	17	6	0	3	11,2	0,79	
4	4	18	26	22	14	6	2	4	3,9	0,28	
11	13	17	22	21	11	4	0	1			
9	10	10	25	34	9	3	0	0	7,1	0,53	
5	8	11	20	30	20	5	0	0			
5	4	5	17	36	25	5	1	2			
4	6	9	20	29	21	7	1	3			
1	1	1	8	34	41	10	0	4			Vittrad, se text
5	5	6	17	38	23	3	1	2			
4	7	10	20	27	18	7	2	5			
0	2	13	24	30	18	4	2	7			
3	7	11	20	26	18	8	2	5			
1	3	13	17	14	19	9	8	16	2,9	0,13	Densitet 2,56, kalk 0%
0	0	0	1	17	33	15	4	30	3,2	0,90	pH 6,63, kalk 0%
25	22	23	21	7	—	2	—		10,7	0,53	Densitet 2,60,
0	0	0	2	20	37	11	4	26			
0	0	0	0	1	13	21	14	51			
0	0	0	1	1	17	14	14	53			Kalk 0%
0	0	0	1	3	22	17	12	45			Kalk 0%
0	0	0	1	2	18	18	12	49			Kalk 0%
0	0	0	1	1	13	20	12	53			Kalk 0%
0	0	0	0	1	14	18	14	53			Kalk 0%

Prov nr	Analys nr	Lokal Siffra och bokstav inom parentes anger ekonomiskt kartblad enl. indelning i huvudkartans yttre ram	Jordart	Djup under mark- ytan i m
26	25230	1 km ÖSÖ Vikaryd (6a)	Glacial lera	0,8
27	24913	500 m SÖ Rödene (6b)	"-	1,5
28	24912	400 m SSÖ Hallorstorp (6c)	"-	0,5
29	25215	200 m Ö Gisslatorp (6c)	"-	0,6
30	25217	150 m S. Ängatorp (6d)	"-	2,0
31	25227	500 m ÖNÖ Antens kap. (7a)	"-	0,8
32	25216	400 m SSV Lena k:a (7c)	"-	0,5
33	25049	700 m V Kullings-Skövde k:a (7e)	"-	2,5
34	24963	400 m VNV Vårvik (7e)	"-	1,8
35	24915	300 m NÖ Åhem (7e)	"-	0,5
36	24916	"-	"-	1,8
37	25226	600 m N Sörängen (8b)	"-	0,5
38	25221	600 m Ö Tvärslätt (8d)	"-	0,5
39	25222	"-	"-	1,2
40	25223	"-	"-	2,2
41	25220	1300 m N Ulvestorp (8d)	"-	0,5
42	25219	1 km SSÖ S. Härene k:a (8e)	"-	0,5
43	25283	200 m NÖ Dalen (9a)	"-	0,7
44	24962	600 m Ö Torp (9b)	"-	0,5
45	25225	400 m V Bjärlanda (9c)	"-	0,5
46	25050	100 m Ö Guntorp (9d)	"-	1,2
47	24918	1 km V Fåglums k:a (9e)	"-	0,5
48	24917	400 m S Godegården (9e)	"-	2,0
49	24914	700 m SV Tegalund (9e)	"-	0,5
50	25048	300 m S Hol k:a (6c)	Grovlera	1,0
51	25256	250 m S Mörlanda (9b)	"-	1,2
52	25573	Sävelund (5c)	Sand	1,0
53	25574	1500 m Ö Alingsås stn (5b)	"-	0,6

Viktprocent									Bx %	Mag- netit %	Anmärkning
Grov- grus	Fin- grus	Grov- sand	Mellan- sand	Grov- mo	Fin- mo	Grov- mjåla	Fin- mjåla	Ler			
0	0	0	1	1	19	10	12	57			
0	0	0	1	13	35	15	6	30			
0	0	3	7	10	23	19	10	28			
0	0	1	1	2	19	17	15	45			
0	0	0	1	2	31	21	12	33			
0	0	0	7	10	22	17	8	36			
0	0	2	3	2	18	16	10	49			
0	0	0	0	1	16	24	14	45			
0	0	0	2	20	25	18	6	29			
0	0	0	1	4	33	17	12	33			
0	0	0	2	3	16	14	14	51			Kalk 0%
0	0	0	1	3	28	15	10	43			
0	0	0	1	4	27	13	10	45			
0	0	0	1	3	30	13	10	43			
0	0	0	0	3	27	11	4	54			
0	0	0	1	3	18	17	12	49			
0	0	1	1	3	26	21	8	40			
0	0	1	2	8	35	18	8	28			
0	0	1	1	8	32	15	6	37			
0	2	1	2	19	24	12	8	32			
0	0	0	0	0	15	16	10	59			
0	0	1	1	4	21	16	12	45			
0	0	1	2	3	25	14	10	45			Kalk 0%
0	1	3	5	11	23	16	8	33			
0	0	0	5	34	24	13	4	20			
0	1	3	4	10	33	19	10	20			
0	0	12	54	34							
0	0	7	48	42		3					

SUMMARY

Codes (e.g. 5a, 9c) 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 Fig. 2.

Glacial striae. All localities where glacial striae were observed when this area was mapped are shown in Fig. 3. The main ice direction is from the northeast. Other ice movements recorded by striae are influenced by the large valleys.

Potholes. Remarquable big and many semicylindrical potholes are found on the east bedrock slope of the narrow valley (Fig. 5) north of Brobacka (6a). They have a depth of more than 10 m and a diameter of up to 18 m. The bottommost part is cut cylindrically into the bedrock. The area is a nature reserve.

Till. The till cover varies between 1 and more than 20 m. In places a thin till cover (Fig. 6) is denoted by a special symbol on the map (a black triangle). This thin till cover is primarily found on bedrock areas situated above the highest shoreline.

The main part of the till forms large accumulations elongated in northeast to southwest. Different morphological types can be distinguished. Most of the large deposits can be described as ridge-shaped stoss-side moraines anchored to bedrock in the distal part, e.g. Nârunga (5e), Baggebo (8a) and Långared (8b).

According to the matrix composition the most common type of till is sandy (as defined in Fig. 1). Samples 2–12 in Table 1 were collected from the area at different depths. Gravelly till, sample 1 in Table 1, was observed locally. In accordance with mapping rules, the gravelly till has not been marked separately on the map, since it has no considerable surficial distribution. In some places weathered till was observed (sample 11 in Table 1, Fig. 8). Mechanical weathering is restricted only to local occurrences and is not mapped. Clayey till is found at the surface in some places (samples 13–15). Clay till (samples 16–17) was observed in a cut and there it was covered by other deposits.

The lime content has been checked in 3 samples (Table 1). All of them had 0 per cent. The content of heavy minerals, that is the percentage of minerals with a density exceeding 2.68, is in places more than 5 (Bx in Table 1).

The till has low to medium content of stones and boulders. The surficial boulder frequency is mainly medium.

Glaciofluvial deposits. Courses of glaciofluvial deposits in a southwest–northeast direction are frequent within the map area (Fig. 10). Most of them are sub-aquatic deltas. Supraaquatic deposits occur especially in the southwestern part of the area. The grain size composition, stratigraphy and thickness of the deposits show great variations (see Figs. 11–15).

Glaciolacustrine sediments, mainly fine sand, occur in small basins, especially around lake Tåsjön (8c).

Glacial fine-grained sediments. Glacial clay is the most common Quaternary deposit within the map area (Figs. 16–17). This sediment occurs in areas below 115 m above sea level. Clay sequences of 20–30 m are known from the large valleys. Clay thickness of about 70 m is said to occur east of Brotorp (6c). The clay content varies between 25 and 60 per cent (samples 19–49 in Table 1). Seven samples have been investigated as regards the content of CaCO_3 . No sample was calcareous.

Postglacial sea and lake sediments. These sediments have been formed by re-deposition of till, glaciofluvial sediments and glacial fine-grained sediments. Within the large sand areas in the valley of the river Sävån there may be sand of glaciofluvial origin. Postglacial clay (samples 51–52) is not found at the surface but in sections covered by sand.

Fluvial deposits. Fluvial sediments occur along the rivers in flat lands. The sediments consist of layers of sand, silt, silty clay, clay gyttja and detritus gyttja. The total thickness is a couple of meters.

Organic deposits. Large peat deposits are found in the northeastern part of the map area. The mires are divided into two types: bogs (Fig. 20), mostly developed as raised bogs, and fens. The thickness of the peat is 5–8 m in the bogs. Some of the raised bogs have been exploited, especially the southeastern part of Store mosse ((8d) and the westernmost part of Lärkemossen (8d). Large fen areas have been drained and are used for pasture and harvest.

Springs. There are four springs in the area with a capacity of 1800 l/h or more. Two of them are situated on the slope of glaciofluvial deposits, 500 m north of Hol church (6c) and 350 m south of Magra church (9c). The other two are found 1600 m north of Hol church and 700 m SSW of Lena church (7c).

Radiocarbon determinations. During mapping, some samples of shells were collected for radiocarbon determinations (Figs. 21–22).

The Late-Quaternary development. Figs. 23–25 give the basis for understanding the Late-Quaternary development in the area. The columns in Swedish in Fig. 25 deal with chronozones (Bölling etc.). Forest development (from bottom to top: tundra and scattered groves of birch; woods of pine and birch; alder, elm, hazel; oak, elm, lime-tree, ash-tree; birch, oak, spruce, beech) and Archaeological ages (Mesolithic, Neolithic, Bronze, Iron, Viking, Medieval and Modern).

The whole area was deglaciated about 11 800 years ago. The highest shore-line lies 110 m above sea level in the southern part and 115 m above sea level in the northern part of the map area. During the deglaciation the hydrographical conditions were favourable to a marine fauna rich in species, especially in the narrow strait (Fig. 5) between the lakes Anten (6a) and Mjörn (6a). Due to isostatic uplift the map area was laid dry slightly more than 10 000 years ago.

The first traces of human beings appeared in the lake Mjörn area – on the glaciofluvial deposit west of Brobacka (6a) – almost 9000 years ago.

The present rate of land uplift is slightly more than 2 mm per year.

LITTERATUR

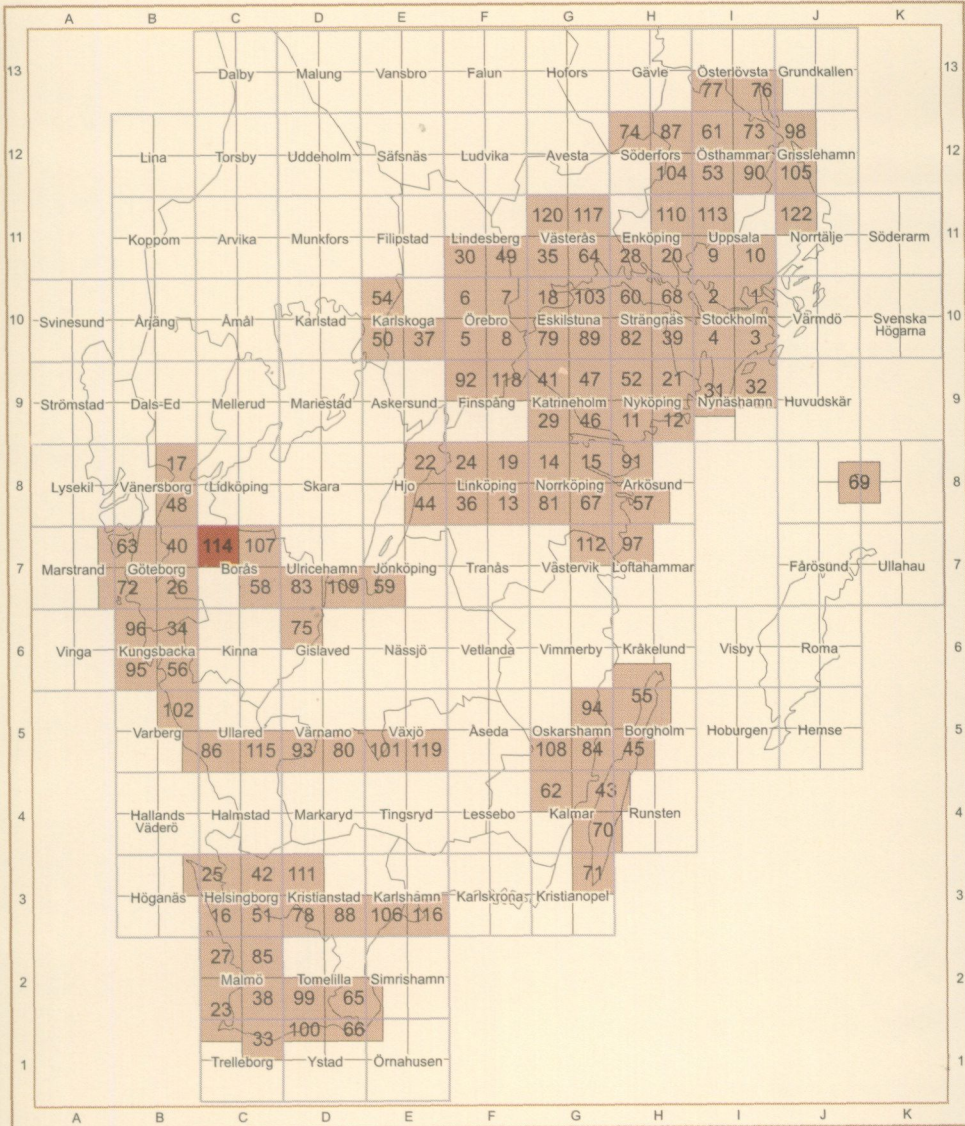
GFF = Geologiska föreningens i Stockholm förhandlingar

SGU = Sveriges geologiska undersökning

- ALL, C.-F., 1954: Jättegrytorna vid Ålandasjön. – Svensk geografisk årsbok, vol. 30, 55–62.
- FREDÉN, C., 1984: Beskrivning till jordartskartan Vänersborg SO. – SGU, Ae 48.
- FREDÉN, C., 1985: Beskrivning till jordartskartan Göteborg NO. – SGU Ae 40.
- FREDÉN, C., 1986: Quaternary marine shell deposits in the region of Uddevalla and Lake Vänern. – SGU Rapp. & Medd. 46.
- FREDÉN, C., 1988: Marine life and deglaciation chronology of the Vänern basin, southwestern Sweden. – SGU Ca 71.
- FREDÉN, C., 1990: Beskrivning till jordartskartan Borås NO. – SGU Ae 107.
- FREDING, M., 1984: Industrilok i Västergötland. – Svenska järnvägsklubbens småbaneavdelning.
- FRIES, J.O., 1866: Några ord till upplysning om bladet "Wårgårda". – SGU Aa 20.
- HILLDÉN, A., 1991: Grusinventering i Herrljunga och Vårgårda kommuner. – SGU Regionala inventeringar av grus m.m., rapport 1991:2.
- HILLEFORS, Å., 1969: Västsveriges glaciala historia och morfologi. – Meddelanden från Lunds universitets geografiska institution, avhandlingar 60.
- HÄGG, R., 1952: Kvärtära skalförekomster i Värmland, Dalsland, Västergötland och Halland. – GFF 4, 131–168.
- LINDSTRÖM, A., 1883: Beskrifning till kartbladet Borås. – SGU Ab 7.
- LINDSTRÖM, A., 1887: Beskrifning till kartbladet Vänersborg. – SGU Ab 11.
- ODHNER, N.H., 1927: Några fakta till belysning av skalbanksproblemet. – GFF 49, 77–111.
- RIKSANTIKVARIÉÄMBETET, 1976: Rapport 1976 B7–14.
- SAMUELSSON, L., LARSSON, S.Å., ÅHÄLL, K.-I., LUNDQVIST, I., BROUZELL, J. & BERGLUND, J., 1988: Beskrivning till provisoriska översiktliga berggrundskartan Borås. – SGU Ba 41.
- SNÄLL, S., PERSSON, C. & WIKSTRÖM, A., 1979: Mineralogisk undersökning av morän från ett område väster om Katrineholm. – SGU C 761.

- SVEDHAGE, K., 1985: Shore displacement during Late Weichselian and early Holocene in the Risveden area, SW Sweden. – Geologiska institutionen, Göteborgs universitet, A 51.
- SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING, 1922: Kartbladet Vänersborg. Utdrag ur torvmarksregistret. – SGU D 42.
- SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING, 1923: kartbladen Göteborg och Borås. Utdrag ur torvmarksregistret. – SGU D 32 och 33.

Utgivna kartblad i serie Ae



Distribution

SGU

751 28 UPPSALA

Tel. 018-17 90 00

Fax. 018-17 93 70

ISSN 0586-1535

ISBN 91-7158-564-8

