

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING
JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50 000

Serie Ae · Nr 58

ARNE HILLDÉN

BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN

BORÅS SO

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP
BORÅS SO



UPPSALA 1984

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

Närmare upplysningar erhålls genom

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

Box 670

751 28 UPPSALA

Telefon 018-17 90 00

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50 000

Serie Ae · Nr 58

ARNE HILLDÉN

**BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN
BORÅS SO**

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP
BORÅS SO

UPPSALA 1984

ISBN 91-7158-322-X
ISSN 0586-1535

Textkartorna är ur sekretessynpunkt godkända för spridning.
Lantmäteriverket 1984-12-04

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

INNEHÅLL

ALLMÄN DEL. Metodik och jordartsindelning	5
Inledning	5
Kartunderlag	5
Karteringsmetodik	6
Generalisering	6
Mäktighetsuppgifter	7
Teckenförklaringar till kartorna	7
Berggrund	8
Kvartära bildningar	8
Jordarternas indelning	8
Indelning efter bildningssätt och bildningsmiljö	8
Indelning efter kornstorleksfördelning	9
Glaciala bildningar	10
Morän	10
Isälvsavlagringar	12
Glaciala finkorniga sediment	14
Postglaciala bildningar	15
Postglaciala minerogena sediment	15
Havs- och sjösediment	15
Älv- och svämsediment	17
Eoliska sediment	17
Postglaciala organogena avlagringar	17
Torv	17
Gyttja	18
Övriga kvartära bildningar	18
 SPECIELL DEL. Av Arne Hilldén	
Inledning	21
Berggrund	21
Kvartära bildningar	23
Räfflor	23
Morän	25
Utbredning, ytformer, jorddjup	25
Sammansättning	29
Isälvsavlagringar	32
Vängaåsen	33
Boråsåsen	35
Rångedalaåsen	38
Övriga isälvsavlagringar	45
Glacial grovmo	45
Glaciala finkorniga sediment	47
Postglaciala minerogena sediment	48
Postglaciala organogena avlagringar	49
Den senkvartära utvecklingen	50
Sammanställning och tabeller	56
Mäktighetsuppgifter	56
Analysmetoder	56
Kornstorleksanalyser (tabell 1)	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). Från varje enskilt ekonomiskt kartblad överförs de geologiska konturerna till en plastritning, som fotografiskt förminskas till skalan 1:50 000. Delarna sammanfogas och därmed erhålls ett konturoriginal till jordartskartan.

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

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

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

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

KARTERINGSMETODIK

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

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

GENERALISERING

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

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

Exempel på generalisering:

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

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

Enstaka små 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 generaliseringen 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.

MÄKTIGHETSUPPGIFTER

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

TECKENFÖRKLARINGEN TILL KARTORNA

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

De äldsta jordarterna, moränerna, vilar normalt direkt på berg. Övriga jordarter underlagras av en eller flera äldre jordarter eller i vissa fall av berg. Undantag förekommer ibland även i relativt enkelt uppbyggda lagerföljder. Så kan morän överlagra eller växellagra med isälvsediment, grus och sand överlagra postglacial lera och postglacial lera t.o.m. överlagra gyttjelera för att nämna några exempel. Komplicerade lagerföljder där 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 sista kvartära nedisningen och den därpå följande postglaciala tiden. Kvartära bildningar är också sådana företeelser som räfflor och jättegyttor. En allmän redogörelse för de kvartära bildningarna lämnas i läroböcker i geologi, exempelvis "Sveriges geologi" (Nils H. Magnusson – G. Lundqvist – Gerhard Regnell, 4:e uppl., Stockholm 1963) eller "Berg och jord i Sverige" (Per H. Lundegårdh – Jan Lundqvist – Maurits Lindström, 5:e uppl., Uppsala 1978), till vilka hänvisas.

Jordarternas indelning

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

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

INDELNING EFTER BILDNINGSSÄTT OCH BILDNINGSMILJÖ

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

Beträffande torvjordarternas indelning hänvisas till "Postglaciala organogena avlagringar".

INDELNING EFTER KORNSTORLEKSFÖRDELNING

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

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

TABELL A. Atterbergs korngruppsskala

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

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

TABELL B. Jordarternas indelning och benämning med hänsyn till lerhalt

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

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

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

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

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

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

Glaciala bildningar

MORÄN

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

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

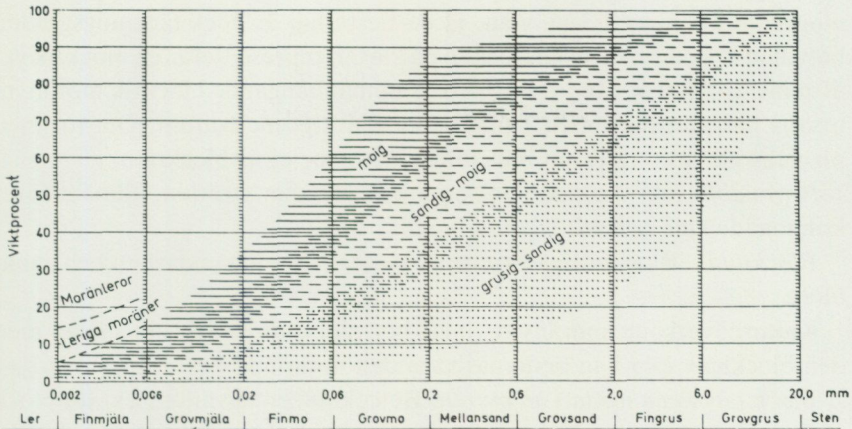


Fig. 1. Diagram över grundmassans sammansättning i olika moräntyper. Respektive moräntypers kornfördelningskurvor faller inom de markerade zonerna.

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

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

Storblockig. Storblockiga moränitor har hög halt av block med en diameter större än ca 1 m. På storblockiga moränitor 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 moränityta utsätts tecknen med 1 mm genomsnittligt mellanrum. Om tecknen placeras glesare, avses att mellanliggande ytor ej är storblockiga.

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

ningsgrad av minst 1/3 av ytan. (I de flesta fall är dock täckningsgraden betydligt högre.) Ett enskilt tecken på kartan representerar en blockrik yta av minst ca 1000 m². Inom en större, sammanhängande blockrik moränya utsätts blocktecknen med 1 mm genomsnittligt mellanrum. Om tecknen placeras glesare, avses att mellanliggande ytor ej är blockrika.

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

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

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

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

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

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

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

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

ISÄLVSAVLAGRINGAR

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

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

Smältvattnet samlades i isen till isälvar i större eller mindre tunnlar (i vissa fall sprickor eller kanaler), som ledde ut till landisens front. I istunneln eller utanför dess mynning avsattes det grövre materialet (block, sten, grus och sand). Det finkornigaste materialet, mo, mjåla och ler, avsattes på större avstånd från isälvarnas mynningar. (Se "Glaciala finkorniga sediment".)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

GLACIALA FINKORNIGA SEDIMENT

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

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

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

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

De glaciala finkorniga sedimenten indelas i:

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

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

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

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

Varvig lera utgörs helt av lera.

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

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

Postglaciala bildningar

Postglaciala minerogena sediment

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

HAVS- OCH SJÖSEDIMENT

De grovkorniga havs- och sjösedimenten utgörs huvudsakligen av svallsediment.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ÄLV- OCH SVÄMSSEDIMENT

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

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

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

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

EOLISKA SEDIMENT (VINDAVLAGRINGAR)

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

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

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

Postglaciala organogena avlagringar

TORV

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

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

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

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

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

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

GYTTJA

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

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

Övriga kvartära bildningar

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

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

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

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

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

SPECIELL DEL

Av
ARNE HILLDÉN

Inledning

Underlaget till jordartskartan Borås SO utgörs av det topografiska kartbladet 7C Borås SO, som rekognoserades åren 1960–61 och trycktes år 1970.

Vissa ändringar och kompletteringar av underlaget har skett. Den nya sträckningen av riksväg 40 mellan Borås och västra kartkanten liksom den nya sträckningen av riksväg 42 förbi Vänga har sålunda lagts in. Vidare har tillkommit några nya bostadsområden med tillfartsvägar i Borås, Fristad och Dalsjöfors. För den geologiska bildens läsbarhet har en del namn och i sammanhanget oviktiga uppgifter borttagits.

Rekognoseringen för jordartskartan Borås SO påbörjades år 1977 och avslutades år 1981. Som arbetskartor i fält har använts de ekonomiska kartorna i skala 1:10 000. Kartläggningen har skett med biträde av Per Adrielsson, Mats Engdahl, Per-Axel Isaksson och Åsa Lindh samt extra-geologerna Bo Janson, Kjell Lindbratt, Lennart Nilsson, Eva Rudander, Sven Erik Sundevall, Sven Swedberg och Mats Westerdahl.

Den nya jordartskartan täcks av följande blad i SGU:s äldre serie kombinerade jord- och bergartskartor: Aa 20 Wårgårda (J.O. Fries 1866), Aa 21 Ulricehamn (A.E. Törnebohm 1866), Aa 25 Sämsholm (J.O. Fries 1867), och Aa 28 Borås (M. Stolpe 1868).

Lokalangivelser i texten kompletteras i allmänhet med siffra och bokstav inom parentes vilket anger det ekonomiska kartblad på vilket lokalen i fråga är belägen.

Berggrund

Nedanstående översikt har lämnats av Stellan Ahlin, som svarat för berggrundskarteringen inom området. För närmare upplysning om berggrunden hänvisas till beskrivningen till berggrundskartan Borås SO (Ahlin 1983).

Berggrunden inom kartområdet består till 90% av gnejser, vilka oftast är ljusst röda eller gråröda till färgen, ibland dock grå till rödgrå. Dessutom förekommer amfiboliter till en andel av 10%.

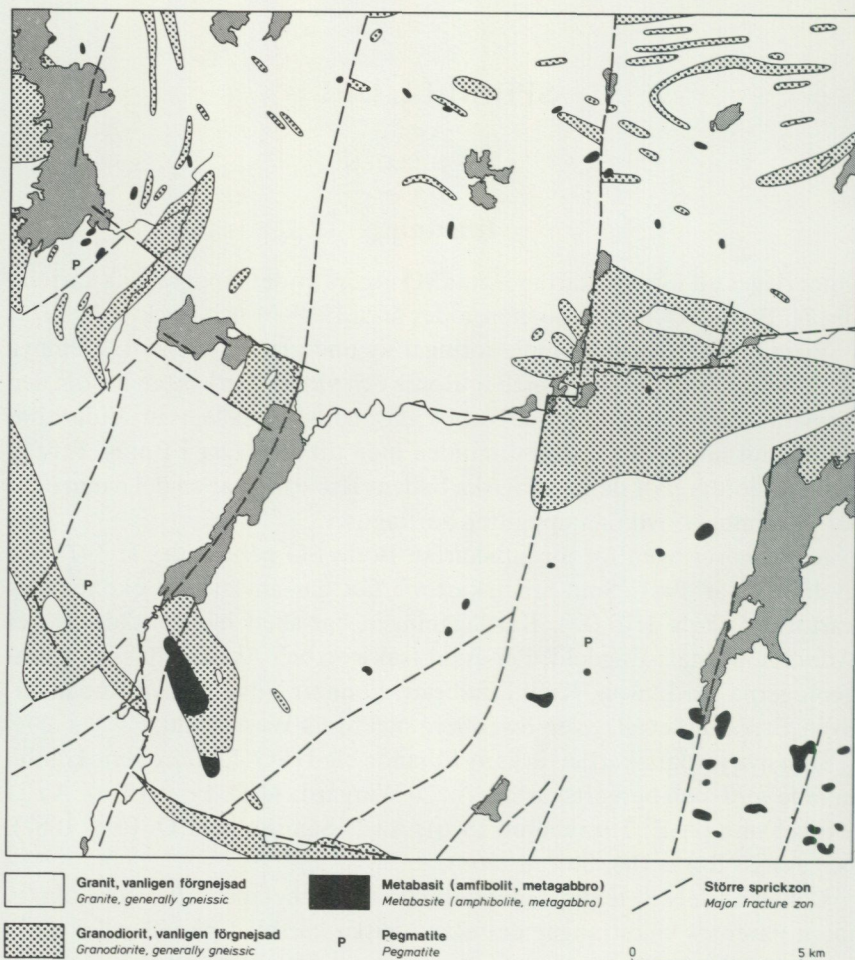


Fig. 2. Översiktlig berggrundskarta. Förenklad efter SGU Af 143 (Ahlin 1983).
Simplified map of the solid rocks.

Gnejserna är i kemiskt avseende sura till intermediära. De består av mineralen kvarts (20–30%), kalifältspat (5–40%), plagioklas (ca 30%) samt mörka mineral. Bland de mörka mineralen är biotit (mörk glimmer) det vanligaste, men också hornblände och magnetit förekommer. Det senare mineralet uppträder särskilt rikligt i vissa ljusa gnejser. Magnetit, som är en järnoxid, gav sådana bergarter det tidigare använda namnet

'järngnejs'. De i gnejserna ingående mineralen har olika färg, och med olika proportioner mellan dessa skiftar bergarternas färg så som ovan beskrivits. Rosa bergarter uppkommer då inslag av blekröd kalifältspat och mikroklin är vanliga. Grå toner uppkommer då inslag av mörka mineral är vanliga. Kvarts och plagioklas är de mineral som är ljusa eller ofärgade.

Amfibolit och gabbro är mörka, ofta massformiga bergarter. De har en oregelbunden fördelning inom kartområdet. I vissa trakter, såsom i den sydöstra delen av undersökningsområdet, uppträder amfibolit rikligt. Bergarten föreligger ofta som spolförmiga kroppar, vilkas längdutsträckning följer gnejsernas strykning. De mörka bergarterna kan i detalj variera en del i kemiskt och mineralogiskt hänseende. I växlande mängder uppträder vidare plagioklas, klinozoisit, granat, biotit, pyroxen och olivin.

Gnejserna har uppkommit genom förgnejsning av ursprungligen massformiga bergarter (granit, granodiorit och tonalit). Dessa bergarter trängde fram i en berggrund, som i huvudsak tycks ha bestått av mörka basiska bergarter. Ett underordnat inslag av ytbergartsgnejser förekom också. Efter det att granitbergarterna trängt fram och stelnat, skedde en senare förgnejsning och omvandling, s. k. metamorfos. I samband med denna förgnejsning uppkom ådror i gnejsberggrunden. Bergartsregionens ålder är inte bestämd, men kan på sannolika grunder antas vara mellan 1 600 och 1 800 miljoner år.

En bergartstyp är yngre än den allmänna förgnejsningen, och alltså yngre än berggrunden i övrigt. Bergarten, s. k. pegmatit, är ljus och grovkristallin, med knytnävsstora individer av de två fältspatstyperna och av kvarts.

Några observationer av fossilförande, lagrade bergarter har inte gjorts i fast klyft, men vissa observationer från jordartskartläggningen kan tyda på att sådana förekommer i några områden, där berggrunden är överlagrad av jordarter.

Kvartära bildningar

Räfflor

Berggrunden inom området är relativt vittringsbenägen. Detta torde vara huvudorsaken till att så få räfflor har observerats. Räfflorna inom kartområdet är oftast grova och har framför allt iakttagits på framgrävda hållar i diken.

Samtliga räffelobservationer har markerats på kartan i fig. 3.

På räffelkartan kan man – om än med någon svårighet – se den tendens,

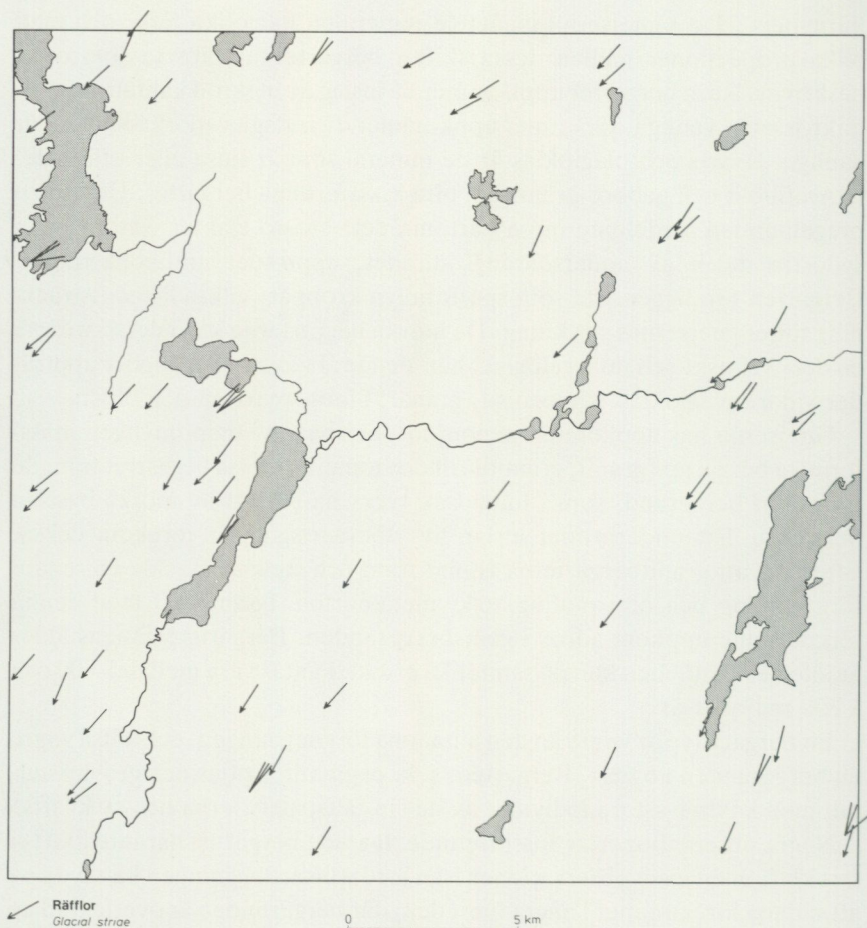


Fig. 3. Räfflor inom kartområdet.

Glacial striae in the map area.

som är tydlig på översiktsskator över Västsverige, nämligen att isrörelsen räknat från Göteborg och österut blir allt mera nordlig. Sålunda finner man i kartområdets nordvästra hörn företrädesvis räffelriktningar mellan $N50^{\circ}O$ och $N60^{\circ}O$. I en bred NV-SO-lig bård över kartan finner man räfflor i riktningar mellan $N30^{\circ}O$ och $N50^{\circ}O$. I kartans sydöstra hörn, slutligen, finner man räfflor mellan $N10^{\circ}O$ och $N20^{\circ}O$.

Endast två lokaler med olika räffelriktningar har påträffats där åldersförhållandet mellan de olika systemen har kunnat avgöras.

1. På en håll vid stranden av sjön Säven, 620 m nordost om punkt 179,37 (3f), finns två räffelsystem. Det ena, med riktningen N50°O finns på stötsidan på en hållyta som stupar mot nordost. Det andra, och troligen det äldre av de två, förekommer på toppytan av hållen i läläge och har riktningen N80°O.
2. På en framgrävd håll 175 m OSO om Badene (0j) finns följande räffel-system: tydliga medelgrova räfflor i riktningen N10°–20°O på en plan yta av hållen samt på stötsidan. I lä om dessa finns fina räfflor i riktningen N20°–25°O. Denna riktning är den vanligaste på hållen. På en fassettyta i läläge i förhållande till nämnda riktning finns tydliga räfflor i riktning N50°O. Samma riktning indikeras av skärformiga brott och parabelriss. Åldersföljd från äldst till yngst: N50°O, N10°–20°O, N20°–25°O.

Morän

Utbredning, ytformer, jorddjup

Inom kartområdet varierar moränens ytformer, mäktighet, sammansättning och lagerföljd avsevärt. I stora delar av området är berget kalt eller täckt av endast tunn morän. Enligt de generella reglerna (se s. 5) skall områden med upp till omkring en halv meter tjockt moräntäcke kartläggas som kalt berg. En särskild överbeteckning för tunt jordtäcke, vanligtvis morän, på berg infördes 1978 på jordartskartan Göteborg SO. Denna beteckning har också använts på bladet Borås SO för moränområden med någon decimeter till omkring 0.5 m tjockt moräntäcke. Tecknet består av en svart fylld triangel. Varje triangel representerar i princip en yta av 4 hektar, där tunt moräntäcke dominerar över kalt berg eller ytor med tjockare morän. Jordtäcket är generellt sett något mäktigare i inlandet än vid kusten, varför behovet av denna speciella beteckning inte varit så stort på kartbladet Borås SO. Berggrundsyntans brutenhet påverkar också hållfrekvensen. Bruten berggrundsmorfologi ger betydligt fler hållblottningar. Således finns de största områdena med tunt moräntäcke framför allt på de relativt jämna urbergsytorna i den västra delen av kartområdet. Moränmäktigheten varierar dock avsevärt och detta beror i vissa delar på berggrundens morfologi.

På den södra slutningen av dalgången mellan Varnum och Fristad finner man på några ställen ansevärliga moränmäktigheter, t. ex. runt Kulla (2g), i trakten av Bosgården (2h) samt vid Finnekumla (2h/2i). Dessa ackumula-

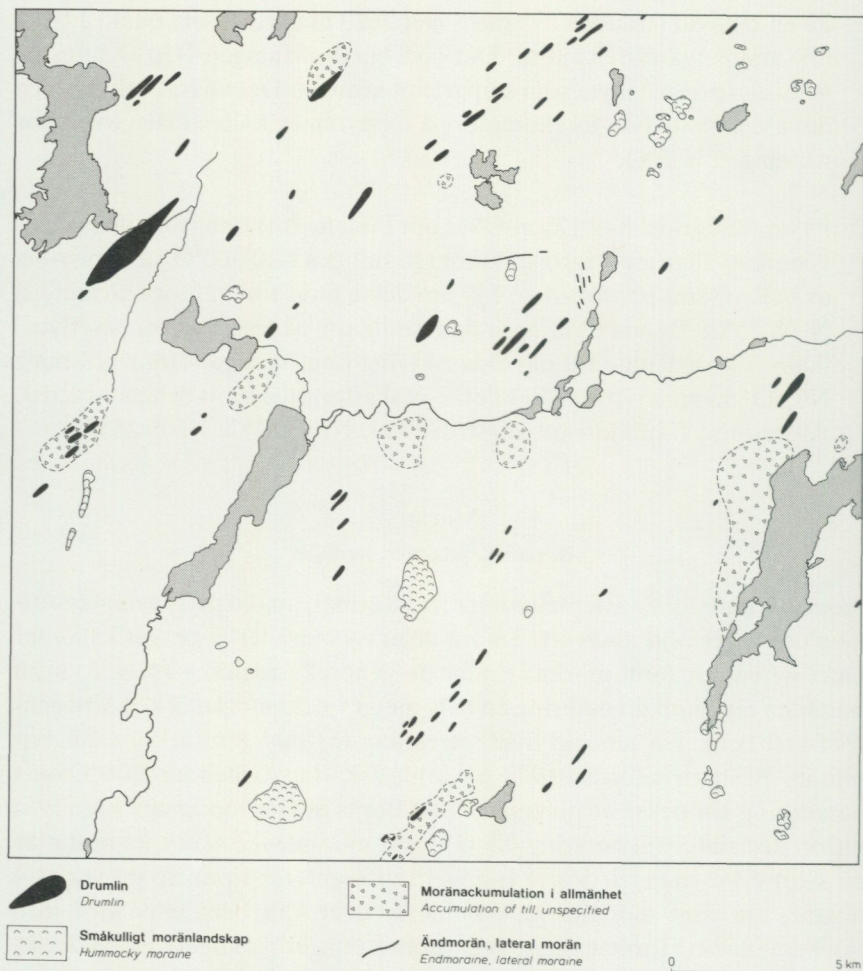


Fig. 4. Större moränackumulationer inom kartområdet.

Large accumulations of unstratified drift within the map area.

tioner är enligt Gillbergs (1976) terminologi att betrakta som lidmoräner. Vid Bosgården (2h) har uppmätts jorddjup på 20 m. En annan form av lidmorän finner man längs västsidan av sjön Tolken, där stora moränmassor har samlats. Där har uppmätts jorddjup på 28 m. Dessa bildningar består av hårt packad s. k. bottenmorän. Ytan är alltid jämn och blockhalten måttlig.

En annan närbesläktad bildningstyp är långsträckta limpformade moränackumulationer som går under beteckningen drumlinoider. Dessa är oftast mellan 500 och 1 000 m långa och ligger utsträckta i isrörelseriktningen. Höjden uppgår till något 10-tal meter och bredden till 100–150 m. De ligger oftast samlade i svärmar i höjdområdena.

Dessa moränrygggar är inom kartområdet nästan alltid uppbyggda mot en kärna av berg, som kan vara placerad i någon av ändarna, men också i mitten. Bergskärnan avlöjar sig genom att ryggen är bredast över denna. Jorddjupet i ryggarna växlar beroende på hur mycket berg som ingår. Det förekommer dock flera exempel på moränmäktigheter på mer än 20 m.

En osedvanligt stor och välutvecklad drumlinoid finner man vid Vänga, mellan sjön Säven och Vänga mosse. Den är nästan 4 km lång och maximalt 750 m bred. Den höjer sig över omgivningen mer än 25 m. Från den nordvästra delen av ryggen finns tre djupuppgifter som visar jorddjup på mellan 19 och 26 m.

Dessa moränackumulationer är i stor utsträckning uppodlade. Anledningen är dels den jämna ytan, dels den relativt låga blockfrekvensen i ytan. Vid kartläggningsarbetet har man försökt bedöma den ursprungliga blockhalten för dessa ytor, innan blocken togs bort och lades upp i rösen i åkerkanterna. Svårigheten därvidlag ligger i att många odlingsrösen på senare tid blivit bortfraktade. Motsvarande ytor som inte är uppodlade har dock alltid bedömts som normalblockiga – om än med en relativt låg blockfrekvens – varför även de uppodlade ytorna har kartlagts som normalblockiga. En annan form av moränackumulationer inom kartområdet är de småkulliga moränlandskapen (hummocky moraine). De har bildats som s. k. dödismorän och utgörs av markerade kullar, upp till 10 m höga och med branta sidor. På krönen samt i sänkorna mellan kullarna ligger ofta några stora block. Dessa ackumulationer är spridda över hela kartområdet (se fig. 4) och inget mönster i deras uppträdande kan skönjas. Jordmäktigheten i dessa områden är svårt att uppskatta, men i allmänhet torde mäktigheten inte överstiga kullarnas höjd med många meter.

Vid södra delen av Lantmossen (3h/3i) har en 1 500 m lång ändmorän påträffats. Den börjar i väster som en markerad ca 10 m hög jordvall med brant sydslutning och med blockrammel på den flackare nordslutningen. Blockigheten tilltar successivt mot öster och vid kanten av Lantmossen tycks den till största delen bestå av stora block. Över Lantmossen kan ryggen följas som en ur torven uppstickande blockrand. Öster om Lantmossen består ryggen mest av block och går här under lokalnamnet Klip-



Fig. 5. Moränkulle i ett småkulligt moränlandskap, 600 m OSO om Sotared (4i). Foto förf. 1980.

Hummocky moraine 600 m ESE of Sotared (4i).

pet. Den är där något lägre, nämligen ca 5 m. På några ställen kan man urskilja två eller tre olika krön, och man ser ganska tydligt hur nya massor successivt skjutits upp på ryggen.

Mot öster blir ryggen lägre och försvinner in i ett något kuperat blockrikt moränområde. I området öster om Lantmossen är moräntäcket norr om ändmoränen tydligt mäktigare än söder om densamma.

Moränryggarna på den västra dalsidan mellan Fänneslundasjön och Tåsjön (3i) har också tolkats som ändmoräner bildade som sidomoräner till en istunga i dalgången vid samma tillfälle som ändmoränen vid Lantmossen. De nordligaste av ryggarna är de mest markerade och höjer sig ett 10-tal meter över omgivningen. Jorddjupet i den nordligaste av ryggarna, omedelbart nordost om Djupedalsäng, är enligt en undersökning med hammarseismik 23 m.

Slutligen finner man inom kartområdet här och var korta moränryggar, som inte kan hänföras till någon av de ovan nämnda grupperna. Dessa är så gott som alltid bildade i sprickor i isen vid s. k. dödisavsmältning.

Sammansättning

Moränen är inom kartområdet till allra största delen sandig-moig, med grovmo och mellansand som dominerande fraktioner (se proverna 17–47 i tabell 1). Lerhalten understiger vanligen 3%, men tre lokaler med svagt lerig morän har påträffats (proverna 34,46 och 50 i tabell 1).

Om man bortser från en serie prover med en grushalt över 20% är den sandig-moiga moränens sammansättning mycket enhetlig över hela kartområdet. Det som främst kännetecknar denna moräntyp är den relativt låga grushalten. Utmärkande är också den höga halten av grovmo. De prover av sandig-moig morän, som har en hög grushalt (mer än 20%) är nästan undantagslöst tagna i moränkullar i områden som präglas av dödisavsmältning. Moränens enhetlighet framkommer särskilt tydligt inom flacka bottenmoränområden. Proverna 27–31 (tabell 1) är tagna med 100 m mellanrum utmed en skogsväg 2350–2750 m VNV om Torbjörntorp (2f). Området utgörs av en flack nordsluttning med relativt låg blockfrekvens i ytan. Variationerna mellan proverna är där så små, att de torde ligga inom felmarginalerna vid torrsiktning och hydrometeranalys.

Magnusson (1978) har påpekat skillnaden mellan den sandig-moiga moränen i Göteborgstrakten jämfört med 105 prover klassificerade som sandig-moig morän från 7 beskrivningar till kartblad i mellersta och östra Sverige. Skillnaden består i att Göteborgstraktens sandig-moiga morän har en betydligt högre halt av mellansand och grovmo – på bekostnad av grovsand och grus – än proverna från östra och mellersta Sverige. Genomsnittsfördelningen av 31 prover av morän klassificerade som sandig-moig från kartbladet Borås SO visar mycket stor överensstämmelse med resultaten från Göteborgstrakten. Tendensen till förhöjd grovmohalt är faktiskt än mer uttalad i proverna från Boråstrakten så som framgår av tabellen nedan. Orsaken till denna skillnad mellan å ena sidan Västsverige samt å andra sidan östra och mellersta Sverige är ännu ej förklarad.

Medeltal % av	Borås SO	Göteborg SO	Ö. Sverige
grus	15.0	14.4	23.0
grovmsand	11.0	11.9	14.0
mellansand	22.1	22.3	16.0
grovmo	27.5	24.3	20.0
finmo	16.1	15.5	15.0
mjäla	6.6	8.2	9.2
ler	1.7	3.4	2.8

Grövre moräner förekommer inom kartområdet i två olika skepnader. Dels finns större ytor med grusig-sandig morän, dels förekommer grusig-sandig morän i form av sliror och körtlar i de kullar och ryggar som kartlagts som "småkulligt moränlandskap". Verkligt grusig-sandig morän förekommer framför allt längs Fänneslundasjöns västra strand (3i) samt i kartområdets sydöstra hörn (0j). Den förstnämnda förekomsten vid Fänneslundasjön kan möjligen förklaras genom att tidigare avsatta isälvsediment bakats in i moränmaterialet vid en mindre isframstöt i den nord-sydliga dalgången mellan Fänneslunda och Varnum. Utbredningen på kartan av det grusig-sandiga moränområdet i kartområdets sydöstra del grundar sig på moränproverna nr 8 och 9 (tabell 1) samt det likformiga utseendet av den blockrika ytan.

På jordartskartan Borås SO har för första gången använts beteckningen "småkulligt moränlandskap". Till denna beteckning finns framför allt två skäl. Inom de småkulliga moränområdena varierar jordarterna mycket i såväl djup- som ytled. Den ovan omtalade vittringen av de översta jordlagren tillsammans med den ofta relativt höga stenfrekvensen gör att det är nästintill omöjligt att få upp representativa prover med sticksond eller spade. Vägar dras sällan genom dessa svårframkomliga områden, och därför är även dikesskärningar sällsynta.

Boråsområdet utgör ett bristområde vad beträffar tillgången på naturgrus och de tillgängliga reserverna finns mellan 30 och 40 km från Borås (SIND PM 1978:1). I detta läge kan de småkulliga moränlandskapen, med sitt innehåll av grövre moräntyper och sorterade sediment, så småningom komma att bli av intresse för exploatering.

Det har visat sig att innehållet i dessa kullar och ryggar varierar högst avsevärt. Någon enstaka kulle kan bestå så gott som enbart av sorterade jordarter, medan andra kan bestå enbart av morän. Det vanligaste är dock att dessa kullar och ryggar till övervägande del består av mer eller mindre grov morän med sliror och körtlar av sorterade jordarter.

Inom kartområdet är vanligen den ytliga moränen ned till ca 0.5 m djup mera moig än den djupare liggande moränen (fig. 6). Detta beror med stor sannolikhet på vittring av de översta delarna. Fenomenet är känt sedan tidigare och har bl. a. beskrivits från Göteborgstrakten av Magnusson (1978, s. 29 ff.). Den höga mohalten i ytan har vållat vissa problem för jordartsbedömningen vid kartläggningen, eftersom det kan vara svårt att nå den opåverkade moränen.

Moig morän har påträffats på några ställen men har bedömts ha så liten

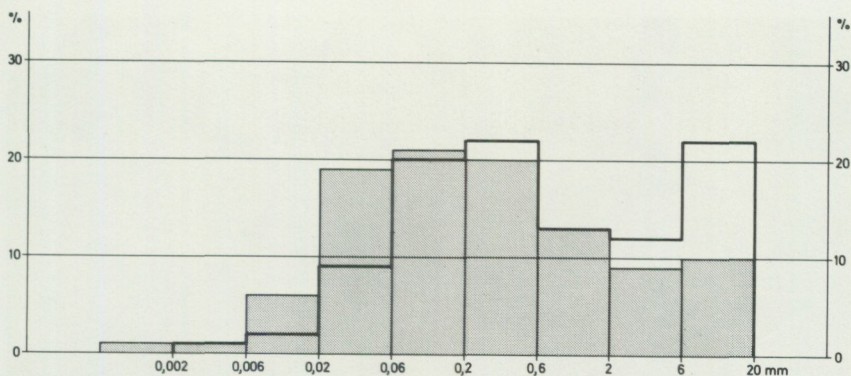


Fig. 6. Kornstorleksfördelning i två moränprover tagna vid samma lokal men på olika djup. Grov linje motsvarar ovittrad djupare liggande morän, medan rasterade staplar motsvarar den ytligt liggande vittrade delen av samma morän. Provet är taget 750 m nordväst om Kvarbo (3g).

Grain-size distribution of unweathered till (coarser lines), and weathered till (shaded areas) sampled from one locality 750 m north-west of Kvarbo (3g).

utbredning att den ej medtagits på kartan. Dessutom har moig morän påträffats i djupare liggande lager, se t. ex. prov 21. Detta prov har tagits på 2 m djup vid grävning för en kulvert. Moränen var blåaktig till färgen och svagt lerig. Mjälhalten var också anmärkningsvärt hög (12%).

En moig moränvariant påträffades också i en bäckravin 650 m NNO om Kråkhult (0h). Områdets morfologi bestäms av bottenmorän med drumlin-oida former. Moränen är mycket hårt packad och skiffrig. Den har också en anmärkningsvärt låg grushalt (2%). Om denna moiga tendens i drumlinerna är generell över kartområdet går ej att säga. De seismiska undersökningar som företagits ger inget svar på detta och djupare skärningar har ej påträffats i drumlinerna.

Moränytor i kartområdet är i regel normalblockiga. Rikblockiga ytor förekommer dock, t. ex. inom det grusig-sandiga moränområdet i det sydöstra hörnet av kartområdet (0j), i anslutning till ändmoränen vid Lantmossen (3h/3i) samt nordost om Björnmossen (3g). Utpräglat rikblockiga moränytor är sällsynta och förekommer endast på sex ställen. De två största är områdena på den västra dalsidan mellan Marsjön och St. Kleven (2i) samt vid Örekullen på den västra stranden av Öresjö (1f/1g). Efter vad som framkommit av de sällsynta större moränskärningarna är blockhalten inne i moränen måttlig eller låg. Blockhalten tycks dock vara något högre i kullarna inom de småkulliga moränlandskapen.



Fig. 7. Blockrik moränya 700 m sydost om Brämhults kyrka (0h). Inom det markerade området, 10×10 m, upptar blocken mer än 70% av ytan. Foto förf. 1977.

Till surface with high boulder frequency 700 m south-east of the church at Brämhult (0h). Boulders cover more than 70% of the surface within the marked area (10×10 m).

På kartan har markerats ett antal enstaka stora block, s. k. flyttblock. Den undre gränsen för dessa block har lagts vid 75 m^3 . De flesta är dock betydligt större.

Isälvsavlagringar

Inom kartområdet uppträder isälvsavlagringar huvudsakligen i tre stråk. De har endast delvis formen av s. k. rullstensåsar. De två största är lokaliserade till de två stora nord-sydliga sprickdalarna (Viskans dalgång och Toarpsdalen). Det tredje stråket är ett bistråk till Viskadalens avlagringar och är lokaliserat till dalgången mellan Mollaryd och Bredared. I trakten av Bredared försvinner det ut från kartområdet mot sydväst. Isälvsavlagringar förekommer dessutom i de mindre dalarna inom kartområdet samt i sänkor, som tidigare varit upptagna av issjöar.

Sammansättningen av isälvsavlagringarna är till stor del avhängig av den miljö i vilka de blivit avsatta. Stråken med isälvsavlagringar inom kartom-

rådet torde mestadels vara avsatta i tunnlår eller sprickor vid isfronten och innehåller oftast grova sediment. Man kan se en tydlig tendens till att materialet i och omkring rullstensåsarna är betydligt finkornigare på de platser där de är avsatta i issjömiljö. För de delar, som inte utgörs av själva huvudåsen, kan generellt sägas, att de grövre jordarterna finns i ytan (grus-sand), medan de djupare delarna består av finkornigare jordarter (huvudsakligen grovmo). Även finmo har påträffats i de djupare delarna av lagerföljderna.

Vängaåsen

Vängaåsen, som kallas så redan i beskrivningen till gamla geologiska kartbladet Borås (Stolpe 1868), är att betrakta som ett stråk av isälvsavlagringar som ändrar karaktär från område till område. Inom kartområdet sträcker sig Vängaåsens bildningar från höjdområdena väster och sydväst om Bredared (2f) mot norr genom Rölsbäckens dalgång (3f) till Vänga mosse, vidare genom mossen och utmed Sävåns norra arm till trakten av Dövedal (4f).

Stråkets västligaste del inom kartområdet återfinns några hundra meter nordväst om Holmåsa (2f). Där finns en gammal täkt. Avlagringarna har formen av flacka kullar och ryggar, som till största delen innehåller stenigt grus och sand. Den stora mängden block i ytan tillsammans med det moränliknande utseendet i de övre delarna gör gränsdragningen mot omgivande morän osäker. Fram till Klockaregården (2f) utgörs stråket av små kullar och ryggar mestadels innehållande grus och sand.

I trakten av Klockaregården ansluter ett bistråk från Hjortsberg i väster. Dessa avlagringar har formen av terrasser med växlande sammansättning. 300 m norr om Hjortsberg finns en stor, isolerad kulle i dalgången. Den torde vara bildad mellan isblock i en issjö, som vid tiden för isavsmältningen uppfyllde dalgången. Kullen når som högst ca 190 m ö. h. eller 25 m över dalbotten och har branta öst- och västsidor. Där pågår sporadisk täktverksamhet. Överst ligger någon meter grusig sand. Därefter följer sandiga och moiga skikt med måttlig skiktstupning mot väster till nordväst. Sedimenten är allt finkornigare nedåt och i täktbotten har tunna lerskikt påträffats mellanlagrade av grovmo och finmo. Lagringsförhållandena ger vid handen att strömhastigheten i det vatten, i vilket sedimenten avsattes, har växlat ett stort antal gånger mellan måttlig ström och helt stillastående vatten.

Norr om Bredared har stråket mer formen av en sammanhängande rygg



Fig. 8. Skärning i en isälvsavlagring med grovt stenigt grus, 600 m sydväst om Rönnåsa (4g). Hunden är 72 cm hög. Foto förf. 1977.

Section in a glaciofluvial deposit 600 m south-west of Rönnåsa (4g). The material is coarse stony gravel. The dog is 72 cm high.

omgiven av kullar och korta ryggar. Åsen är till största delen utbruten och torde ha innehållit tämligen grova sediment. De kullar och ryggar som återstår består till allra största delen av grovmo med inslag av sand och grus.

600 m sydväst om Severed (3f) uppträder åsen som en ca 10 m hög rygg med markerat krön. På båda sidor om åsen förekommer moiga issjösediment (se kap. Glacial grovmo).

Mellan Severed och sjön Ärtingen (3f) sträcker sig en liten ås. Den är endast ett par meter hög men väl markerad och innehåller framför allt grus.

Genom Vänga mosse kan åsen följas som en serie korta ryggar eller kullar.

Runt Vänga kyrka bildar isälvsstråket ett sedimentplan, som begränsas av markerade slänter mot norr och söder. Södra delen av avlagringen består av sand och grovmo. I de mer kuperade norra och östra delarna är sedimenten dock grövre.

Norr om Vänga är sedimenten generellt sett grövre och uppträder i form av kullar och ryggar. Flacka partier med företrädesvis grovmo förekommer

dock ända upp till Åbacken (3g). Området mellan Rönåsa (4g) och Sand-sjön, ca 300 m sydost om Sandared (4g), är till största delen utbrutet. Det bestod av kullar och ryggar med mycket grovt stenigt grus, ofta med hög blockhalt (se fig 8). På den nordvästra sidan om bäcken, där täktverksamhet pågår, är block- och stenhalten betydligt lägre.

Den sista mera betydande avlagringen i detta stråk finner man ca 800 m ONO om Dövedal (4g). I den södra delen utgörs den av ett litet delta. Ytbädden består av 0.5–1 m grus och mellanbädden av sand med inslag av grus i skikt som stupar mot söder eller sydväst. Största delen av deltat är utbrutet. Den norra delen av avlagringen utgörs av en flack blockbestrodd rygg. I en liten skärning i den norra delen av ryggen observerades tämligen dåligt sorterat isälvsgrus.

Boråsåsen

Även benämningen Boråsåsen är gammal och härstammar från gamla geologiska kartbladet Borås (Stolpe 1868). Ryggformade avlagringar är dock sällsynta, och stråket består mest av vida fält, deltan, terrasser och kullar. Stråket kan följas längs Viskan genom Borås upp till Öresjö. Fristad hed, vid norra ändan av Öresjö, tillhör också detta stråk. Vid vattendelaren mellan Viskans och Nossans vattensystem kan endast ett par små glacifluviala bildningar urskiljas. Från Borgstena kan isälvsstråket kontinuerligt följas till kartområdets norra gräns vid Mollaryd.

Huvudåsen upptar ytmässigt mycket liten del av detta stråk. Sålunda återfinns åsen söder och öster om Ramnasjön (0f). Stadsdelen Norrby i Borås torde också vara anlagd på huvudåsen. Dessutom förekommer den som en ca 200 m lång och några meter hög rygg vid Ålgården, 1 100 m NNO om punkt 145,3 (0f). Ryggen vid Ekelundsskolan, 1 500 m NNO om punkt 145,3 (0f), har tidigare felaktigt förts till rullstensåsen (Stolpe 1868), men torde, enligt vad som framkommit från skärningar, bestå av morän. Huvudåsen tycks i stället från Ålgården fortsätta norrut längs dalsidan väster om Viskan. Först ca 1 km norr om Ålgården antar den emellertid formen av en rygg som från dalsidan svänger ut i dalgången i nordostlig riktning.

Söder om Borås uppträder isälvsavlagringarna som breda terrasser och flacka kullar av sand och grovmo. 250 m sydväst om Gässlösa (0f) är jorddjupet 33 m, men inget är känt om lagerföljden.

Stadsdelen Göta (0f) ligger på en deltaavlagring. I tillfälliga skärningar i de norra och östra delarna har konstaterats en 0.5–1 m mäktig ytbädd av grus samt därunder sand eller grovmo. En egendomlighet är att skikten i



Fig. 9. Skärning i stenigt isälvsgrus vid grundgrävningen för Borås Tidnings hus, Allégatan 67, Borås (0f). Foto förf. 1977.

Section from Allégatan 67, Borås (0f), showing glaciofluvial gravel.

mellanbädden, ett hundratal meter söder om S:t Ansgars griftegård, dvs. ca 1 500 m SSO om punkt 145,3, stupar mot nordväst-nordost.

I en flack kulle, 250 m sydväst om Centralstationen, påträffades tunna lerskikt inlagrade i grovmo. Lagringsförhållandena antyder att sedimenten har avsatts i relativt grunt vatten med växlande strömstyrka. Skikten stupar i allmänhet mot öster eller OSO.

Karteringen inom Borås centrala delar är något osäker, då den bygger på ett tämligen glest observationsnät. Begränsningen av isälvsavlagringarna i stort torde vara tämligen säker, men mindre moränområden och hållar dolda av bebyggelse kan förekomma.

Vid grundgrävning för Borås Tidnings nya hus, Allégatan 67, observerades tämligen grova sediment i form av stenigt grus och grusig sand (fig. 9). Avsättningsriktningen befanns vara från sydost eller SSO.

Vid grundgrävning för de nya husen i kvarteret Balder i Borås, ca 200 m nordost om Caroli kyrka, konstaterades att gränsen mellan morän och

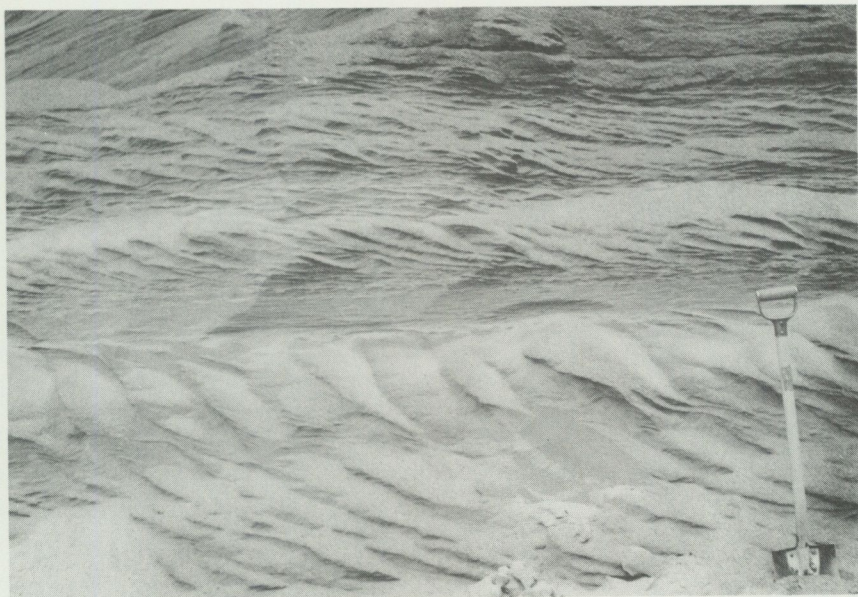


Fig. 10. Skärning i isälvsavlagring från grundgrävning i kvarteret Balder, 200 m nordost om Caroli kyrka, Borås (Of). Materialet utgörs huvudsakligen av grovmo med climbing ripples. Foto förf. 1980.

Section in a glaciofluvial deposit 200 m north-east of the Caroli Church at Borås. The material is mainly fine sand with climbing ripples.

isälvsediment går vid korsningen mellan Kungsgatan och Yxhammarsgatan. Isälvsedimenten består där av sand eller grusig sand, som successivt nedåt övergår i grovmo (fig. 10). På ca 5 m djup börjar också tunna finmoskikt att uppträda. Skiktmetning har utförts på 5 olika ställen i grundschantet och gav ett ganska förbryllande resultat. De flesta mätningarna pekar nämligen på en avsättning av sedimenten från sydost eller öster. De äldsta, finkornigaste sedimenten tycks dock vara avsatta från nordost.

Vid norra ändan av Öresjö ligger Fristad hed, som är ett vidsträckt fält av isälvsediment. Munkån har i ett vindlande lopp skurit sig ned genom sedimenten, i den norra delen mer än 10 m. En ca 700 m bred zon närmast Öresjö lutar svagt ner mot sjön (2%), men för övrigt har avlagringen en i det närmaste horisontell yta. Ytan består i den södra delen av moig sand, och mot norr övergår sedimenten successivt i grusig sand. Genom grävning i bäckravinen har konstaterats att sedimenten redan på någon meters djup övergår i grovmo. Även finmo förekommer på större djup. Jordmäktighe-

ter på 36 m har uppmätts ca 200 m VSV om Fristads järnvägsstation.

Ca 500 m norr om järnvägsstationen avlöses den jämna ytan av ett område med kullar och ryggar med mellanliggande torvfyllda sänkor. Ryggarna är maximalt 5 m höga. Området domineras av grusiga-sandiga sediment. Avlagringen avslutas mot norr i en terrass på den västra dalsidan.

Den lilla åsen sydväst om Borgstena består till stora delar av sand. Grövre sediment förekommer dock i en täkt 800 m sydost om Lindås (4g). Där uppmättes följande lagerserie:

0 -1.0 m	Stenigt grus
1.0-2.5 m	Grovmo
2.5-3.0 m	Stenigt grus
3.0-	Sand

Borgstenafältet ligger norr om vattendelaren mellan Viskans och Nossans vattensystem. Det utgörs av ett delta uppbyggt i den innersta södra delen av en issjö. Där finns ett flertal gamla täkter. Borgstenafältet består i ytan övervägande av stenigt grus. Detta sediment är grövst och mäktigast i den norra delen av fältet. Mäktigheten uppgår där till ca 2 m. I söder är sedimentet finkornigare samtidigt som mäktigheten avtar. Det underlagras av välsorterad sand eller mo. I den södra delen av området har jordlagrens mäktighet med hammarseismik uppmätts till 23 m. I den norra delen finns flera torvfyllda sänkor och därifrån utgår en vackert getryggsformad ås, som kan följas längs den östra dalsidan nästan ända fram till Mollasjön (4h). Väster om Rävholmen (4h) är den på en sträcka av 700 m helt utbruten.

Söder om Mollasjön uppträder några väl markerade ost-västliga ryggar. De är upp till 200 m långa och höjden uppgår maximalt till ca 15 m. Ryggarna på den västra dalsidan innehåller huvudsakligen grovmo, medan ryggarna på den östra dalsidan är mera påverkade av närheten till åsen och därför innehåller något grövre sediment i form av sand samt i viss mån grus.

Rångedalaåsen

Rångedalaåsens stråk av isälvsavlagringar kan följas från Borås, via Gånghester och Dalsjöfors, genom Toarpsdalen förbi Rångedala till Marsjöarna, samt vidare förbi Varnum genom dalgången upp till Fänneslunda. Nordost om Fänneslunda tonar stråket ut i några smärre isälvsavlagringar mellan Fänneslunda och sjöarna Grosken och Soten.

Toarpsdalen har vid tiden för isavsmältningen upptagits av en isdämd sjö (se s. 53) mellan Hagen (0h) och Finnekumla (2h) och detta har skapat förutsättningar för stor variation i utbildningsformer. Stråket uppvisar sålunda de flesta förekommande formelementen såsom åsar, kullar, terrasser, deltan och flacka fält.

I dalgången mellan Borås och Gånghester (0g) finns ett par smärre isälvsavlagringar. De ligger som täcken i dalbotten och upp mot sidorna och består till största delen av grus. Avlagringarna vid Gånghester (0g) utgörs av kullar och flacka ryggar och består till övervägande del av stenigt grus och mäktigheten torde bara uppgå till några få meter. Speciellt inom Gånghesters tätort föreligger svårigheter med begränsningen av denna avlagring, då materialet emot sidorna är sämre sorterat och moränlikt samt att avlagringen där är bebyggd.

Mellan Klämma (0h) och Hjortryd (0h) förekommer, särskilt på den nordvästra dalsidan, terrasser uppbyggda av isälvsmaterial. De är oftast plana, men i Hjortryd förekommer även ett avsnitt med mera ojämn morfologi. Terrasserna är uppbyggda av stenigt grus, ibland mycket grovt med stenar upp till en halv meter (se fig. 11).

Från vattendelaren i trakten av Hagen (0h) kan en ås följas, med smärre avbrott, genom dalgången ända upp till Finnekumla (2g/2h). Vid sidan av huvudåsen kan ofta smärre biåsar urskiljas. Dessa kan också ha formen av kullar eller korta ryggar.

Nordost om Hagen (0h) uppträder ett flertal korta, upp till 3 m höga ryggar. 700 m nordost om Hagen samlas de till en markerad rygg som kan följas utmed järnvägen fram till Dalsjöfors. Åsen är på denna sträcka 5–10 m hög, väl markerad och har ett skarpt krön. Från Hjortryd och norrut uppträder områden med sand och mo vid sidan av åsen.

Inom den triangel som bildas av vägarna ca 1 400 m söder om Toarps kyrka består sedimenten till största delen av dåligt sorterat grus och sand. Det är också möjligt att det område som kartlagts som morän vid kanten av Toarpmossen skulle givits större utbredning. I vägskäringen längs den nordvästra sidan av "triangeln" finns dock väl sorterade sediment, från grus till grovmo.

Mellan Dalsjöfors och Häljared (1h) återfinns åsen tätt intill den västra dalsidan. Vid Karlsflogarna (1h) har den sin vackraste utformning och höjer sig 15–20 m över omgivningen. Från vägskälet 900 m söder om Östergården (1h) är åsen så gott som helt utbruten fram till i höjd med Östergården. Gamla igenrasade täkter finns där, och av de rester av åsen



Fig. 11. Grovt stenigt grus i en lateralterrass, 350 m nordost om Hagen (0h). Foto förf. 1981
Lateral terrace of coarse stony gravel 350 m north-east of Hagen (0h).

som finns kvar kan man sluta sig till att åssedimenten varit tämligen grova.

Förutom av åsen består isälvsavlagringarna mellan Toarp och Östergården av kullar och ryggar med mellanliggande dödishålor. 550 m nordost om Toarps kyrka fanns tidigare en kulle, som numera är helt utbruten. I tätten företogs en borrhning med provtagning, och följande lagerföljd uppmättes:

- 0 – 1.5 m Grus och sand
- 1.5– 5.0 m Mellansand och grovmo
- 5.0–12.0 m Grovmo med finmoskikt som nedåt övergår i finmo med lerskikt

Ca 650 m nordost om Toarps kyrka finns en gammal övergiven täkt i en kulle. Där uppmättes följande lagerföljd:



Fig. 12. Skärning genom åsen 500 m söder om Sandlid (1h/1i) visande växlande lager av stenigt grus och sand. I den vänstra delen av bilden ses en förkastning i de grova sedimenten. Ytterligare vänster därom ses mer eller mindre vertikalt stående lager av grovmo-lera. Foto förf. 1981.

Section through the esker 500 m south of Sandlid (1h/1i) showing alternating layers of stony gravel and sand. To the left there is a fault through the coarse sediments and more or less vertically standing layers of fine sand-clay.

0 – 0.6 m Grovmo-mjåla. 5–15 cm tjocka skikt.

Möjligen årsvarv. Dessa sediment ligger diskordant avsatta på nedanstående

0.6–10.0 m Grovmo och finmo i 10–15 cm tjocka skikt.

Ripples liksom tunna skikt av lera förekommer också. Nedåt övergår sedimenten successivt i sand. Kantiga stora block påträffas i sanden, ibland med moränsliror intill

Inga spår av grövre sediment finns i denna täkt, även om det kan antagas att sådana en gång funnits.

Kullarna i detta område har starkt växlande sammansättning. De vid järnvägsövergången ca 1 000 m OSO om Östergården innehåller sålunda ofullständigt sorterat grus och sand. Området ca 500 m nordost om Toarps kyrka består till största delen av väl sorterad sand och grovmo, medan den nästan utbrutna ryggen vid vägskälet 1 000 m söder om Östergården också har innehållit grövre sediment. Några av sänkorna mellan kullarna är fyllda med torv, medan andra innehåller grovmo med tunna lerskikt.



Fig. 13. Supraakvatisk ås 700 m ONO om Falskog (1h). Foto förf. 1981.
Supraaquatic esker 700 m ENE of Falskog (1h).

500 m söder om Sandlid (1h/1i) återfinns åsen på dalbotten. Den är ca 15 m hög och något lägre åskullar finns på sidorna. Avlagringen består av växlande lager grovt stenigt grus och sand. I sänkorna mellan huvudåsen och kullarna har avsatts mo med lerskikt. Plastiska omböjningar av dessa lager samt förekomsten av förkastningar mellan huvudåsen och en av åskullarna med språnghöjder på 5–6 m visar att sänkorna orsakats av inlagrade dödisblock som efterhand smält bort (fig. 12).

På slutningen av huvudåsen har också påträffats ett ca 7 m mäktigt lager av röd lera. Den är ej varvig men innehåller tunna skikt av grovmo och sand. Lerhalten uppgår till 24% (se tabell 1). Det får antagas att denna relativt stora mäktighet ackumulerats genom skred nedför sidan av åsen.

Mellan Sandlid och Rångedala (2h/2i) är största delen av det användbara materialet utbrutet. Speciellt gäller detta huvudåsen, som nästan helt är borta. Vid Sandlid når åsen på den västra dalslutningen strax över den högsta nivå som Toarpsissjön en gång haft. Åsen ändrar där karaktär och delar upp sig på flera armar.

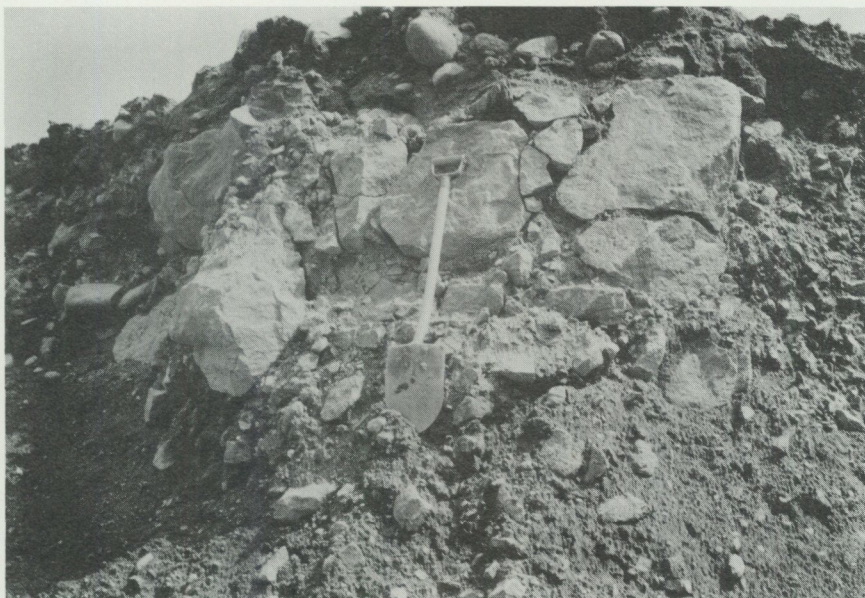


Fig. 14. Lokalmorän underlagrande åsen 700 m ONO om Falskog (1h). Foto förf 1982.

Local till underlaying the esker 700 m ENE of Falskog (1h).

Ca 700 m ONO om Falskog (1h), i skärningar som kunde följas under 4 år, konstaterades att de 4–8 m höga åsarna täcktes av ett 1–1,5 m mäktigt moränliknande lager (se fig. 13). Åskärnan bestod av väl sorterat småstenigt grus. Detta underlagrades åter av ett moränliknande material som utseendemässigt skiljde sig från den täckande jordarten. Underlaget bestod av en grusig-sandig jordart med kantiga stenar. Block hade spruckit sönder och i sprickorna hade finare sediment trängt in (fig. 14). Vittrade grönstenar hade helt smulats sönder och låg som utdragna ellipser i skärningen. Denna jordart tolkas som lokalmorän, avsatt under en nästintill dynamiskt död is. Jordarten har en viss regional spridning och det område ca 400 m VSV om Falskog som kartlagts som grusig-sandig morän torde tillhöra denna enhet.

Ca 1 000 m sydost om Falskog ligger ett litet delta, som i skrivande stund är nästan helt utbrutet. Skärningarna i deltat har varit över 20 m höga och den plana överytan ligger 246 m ö.h. Överst är det ett ca 2 m mäktigt lager av grus. Längs vägen mellan Falskog och Sandlid bestod sedimenten av

omväxlande grovt grusiga och grusig-sandiga lager som stupade kraftigt mot söder. I de djupare belägna distala delarna av deltat har påträffats tunna lerskikt i horisontellt lagrad grovmo-finmo.

Sedimenten kan norr om Sandlid grovt uppdelas i tre stratigrafiska enheter. Underst ligger sålunda morän, som i Falskogstrakten är grovt grusig-sandig. Däröver ligger grovt isälvsgrus i form av åsar. Vid sidan av åsarna och överlagrande moränen ligger sand och mo med inslag av stora block och moränkörtlar.

Mellan Rångedala och Finnekumla är åsen ej så framträdande. Den är lägre, bredare och höjer sig maximalt ca 10 m över omgivningen. Orsaken till detta är delvis de mäktiga sand- och molager som ligger i dalgången och delvis täcker åsarna. Detta kan konstateras i en täkt 200 m VSV om Bengtsgården.

Då iskanten dragit sig tillbaka norr om Finnekumla (2h/2i) sökte sig smältvattnet västerut mot Fristad och Viskadalen. Mindre isälvsavlagringar finns sålunda på den södra slutningen av dalgången mellan Varnum och Fristad. De torde utgöra tappningssediment från den issjö som tidigare intagit Toarpsdalen (se s. 53). Avlagringen ca 100 m VSV om Backagården (2h) består i den östra delen av tämligen dåligt sorterat grus. Den västra delen består av välsorterad sand.

I slutet av 1800-talet sänktes Marsjön några meter. Detta fick till följd att nytt land kunde tas i anspråk. Området runt de nuvarande Marsjöarna utgörs alltså av gammal sjöbotten, som mestadels består av sand. I detta område, mellan de båda Marsjöarna, finns jordmäktigheter på upp till 57 m enligt hammarseismiska undersökningar. Detta är det största uppmätta jorddjupet inom kartområdet. Sanden övergår redan på någon meters djup i grovmo, men inget är känt om jordarterna på större djup.

Isälvsavlagringen vid Varnums kyrka utgörs av ett delta, som når en nivå av 175 m ö. h. I en liten täkt 400 m söder om Varnums kyrka uppmättes lagerföljden 0.3–1.0 m grus, underlagrat av skiktad sand med enstaka grusskikt.

Inom området mellan St. Kleven och Fänneslundasjön består isälvsavlagringarna av kullar och mer eller mindre tydliga terrasser. En liten stump av rullstensåsen kan också ses mellan Tåsjön och St. Kleven. Området nordväst om Tåsjön utgörs av en terrass med mycket grovt stenigt grus. Gården i området bär också det talande namnet Grustorp.

Isälvsavlagringarna norr om Fänneslundasjön (3i) består i ytan till största delen av sand och grovmo. Grövre sediment finner man, dels på dalgångens

östra sida vid Fänneslunda kyrkoruin, dels i form av en liten rullstensås på dalgångens västra sida, söder om Vilanda. Vid Fänneslunda kyrkoruin är isälvs sedimentens mäktighet ca 12 m. Mäktigheten avtar successivt mot norr, där moränområden sticker upp genom sedimenten.

Stråket kan från Fänneslunda följas i en serie små isälvsavlagringar till sjöarna Grosken (4j) och Soten (4i). Norr om Grosken finns flera områden med småkulligt moränlandskap med en blandning av morän och sorterade jordarter. Dessa områden ligger i anslutning till och som en fortsättning på isälvsavlagringen och får betraktas som en övergångsform mellan isälvs sediment och morän.

Övriga isälvsavlagringar

Isälvsavlagringarna vid Hestra, söder om Malsjö (4f) utgörs närmast sjön av flacka kullar samt ett plant fält mot Storemossen. Avlagringen består till största delen av skiktad sand och grus. En liten täkt finns 300 m öster om Hestra. Den består av sten, grus och sand utan någon tydlig skiktning.

Området runt Tämta kyrka (4f) består till övervägande del av sand och grovmo. Inga täkter finns i detta område.

Området ca 500 m SSO om Skattegården (4f) utgörs av ett litet delta med deltaplanet ca 167 m ö. h. Till omkring 1 m djup består deltat av grus som underlagras av grovmo. Jorddjupet i avlagringen är uppmätt till 18 m. Utanför själva deltat är materialsammansättningen mycket växlande.

Isälvsavlagringarna mellan Åsen och Klintabacka (3f) kan möjligen föras till Vängåsans bildningar. Avlagringarna består till största delen av flacka områden med sand och grovmo. Grövre sediment förekommer dessutom i några små rullstensåsar.

Isälvsavlagringen vid Tosseryd (1g) har tydligen avsatts i en vattensamling uppdämd av en ismassa i Viskadalen. Den södra delen består av tämligen grova sediment av växlande sammansättning. Den norra delen består till övervägande del av välsorterad sand.

Isälvsavlagringen vid Kyllared (0g) består av flacka fält av dåligt sorterat grovt stenigt grus. Mäktigheten torde endast uppgå till ett par meter. Norr om riksväg 40 finns även låga kullar av tämligen välsorterat grus och sand.

Glacial grovmo

På jordartskartan Borås SO har införts beteckningen "glacial grovmo". Denna innefattar både isälvs grovmo och issjögrovmo. Båda är bildade i

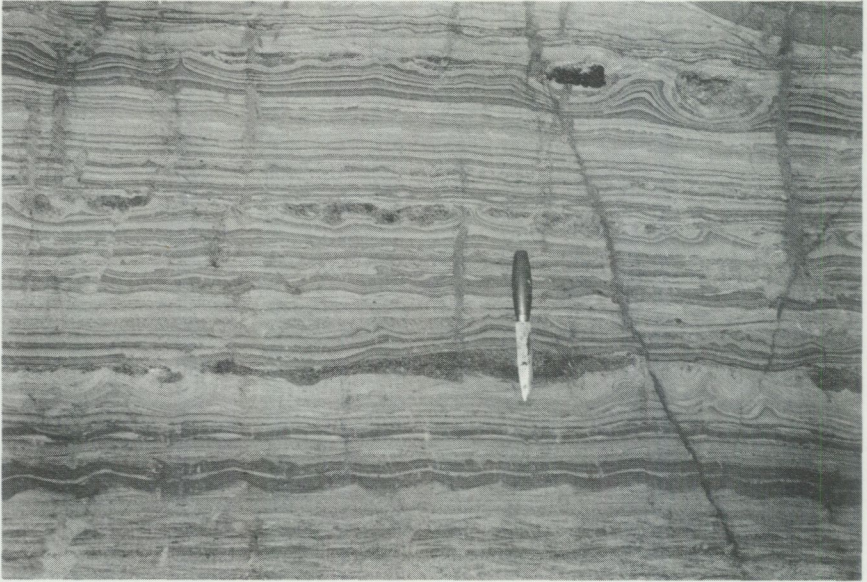


Fig. 15. Skikt av omväxlande issjögrovmo och isälvgrovmo. De senare är strömskiktade. Strömriktningen har varit från vänster till höger på figuren. I den övre delen ses ett par stenar som droppat ner i sedimenten under sedimentationen. Foto förf. 1980.

Alternating laminae of glaciofluvial and glaciolacustrine fine sand 350 m SSE of Sandlid (1i).

samband med inlandsisens avsmältning och är i så motto glaciala. Isälvgrovmon är avsatt i vattendrag med de variationer i vattenföringen, som orsakades av isavsmältningens dygns- och årstidsvariationer. Issjögrovmon är också transporterad av en isälv, men är avsatt i ett stillastående vatten – en issjö. En issjö är en sjö, som för sin existens är beroende av dämmande landis. I båda fallen kan jordarten vara skiktad, men issjögrovmon uppvisar inte de strukturer i form av strömmärken etc. som visar att avsättningsmiljön varit rinnande vatten. Den har alltså sedimenterat ur en suspension i stillastående vatten.

Det är vid karteringen mycket svårt att skilja isälvgrovmo från issjögrovmo, varför de sammanslagits under beteckningen glacial grovmo. Glacial grovmo har sin utbredning framför allt inom områden, där topografiska skäl medger existensen av isdämda sjöar.

Issjögrovmo har t.ex. konstaterats vid Klovsten (3f). Jordarten är blockig och svagt skiktad. Blocken har under sedimentationen droppat ner i mon från att ha varit fastfrusna i flytande isblock.

Dalbotten vid Aplakulla och Vralen (3f) täcks till stora delar av glacial grovmo. Där har också några smärre sandområden av karttekniska skäl fått ingå i den glaciala grovmon.

Vid Mollaryd (4g/4h) finns också större sammanhängande områden av glacial grovmo. Denna ligger där dels som ett täcke på berggrundsbelagade NO-SV-liga ryggar, dels bildar den på den västra dalsidan egna ytformer i form av mer eller mindre ost-västliga ryggar. Dessa är högst ca 15 m höga. I en liten täkt 150 m nordost om Mollaryds hållplats består dessa ryggar av innehållet att döma övervägande av grovmo. Även på den östra dalsidan finns ost-västliga ryggar, men dessa består av grövre sediment. Båda typerna av ryggar är avsatta i sprickor i isen. Förekomsten av de grövre jordarterna på den östra dalsidan torde vara betingad av större påverkan av den isälv som avsatte rullstensåsen längs dalgångens östsida. 350 m SSO om Sandlid (1i) finns en liten avlagring av glacial grovmo, som dock är så liten att den ej medtagits på kartan (se fig. 15).

Glaciala finkorniga sediment

Glaciala finkorniga sjösediment intar en mycket obetydlig areal inom kartområdet. Finkorniga havssediment förekommer inte alls, då kartområdet helt ligger ovanför högsta kustlinjen.

Lera förekommer utmed Öresjös stränder på tre platser: 150 m nordväst om punkt 140,95 (1g), vid Öresjös vik vid Frufällan (1g) samt 350 m norr om Björkudden (2g). De två förstnämnda utgörs av glacial finlera och den sistnämnda av svagt rödbrun varvig mo och mjåla med lerskikt. Lerhalten i denna jordart, mätt på ett prov där både mon och mjålan ingår, är 13% (prov 63 i tabell 1).

Tidigare låg två tegelbruk vid Slättäng (2g). Leran till det ena togs uppenbarligen från den grav som ännu kan ses vid Viskans utlopp i Öresjö. En borrhning, utförd med motorsond, strax väster om landsvägsbron över Viskan, 1 800 m SSV om Fristads kyrka, gav följande resultat:

- 0 - 1.0 m Grovmo med enstaka vedrester, svämsediment
 - 1.0- 1.1 m Kärrtorv med pinnar av al och björk
 - 1.1- 1.6 m Grovdetritusgyttja
 - 1.6- 2.0 m Grusig sand
 - 2.0- 4.4 m Finmo med skikt av grovmo och lera
 - 4.4-12.5 m Grovlera med tunna finmoskikt
 - 12.5-20.0 m Sannolikt mo och sand. Borrhningen avbröts på 20.0 m.
- Fast botten ej nådd. Skruvprovtagning mellan 0 och 12.5 m.

Eftersom landet efter isavsmältningen var mer nedpressat i norr än i söder, stod vattenytan i den norra delen av Öresjö då flera meter högre än i nutiden. Strandlinjen beräknas ha legat ungefär vid Mölarps kvarn, ca 1 000 m nordost om Viskans utlopp i Öresjö (2g).

Glacial lera har också påträffats i en liten bäckskärning 900 m SSO om Fänneslunda (3i). Den överlagras där av ett par meter grus och grovmo.

Ca 500 m söder om Sandlid (1h/1i) finns också ett litet område med glacial lera (se s. 42). Detta är dock för litet för att medtagas på kartan.

Glacial finmo har påträffats i ytan endast på två ställen inom kartområdet: 500 m NNO om Rångedala kyrka (2i), samt vid Fänneslundasjöns södra strand (3i). Glacial finmo återfinns ofta i stratigrafiskt samband med glacial lera, varför det får anses troligt att glacial finmo kan finnas dold under grövre sediment båda i Viskadalen och i dalgången mellan Toarp och Fänneslunda.

Postglaciala minerogena sediment

Då hela kartområdet ligger ovanför högsta kustlinjen förekommer inga av havet utsvallade sediment. Små områden med svallsediment förekommer dock vid stränderna av de nutida sjöarna.

Den sand och grovmo som på kartan markerats med orange färg är oftast att betrakta som äldre svämsediment. Gränsdragningen mellan isälvssediment och äldre svämsediment kan dock vara svår. Konvexa avlagringar, som synbarligen inte har kunnat bildas utan stödjande iskontakter, har kartlagts som isälvssediment, medan mindre plana eller konkava avlagringar i dalgångar och sänkor har betraktats som postglaciala.

Det bör påpekas, att vissa delar av sedimenten närmast Viskan mellan Öresjö och Borås, vilka markerats som isälvssediment, möjligen är omlagrade och kanske borde ha markerats med orange färg.

De yngre svämsedimenten kännetecknas av en växlande kornstorleksammansättning och ett organiskt innehåll av främst växtdelar. Dessa sediment har på kartan markerats med rosa färg. De har sin största utbredning längs Viskan och dess biflöden men upptar areellt en mycket begränsad yta. Måktigheten är vanligtvis endast en eller ett par meter. Flertalet förekomster domineras av finmo och lera.

De postglaciala minerogena sedimenten torde ingenstans ha sådan måktighet att det skulle vara lönsamt att bryta dem. Grundvattenytan ligger också i dessa avlagringar i allmänhet på mycket ringa djup under markytan.

Issjöarna har ej gett upphov till några svallsediment. Tydligt har de

varit så kortvariga och så fyllda med isblock av olika storlek, att vågornas inverkan på stränderna blivit för liten.

Postglaciala organogena avlagringar

De postglaciala organogena avlagringarna inom kartområdet har indelats i mossar och kärr. Dessutom förekommer beteckningen "tunt ytlager av torv".

De flesta torvmarkerna inom kartområdet har bildats genom igenväxning av tidigare sjöar. Försumpningstorvmarker förekommer, och även försumpning torde ha spelat en avsevärd roll vid uppkomsten av torvmarker. Vid bildningen av de flesta torvmarkskomplexen inom kartområdet torde dock igenväxning och försumpning ha samverkat.

Några fattigkärr eller s. k. starrmossar finns inom området, och dessa har på kartan fått ingå bland kärren. Norra delen av Bymossen (3g) utgörs således av ett fattigkärr.

Flertalet torvmarker är påverkade av utdikning, och i många har bedrivits torvtäkt. Därmed har också växternas levnadsvillkor förändrats, vilket tydligast framgår av att träd och ris har vandrat in i större utsträckning på mosseytorna än vad som normalt skulle varit fallet. De utdikade kärren används i stor utsträckning som åkermark eller slåttervallar. Även utdikade mossar har i någon mån använts för jordbruksändamål. Ca 500 m NNV om Holmåsa (2f) samt vid kartgränsen nordost om Hjortsberg (2f) finns sålunda några små åkrar på mossetorv.

Förutom olika arter av vitmossor är ljung och tuvdun karaktärsväxter för kartområdets mossar. Dessutom förekommer i varierande grad tall och olika ris, t. ex. kråkbär och odon. På Vänga mosse förekommer öster om ån rikligt med pors, en växt som annars mest brukar finnas i de mera näringsrika kärren och i mossarnas laggar. Dvärgbjörk, en relik från den kalla perioden efter senaste istiden, har påträffats i mossekanten, söder om vägen, 450 m sydväst om punkt 179,37 (3f).

Mäktigheten på de större torvavlagringarna varierar i stort mellan 3 m och 6 m. Kärren är vanligen grundare än mossarna.

En generaliserad lagerföljd för mossarna ser ofta ut på följande sätt:

Vitmossetorv – större delen av avlagringen

Lövkärrtorv

Högstarrtorv

Gyttja, leryttja eller kalkgyttja – ofta 0.25–1 m

Kalkgyttja är en tät, vanligen elastisk jordart utan växtstruktur i grundmassan och ofta rik på snäck- och musselskal. Grundmassan är vitaktig på grund av inlagrat kalkslam. Jordartens färg varierar något men är vanligen vitgul, ofta med en dragning åt brunt, grönt eller rött. I torrt tillstånd vitnar den och blir mycket lätt.

Kalkgyttja bildas i strandzonen eller på grunt vatten och förekommer i trakter med mer eller mindre kalkrika jordarter. Ingen kalkgyttja torde bildas inom kartområdet i nutid, då det mesta av kalken lakats ur jordlagren – åtminstone i de övre delarna.

Kalkgyttja förekommer i Viskans dalgång mellan Borås (0f) och Mollasjön (4h), i Toarpsdalen mellan Dalsjöfors (0h) och Fänneslunda (3i) samt i dalgången mellan Fristad (2g) och östra kartkanten. Dessutom förekommer den i höjdområdena inom östra delen av kartområdet.

Mäktigheten varierar vanligen mellan några centimeter och en halv meter. De i kalkgyttjan ingående molluskerna är *Bithynia tentaculata*, *Limnaea*-arter, *Valvata cristata* och *piscinalis*, *Sphaerium corneum* samt *Pisidium*-arter.

Den senkvartära utvecklingen

Inga säkra spår efter äldre nedisningar finns inom kartområdet. Det enda som skulle kunna tala för förekomsten av äldre avlagringar är den höga kalkhalten i grundvattnet vid Bräckeås (2h), som ligger på en mäktig lidmorän. Man kan nämligen förvänta sig att i avlagringar från tidigare nedisningar finna en hög halt av kambrosilurmaterial från Västgötaberget och därmed hög kalkhalt. En annan möjlig förklaring till den höga kalkhalten vid Bräckeås är följande. Dalgången mellan Ärtingen och Varnum anlades troligen redan i perm (285–250 miljoner år sedan). Det finns skäl till antagandet att kamrosilurbergarter då täckte urbergsytan. Dessa yngre bergarter är nu borteroderade, men små rester kan tänkas finnas kvar i denna djupt nedskurna ost–västliga dalgång. Kartområdets största jordmäktighet (56 m) har för övrigt uppmätts 1 700 m sydväst om Varnums kyrka (2i). Ett annat indicium på lagrade bergarter i denna dalgång är den rika förekomsten av ”sandstensstenar” i dalgången mellan Ärtingen och Snushögen (2g). Dessutom växer det gotlandsag (*Cladium mariscus*) vid Veksjön (2f), vilket visar att miljön är kalkrik.

Den senaste landisen smälte bort från kartområdet för ca 12 000 år sedan. Detta påstående bygger bland annat på ¹⁴C-dateringar av de äldsta

organiska sedimenten i två små sjöar omedelbart utanför kartområdet (Hilldén 1979).

Isavsmältningen försiggick i allmänhet som s. k. areell ablation, vilket innebär att den största massförlusten skedde på ytan av inlandsisens frontala delar. Själva isfronten var troligtvis så täckt av moränmaterial att isavsmältningen där gick jämförelsevis långsamt. Detta fick till följd att delar av iskanten av topografiska skäl så småningom kom att avsnöras och lämnas kvar som s. k. dödisrester.

Den huvudsakliga moränavsättningen skedde genom direkt framsmältning ur isen. Bottenmoränområdena, dvs. drumlinoider, lidmoräner etc, torde dock ha avlagrats något tidigare under en aktiv ismassa.

Flera områden kom under isavsmältningens förlopp att intagas av isdämda sjöar. Generellt kan sägas att de dalgångar som lutar mot norr intagits av mer eller mindre varaktiga issjöar. Dessa områden framgår av fig. 16.

Issjön vid Hjälmyrd (2f) är säkert belagd genom sedimenten mellan Hjortsberg och Vralen. Den hade sitt första avlopp över dalgångens passpunkt i sydväst. Denna issjö utvidgades mot norr och existerade ända till dess ett nytt avlopp öppnades mot öster över Vängadrumlinen. Issjön fanns troligen kvar ända till dess att det lilla deltat 500 m sydväst om Tämta kyrka (4f) hade bildats. Allteftersom iskanten drog sig mot nordost över Vängadrumlinen förflyttades avloppet i samma riktning, och nya erosionskanaler skars ut i moränen. Den sista, i vilken nu Sävån rinner, skars ned ända till ca 165 m ö. h., eller i nivå med den sjö som vid denna tid existerade mellan Vänga och Severed (3f). Denna sjö hade sitt avlopp åt öster genom en flack erosionskanal mellan Vänga mosse och Ärtingen (3f). När Sävens naturliga passpunkt mot väster öppnades, sänktes denna sjö till nuvarande 155 m ö. h. Strömmen genom erosionskanalen i Vängadrumlinen ändrade nu riktning och den forna Vängasjöns vatten skar sig ytterligare ned genom Vängadrumlinen tills endast en liten restsjö återstod norr om Vänga kyrka.

Ungefär samtidigt med issjön vid Hjälmyrd bildades en annan issjö i Holstensåns dalgång, söder om Bredared (1f/2f). Spåren efter denna är dock mycket sparsamma. Anledningen till detta torde vara att issjöarna varit mer eller mindre fyllda med isblock av olika storlekar. Detta förhindrade i sin tur en jämn sedimentation av issjösediment. Frånvaron av strandlinjer får förklaras med issörjans hämmande inverkan på vågbildningen samt issjöarnas korta varaktighet. Issjön i Holstensåns dalgång hade sitt första avlopp genom dalgångens passpunkt mot sydväst. De två djupt

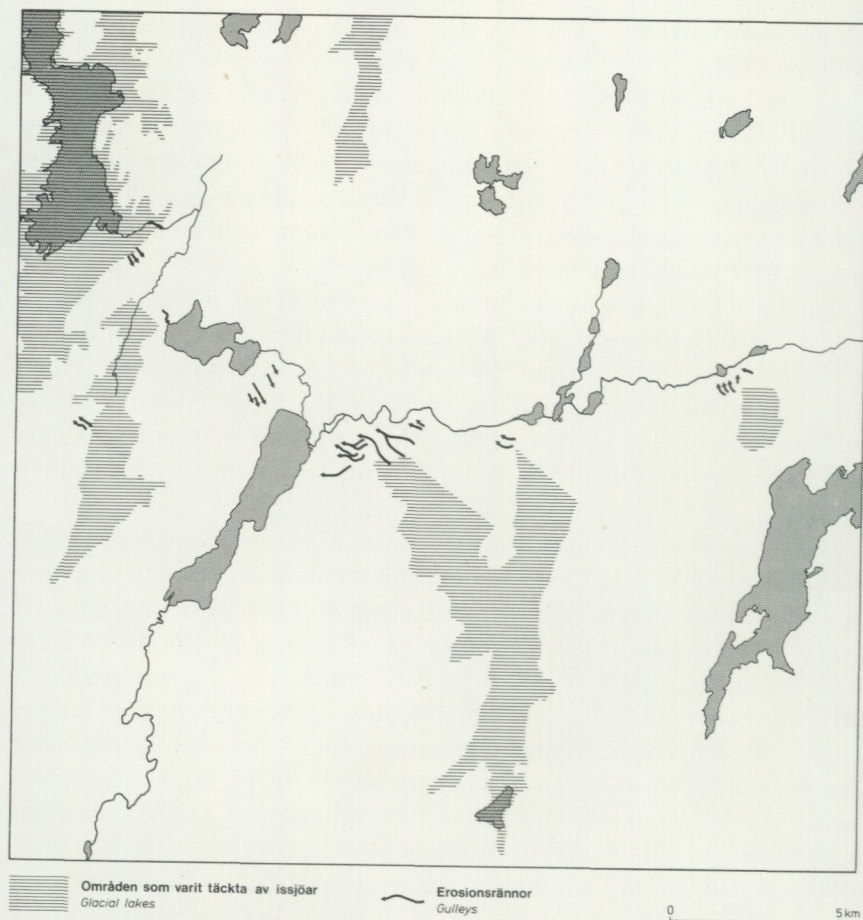


Fig. 16. Områden som varit täckta av issjöar inom kartbladet Borås SO.

Glacial lakes on the map sheet Borås SE.

nedskurna erosionsrännorna sydväst om Bredareds kyrka torde också ha direkt samband med denna issjös dränering. Issjön har troligen följt isens reträtt mot norr eller nordost, med sjunkande vattenyta, allteftersom lägre passpunkter frilades. Slutstadiet torde ha utgjorts av den ovannämnda fornsjön mellan Vänga och Severed. De hittills omtalade issjöarna avvattnades, direkt eller indirekt, någon gång genom de i moränen nedskurna rännorna vid Kulla, mellan Ärtingen och Öresjö (2g).

Även dalgången mellan Borgstena (4h) och norra gränsen för kartområ-

det har intagits av en issjö. I den södra delen, omkring Borgstena, har dalen så gott som fullständigt fyllts med glacifluviala avlagringar. Issjön hade sitt första avlopp över passpunkten i dalgången mellan Borgstena och Fristad. Vid landisens reträtt vidgades issjön norrut och sänktes i flera etapper. Den tömdes fullständigt först då isfronten passerade Annelund på kartbladet Borås NO.

Toarpsissjön, inom triangeln Dalsjöfors (0h), Finnekumla (2h) och Bosgården (2h), beskrevs första gången av Sandegren (1918). På senare tid har området behandlats bl. a. av Gillberg (1956), Rydberg (1965) och Lindh (1983). Toarpsissjön hade sitt första avlopp i trakten av Hagen (0h) sydväst om Dalsjöfors (fig. 17). När isfronten passerade Falskog (1h) byggdes Falskogsdeltat upp till i nivå med issjöns yta (246 m ö. h.). Strax efteråt öppnades första avloppet vid Bondarp (2h). Issjön sänktes i etapper allteftersom nya och lägre liggande avloppsrännor skars ut. Så småningom bildades en landbrygga vid Gunnarstorp (1h) och issjön delades i två delar. Sänkningen av den västra delen fortsatte, medan vattenytan hos den östra kom att ligga stilla och bestämmas av avloppspasset vid Gunnarstorp (ca 227 m ö. h.). Denna östra del kom att existera till dess isfronten passerade Finnekumla (2h), då den tappades och tömdes genom erosionsrännorna vid Bosgården (2h).

Gillberg (1956) har inom kartområdet postulerat ett stort antal issjöar med ett ännu större antal olika stadier, som successivt övergått i varandra mot allt lägre nivåer. Utifrån denna succession har Gillberg framräknat värden för isytans lutning inom dess randområde. Då Gillbergs gradientvärden emellertid är orimligt låga (Hillefors 1969, Hilldén 1979) och då inga spår av andra issjöar än av dem som redovisas på figur 16 påträffats, antas Gillbergs (1956) bild av isavsmältningen ej vara korrekt.

Isälvsavlagringen Fristad hed (2g) kan verka förbryllande genom sin uppbyggnad 13–15 m över Öresjös yta. Avlagringen kan troligen betraktas som ett dalspetsdelta. Den relativt grova ytbädden avlöses på bara någon meters djup av finkornigare sediment, som med all tydlighet är avsatta i stillastående vatten. Studerar man området mellan Viskans båda armar, ca 1 000 m söder om Fristads kyrka, ser man ganska tydligt den gamla strandlinjen, dvs. gränsen mellan erosion och ackumulation. Denna gräns ligger nu ca 10 m över Öresjös nuvarande yta. Enligt Gillberg (1956) skulle stora dödisrester söderut i Viskadalen ha åstadkommit en dämning av sjön. Det högre vattenståndet vid Öresjös norra del vid tiden för isavsmältningen kan dock förklaras med den olikformiga landhöjningen. Av Åsundens äldsta

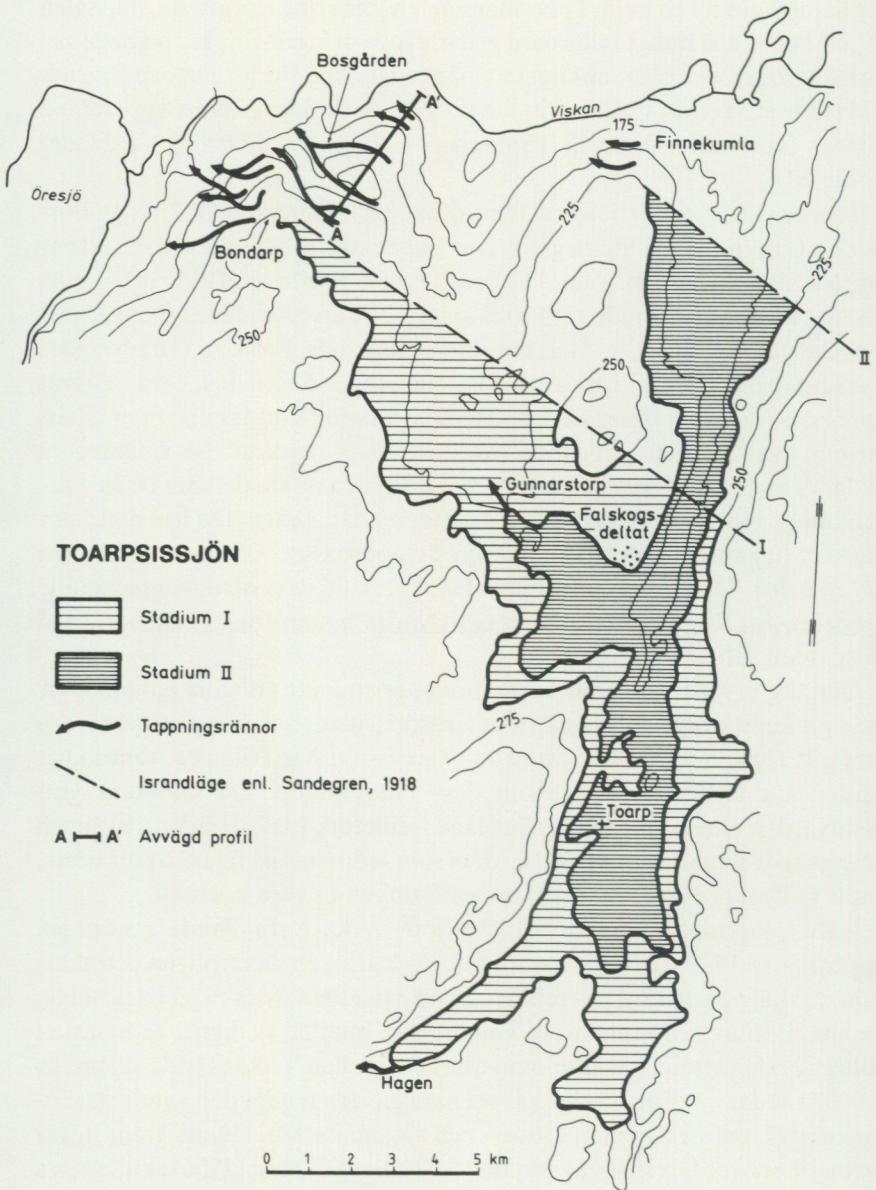


Fig. 17. Toarpsissjöns utbredning och utveckling.

The extension and development of the glacial lake at Toarp.

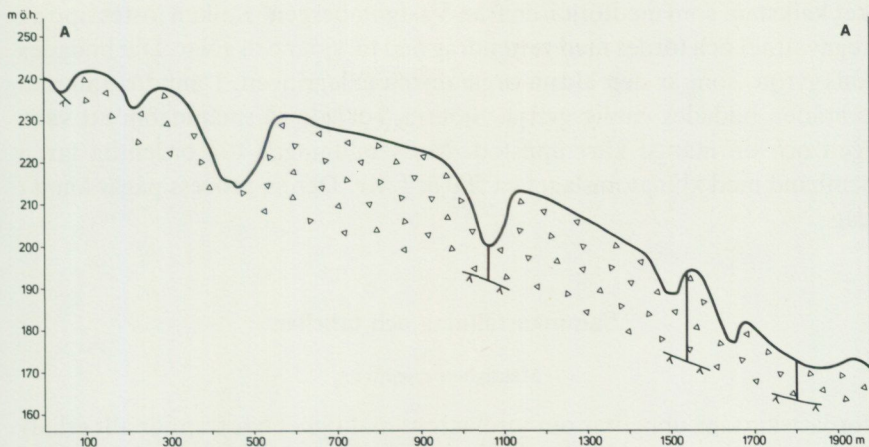


Fig. 18. Profil över erosionsrännorna vid Gingri (2h), jfr fig. 17.

Cross section of the gulleys at Gingri (2h), cf. Fig. 17.

strandlinjer har framräknats en gradient av 5–7 m/mil. Man kan alltså tänka sig att Öresjö vid tiden för isavsmältningen sträckte sig åtminstone till Borås. De finkorniga delarna av isälvsavlagringarna mellan sjön och kartområdets södra gräns är också helt tydligt avsatta i öppet vatten med mycket svag eller ingen ström.

Mindre dödisrester har spelat stor roll för utformningen av de olika isälvsavlagringarna inom kartområdet. På grund av dödisresternas karaktär torde dock deras dämmande förmåga ha varit helt lokal och högst temporär.

Vid ett tillfälle aktiverades isfronten inom kartområdets norra centrala del, och isen stötte fram över den plana urbergsplatån vid Lassesjö och Lantmossen. I dalgången mellan Fänneslunda och Varnum bildades en islob. Isen plockade upp tidigare avsatta isälvs sediment och bakade in dessa i sin moränlast. Resultatet blev grusig-sandig morän på den västra dalsidan, väster om Fänneslundasjön (3i). Där avsattes också ett flertal lateralmoräner. På berggrundsplatån, söder om Lantmossen, avlagrades en ca 1 500 m lång ändmorän, till stor del bestående av block. Den stora skillnaden i hållfrekvens norr och söder om ändmoränen, öster om Lantmossen, framgår tydligt av jordartskartan.

Landisen lämnade efter sig ett jungfruligt landskap utan någon vegetation. Moränen innehöll, åtminstone i lägre terrängområden, tämligen myc-

ket kalksten, som medföljt isen från Västgötaberggen. Kalken löstes upp av regnvattnet och fördes med vattendrag ned till sjöar och gölar. Där bildades kalkgyttja, som är den äldsta organogena avlagringen. I mindre kalkrika områden bildades vanlig gyttja. Sjöarna började så småningom att växa igen och en mängd kärr uppstod. Mossebildningen tog ordentlig fart i samband med klimatomslaget ca 500 år f. Kr. Denna process pågår ännu i dag.

Sammanställning och tabeller

Mäktighetsuppgifter

Jordartskartans uppgifter om jordlagrens mäktighet har framför allt erhållits från SGU:s brunnsarkiv och torvarkiv. Dessutom har uppgifter överförts från torvmarkskartorna SGU D 33 resp. 34. Ytterligare information har inhämtats genom sondborring samt genom hammarseismiska undersökningar som utförts av SGU.

Mäktighetsuppgifterna är främst avsedda att ge en allmän uppfattning om storleksordningen på jorddjupet inom olika områden. Värdena gäller strängt taget endast för respektive punkt. Växlingar i djup kan vara stora även inom ett begränsat område. Indelningen av jordarterna för dessa mäktighetsuppgifter framgår av teckenförklaringen till jordartskartan.

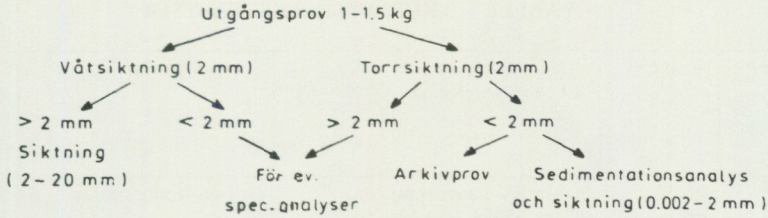
Analysmetoder

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 natriumdihionit eller med surt ammoniumoxalat (Tamms lösning). Analysen utförs enligt hydrometermetoden eller pipettmetoden. Som dispergeringsvätska används natriumpyrofosfat. Vid beräkning av fallhastigheten generaliseras korndensiteten till 2.65.

Organiskt material. Klassifikationen av gyttja, leryttja och gyttjelera grundar sig på halten organiskt material. Halten organiskt kol bestäms på material < 2 mm genom oxidation vid 1000°C i syrgas och gravimetrisk analys av utvecklad CO₂. Den erhållna kolhalten reduceras för karbonatkol, vilket bestäms separat (se nedan). Den organiska halten beräknas genom att mängden organiskt kol i provet multipliceras med faktorn 1.72.

Kalkhalt. CaCO₃-halten bestäms på material < 0.06 mm genom behandling med 10 %-ig saltsyra och mätning av den utvecklade mängden CO₂. Noggrannheten i analysmetoden är ± 0.5 %.

pH. Bestämning av pH-värdet utförs på material < 2 mm. Provet torkas vid 90°C och uppslammas i destillerat vatten (viktförhållande jord: vatten = 1:2.5), varefter mätning sker med pH-meter.

Basmineralindex. Basmineralindex (Bx) är den viktprocent av mellansandfraktionen som har en densitet < 2.68. Bx är ett uttryck för halten tunga mineral, främst hornblände, pyroxen, olivin, granat, kalcit, kalkrik plagioklas och magnetit. Vid bestämning av Bx i ett prov utgår man från 10 g av mellansandfraktionen. Magnetiten avskiljs med magnet och återstoden separeras i tung vätska. Särskild separation av glimmer utförs ej.

TABELL 1. KORNSTORLEKSANALYSER

Prov nr	Analys nr	Lokal	Jordart	Djup under markytan i m
1	19877	800 m SV Laggarebo (0g)	Grusig-sandig morän	5.0
2	19878	900 m SSV Laggarebo (0g)	"	1.0
3	19879	750 m SV Holmen (0g)	"	1.0
4	19891	600 m O Kråkhult (0h)	"	2.0
5	19892	200 m S Kulla (0h)	"	1.0
6	19880	400 m NO Hjortryd (0h)	"	2.0
7	19903	1000 m NNO Hallabron (0j)	"	1.0
8	19908	900 m O Dalen (0j)	"	1.5
9	19909	750 m ONO Dalen (0j)	"	1.5
10	19883	200 m SV Horsatorpet (1g)	"	1.0
11	19893	1200 m VSV Gunnarstorp (1h)	"	1.0
12	17291	400 m NNO Liderna (2f)	"	1.5
13	19886	750 m NV Kvarbo (3g)	"	0.5
14	19887	750 m NV Kvarbo (3 g)	"	1.5
15	19897	550 m OSO Sotared (4i)	"	0.5
16	19900	800 m SSV Iglaholmen (4i)	"	1.0
17	19854	800 m OSO Hestra (0f)	Sandig-moig morän	1.5
18	19859	400 m O Hestra (0f)	"	1.5
19	19875	1500 m NV Laggarebo (0g)	"	1.0
20	19876	400 m NNV pkt 175.06 (0g)	"	1.0
21	19904	700 m V Rydet (0j)	"	1.0
22	19905	400 m N Stenbacka (0j)	"	1.0
23	19906	700 m SSO Stenbacka (0j)	"	1.0
24	19872	1100 m VNV Gunnarstorp (1h)	"	3.0
25	19873	1100 m VNV Gunnarstorp (1h)	"	1.5
26	17211	500 m SO Gravryd (2f)	"	1.0
27	17213	2350 m VNV Torbjörntorp (2f)	"	1.5
28	17214	2450 m VNV Torbjörntorp (2f)	"	1.5
29	17215	2550 m VNV Torbjörntorp (2f)	"	1.5
30	17216	2650 m VNV Torbjörntorp (2f)	"	1.5
31	17217	2750 m VNV Torbjörntorp (2f)	"	1.5
32	17218	1000 m V Liderna (2f)	"	0.5
33	19864	250 m NNV Lida (2g)	"	2.0
34	19870	500 m OSO Hagalund (2h)	"	1.0
35	19871	400 m N Kullen (2h)	"	1.0
36	19885	500 m V Alarp (2i)	"	1.5
37	19889	500 m NV Kvarbo (3g)	"	3.0
38	19890	200 m V Tubbekulla (3g)	"	2.0
39	19857	400 VNV Håstorp (3h)	"	1.0
40	19869	500 m VSV Uddetorp (3h)	"	1.0
41	19865	250 m O Sibbarp (3g)	"	1.0
42	19866	700 m SO Fagerås (3g)	"	2.0
43	19860	450 m ONO Ladås (4f)	"	1.0
44	17210	300 m O Stomlanda (4g)	"	1.0
45	19895	550 m OSO Sotared (4i)	"	4.0

Viktprocent									Anmärkningar
Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mel-lan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjåla	Fin-mjåla	Ler	
21	12	15	23	19	6	2	1	1	
25	14	9	19	23	8	2	1	—	
20	15	13	21	21	7	2	1	—	
25	19	19	19	11	5	2	1	—	
25	16	15	15	12	9	4	2	1	
40	14	7	13	18	6	2	—	—	
20	14	16	20	17	10	2	1	—	
18	14	13	15	17	15	6	1	1	
33	22	15	13	8	5	2	2	—	
22	14	12	16	16	13	5	1	1	
27	15	12	17	18	8	2	1	—	
20	17	14	21	18	7	1	1	1	
10	9	13	20	21	19	6	1	1	{ Vittrat ytskikt, överlagrar prov nr 14
22	12	13	22	20	8	2	1	—	Underlagrar prov nr 13
19	16	20	20	14	7	3	1	—	Vittrat ytskikt
18	13	13	20	25	8	2	1	—	
3	6	13	24	26	18	6	3	1	
5	6	12	26	31	15	3	1	1	
12	12	14	19	23	14	4	1	1	
5	7	10	22	36	15	3	1	—	
15	10	11	19	22	14	6	1	2	
5	10	16	36	22	7	2	1	1	
12	7	10	27	30	11	2	—	1	
11	14	16	20	20	14	4	—	1	1.5 m under prov nr 25
7	9	14	21	26	17	4	1	1	
4	5	10	21	29	20	6	3	2	CaCO ₃ =0%
2	6	12	20	25	19	9	4	3	{ 27-31 utmed samma skogsväg. CaCO ₃ =0%
3	6	11	23	27	17	7	3	3	CaCO ₃ =0%
4	5	10	21	26	20	8	3	3	CaCO ₃ =0%
4	4	11	20	28	21	8	2	2	CaCO ₃ =0%
4	6	11	21	28	21	6	1	2	CaCO ₃ =0%
4	6	12	23	30	19	3	1	2	
6	10	15	22	22	16	6	2	1	
6	5	6	17	28	21	8	3	6	Lerig
16	13	13	22	22	10	3	1	—	
5	9	10	25	31	14	4	1	1	
11	12	13	22	24	13	4	1	—	
4	5	10	22	32	20	6	—	1	
5	6	6	23	39	14	5	—	2	
6	7	11	19	27	18	6	3	3	
10	10	10	25	28	13	3	1	—	
6	7	6	20	32	21	6	1	1	
6	4	8	22	32	21	5	1	1	
13	8	11	27	24	11	4	1	1	CaCO ₃ =0%
14	12	12	18	24	14	3	1	1	

Prov nr	Analys nr	Lokal	Jordart	Djup under markytan i m
46	19874	1100 m OSO Sverkesås (4j)	"	1.5
47	19902	300 m VSV Sverkesås (4j)	"	1.0
48	19884	350 m ONO pkt 192,00 (0g)	Moig morän	3.0
49	19898	650 m NNO Kråkhult (0h)	"	1.5
50	19867	950 m VSV Gretlanda (1h)	"	2.0
51	19856	300 m OSO Gravryd (2f)	"	1.0
52	19882	400 m NNV Granelund (4j)	"	1.0
53	19888	750 m NV Kvarbo (3g)	Grusig sand	1.5
54	19896	550 m OSO Sotared (4i)	"	3.0
55	19894	550 m OSO Sotared (4i)	"	2.0
56	19899	600 m NO Toarps kyrka (1h)	Isälvsand	0.5
57	19862	275 m NNV Lida (2g)	"	1.0
58	19863	275 m NNV Lida (2g)	Isälvsgrus	2.0
59	19858	200 m SO Caroli kyrka (0f)	Isälvsand	1.0
60	19881	100 m VNV Caroli kyrka, Borås (0f)	Glacial mo	5.0
61	17207	1200 m ONO Stomlanda (4g)	Glacial mo	1.0
62	17209	500 m S Sandlid (1h)	Glacial grovlera	4.0
63	19868	300 m NNV Björkudden (2g)	Varvig mo och mjåla med lerskikt	1.0
64	19901	900 m SSO Fänneslunda (3i)	Glacial grovlera	1.5

Viktprocent									Anmärkingar
Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mel-lan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjåla	Fin-mjåla	Ler	
5	6	6	17	27	19	10	4	6	Lerig
9	10	11	22	29	13	3	1	2	
9	4	4	12	43	22	4	2	—	Lerig
—	2	11	23	32	23	6	2	1	
4	4	6	16	26	20	12	6	6	
2	2	5	19	33	28	9	1	1	
4	4	6	16	40	24	5	1	—	
—	13	56	23	7	-----2-----	-----	-----	-----	} Sed. i morånkulle } Samma lokal som 14
15	13	38	28	4	-----2-----	-----	-----	-----	
11	12	35	30	9	-----3-----	-----	-----	-----	Sed. i morånkulle
—	1	14	50	32	-----3-----	-----	-----	-----	1 m under prov nr 57
5	12	43	34	4	-----2-----	-----	-----	-----	
23	33	32	9	2	-----3-----	-----	-----	-----	
5	29	47	12	6	-----1-----	-----	-----	-----	
—	—	—	20	68	-----12-----	-----	-----	-----	
—	—	—	—	58	37	2	1	2	Issjosed.
—	—	—	—	1	8	34	32	25	Issjosed. CaCO ₃ =0%
—	—	2	2	11	29	26	17	13	
—	—	—	—	2	20	33	25	20	

SUMMARY

The combination of figures and letters within brackets after names of localities, denotes in which of the 25 squares of the map the locality in question is situated. The grid is marked in the margins of the map.

The bedrock. The distribution of different rock units within the map area is shown in Fig. 2. The bedrock is dominated by gneisses (90%). Furthermore there are about 10% of amphibolites. Some observations from the mapping of the Quaternary deposits indicate that remnants of Palaeozoic bedrock may be present below the Quaternary deposits in the valley between Varnum (2i) and lake Ärtingen (3g).

Glacial striae. The conditions for preservation of glacial striae are not favourable within the map area, due to the postglacial weathering processes of the bedrock.

All the observations of glacial striae are shown in Fig. 3. In the western and northwestern parts of the map area the striae indicate an ice movement from N 50°–60°E. Towards the east the striae become gradually northly, so that in the eastern part of the map area the striae indicate an ice movement from N10°–20°E.

Till. In general the till cover is rather thin. Larger accumulations of till exist on the southern side of the valley between Varnum (2i) and the lake Ärtingen (3g), and on the western side of the lake Tolken (1j/2j). Those accumulations are Lid moraines, according to Gillberg's (1976) terminology. According to hammerseismic soundings the thickness of the Lid moraines is more than 20 m.

Other forms of till accumulations within the map area are the drumlinoids. They appear as swarms on the bedrock plateaus. Most of them are of the pre-crag type but other types occur. The largest and best developed drumlinoid in the map area is situated at Vänga (3f). Its length is almost 4 km and the maximum breadth 750 m. This drumlinoid is of the pre-crag type. According to hammerseismic soundings the moraine in this drumlinoid is more than 26 m thick.

Hummocky moraine occurs in some areas in the map area. The stratigraphy of the hummocks is complex. Some consist almost entirely of sand and gravel, whereas others may consist solely of till. All variants in between occur.

An endmoraine is located to the southern side of Lantmossen (3h/3i). It can probably be connected to the lateral moraines at the western side of the valley between Fänneslunda and Varnum (3i).

Except for minor areas, the till is sandy (samples 17–47 in Table 1) and has a medium boulder frequency. Gravelly till is found west of the lake Fänneslundasjön (3i). This deposit is probably related to the advance of the ice, that created the above-mentioned endmoraine and the lateral moraines. Another area of gravelly till is situated at the south-western part of the map area.

Glaciofluvial deposits. There are three major esker systems in the map area. Although the whole area is situated well above the highest shoreline, a great part of the glaciofluvial sediments were deposited in stillstanding water. It is evident that

the sedimentation in many places took place in ancient lakes (ice dammed and others). Thus only parts of the sediments form eskers or kames with coarse material. Areas which have been occupied by glacial lakes can be seen in Fig. 16. In such areas the eskers are often accompanied by accumulations of sand. These are strictly glaciofluvial sediments. The deposits are often covered by 0.5–2 m gravel. Examples are the deltas at Borgstena (4g/4h), Fristad (2g) and Varnum (2i). Also the sediments between the lake Öresjö and the southern border of the map area consist mostly of sand. The thickness of these deposits is often exceeding 30 m. In the lower parts it is also likely to find silt.

Except for the eskers there are coarse sediments forming hillocks 750 m southwest of Rönnåsa (4g) and in the east-western valley east of the church at Varnum (2i).

Glacial fine sand. During the mapping it became evident that, since there are so few cuttings available, it was not possible to distinguish between glaciofluvial fine sand and glaciolacustrine fine sand. Therefore these two kinds of sediments have been brought together into one unit which is called glacial fine sand.

In the map area this unit is found especially around Aplakulla (2f), Severed (3f) and Mollaryd (4g/4h). Glacial fine sand has also been found, covered by sand and gravel, e.g. at Asklanda (2g) and in the Viskan valley between the lake Öresjö and the southern border of the map area (0f, 1f).

Fine-grained sediments. Fine-grained sediments have a very restricted distribution within the map area. Glacial clay occurs in three small areas by the lake Öresjö (1g/2g). It is brownish grey and slightly stratified (possibly varved). Glacial clay also occurs in the environment of former glacial lakes, although these deposits are too small to be mapped. E.g. about 500 m south of Sandlid (1h/1i) there are 7 m of glacial clay on the side of an esker. Probably this deposit has been doubled in thickness due to slumping of the clay. Glacial coarse silt has been mapped in only two places within the map area: 500 m NNE of the church at Rångedala (2i) and on the south shore of the lake Fänneslundasjön (3i).

Postglacial minerogenic sediments. Since the whole map area is situated above the highest shoreline no marine beach sediments exist. However small accumulations of recent lake shore sediments do occur. In most cases sand, marked with orange colour on the map, is considered to be postglacial fluvial deposits. These sediments are thin and are probably not exceeding 2 m in thickness. Younger fluvial sediments, where the process of sedimentation is still in progress, is marked with pink colour on the map. These sediments occur by recent watercourses.

Organic deposits. The mires are divided into two main types: bogs and fens. This division is mainly based on the vegetation. Many of the mires have been artificially drained which has altered the environmental conditions. This has caused migration of trees and shrubs over the mires to a larger extent than normally would have been the case. The normal stratigraphy of the bogs in the map area is as follows.

Sphagnum peat, the major part of the sequence

Deciduous forest peat

Magnocaricetum peat

Gyttja, calcareous gyttja or clay gyttja, often 0.25–1 m thick

Calcareous gyttja is found under the mires in the lowpoints of the map area. In the north-eastern parts it is also found on higher ground. The calcareous gyttja is due to the chemical redeposition of calcium carbonate dissolved from the minerogenic deposits.

The late-quaternaly evolution. From the map area no older deposits are known but from the last glaciation. The deglaciation of the last ice sheet took place approx. 12.000 BP and was primarily characterized by downwasting of the ice.

Those valleys, which are sloping towards the north were occupied by glacial lakes. These lakes were first drained over the watersheds towards the south or south-west. Later they were all drained to the lake Öresjö and the Viskan valley. Drainage channels from these events are found in the terrain (Fig. 16). There are no traces of other glacial lakes in the map area than those mentioned. Thus Gillberg's (1956) opinion of the deglaciation and the development of the glacial lakes is considered not to be correct.

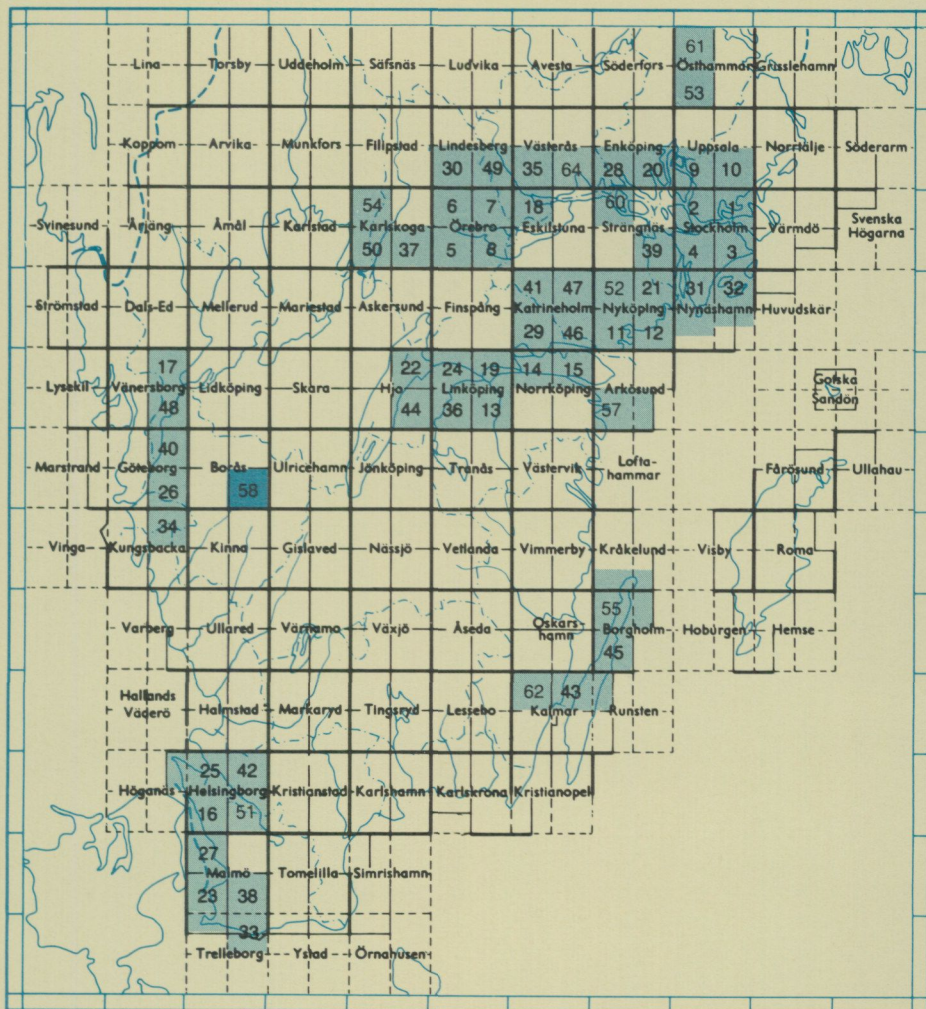
The ice front was again activated and advanced over the flat surface of bedrock south of Lassesjö (3h) and in the valley between Varnum and Fänneslunda. An endmoraine, to a great extent consisting of stones and boulders, was deposited south of Lantmossen (3h). The ridges on the western side of the above-mentioned valley are lateral moraines from the same event.

LITTERATUR

GFF = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar
SGU = Sveriges geologiska undersökning

- Ahlin, S., 1983: Beskrivning till berggrundskartan Borås SO. – SGU Af 143.
Fries, J.O., 1866: Några ord till upplysning om bladet "Wårgårda". – SGU Aa 20.
Fries, J.O., 1867: Några ord till upplysning om bladet "Sämsholm". – SGU Aa 25.
Gillberg, G., 1956: Den glaciala utvecklingen inom Sydsvenska höglandets västra randzon. III. Issjöar och isavsmältning. – GFF 78.
Gillberg, G., 1976: Drumlins in southern Sweden. – Bull. Geol. Inst. Univ. Upps., N. S., Vol. 6.
Hillefors, Å., 1969: Västsveriges glaciala historia och morfologi. Naturgeografiska studier. – Medd. Lunds. Univ. Inst. Avh. 60. Göteborg.
Hilldén, A., 1979: Deglaciationen i trakten av Berghemsmoränen öster om Göteborg. – Univ. Lund, Dept. Quat. Geol. Thesis 6.
Magnusson, E., 1978: Beskrivning till jordartskartan Göteborg SO. – SGU Ae 26.
Lind, Åsa, 1983: Sedimentationsmiljöer i Toarpsissjön, Älvsborgs län. C-kursuppsats. – Chalmers Tekn. Högsk. Göteborgs Univ. Geol. Inst. Publ B 213.
von Post, L., 1923: Kartbladet Borås (Utdrag ur Torvmarksregistret). – SGU D 33.
von Post, L., 1923: Kartbladet Ulricehamn (Utdrag ur Torvmarksregistret). – SGU D 34.
Rydberg, A., 1965: Rullstensåsarna, naturens egna fornminnen. – Från Borås och de sju häraderna. Kulturhistoriska föreningen. Årg 20.
SIND PM 1978:1: Utredning från statens industriverk. Grusutredningen -74. Delrapport. Översikt av grustillgångarna i länen och de största tätortsregionerna.
Stolpe, M., 1868: Några ord till upplysning om bladet "Borås". – SGU Aa 28.
Törnebohm, A.E., 1866: Några ord till upplysning om bladet "Ulricehamn". – SGU Aa 21.

Utgivna kartblad i serie Ae



PRISKLASS A

Distribution

Liber Distribution
162 89 STOCKHOLM
Tel. 08-739 91 30

ISBN 91-7158-322-X
ISSN 0586-1535