

TORE PÅSSE

BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN

KUNGSBACKA SO

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP
KUNGSBACKA SO



UPPSALA 1986

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50 000

Serie Ae · Nr 56

TORE PÅSSE

**BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN
KUNGSBACKA SO**

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP
KUNGSBACKA SO

UPPSALA 1986

ISBN 81-7158-352-1
ISSN 0586-1535

Textkartorna är från sekretessynpunkt godkända för spridning.
Lantmäteriverket 1985-02-07.

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

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

Närmare upplysningar erhålls genom

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

Fotosats: ORD & FORM AB
Tryck: Offsetcenter ab, Uppsala 1986

INNEHÅLL

ALLMÄNDEL. Metodik och jordartsindelning	05
Inledning	05
Kartunderlag	05
Karteringsmetodik	06
Generalisering	06
Mäktighetsuppgifter	07
Teckenförklaringen till kartorna	07
Berggrund	08
Kvartära bildningar	08
Jordarternas indelning	08
Indelning efter bildningssätt och bildningsmiljö	08
Indelning efter kornstorleksfördelning	09
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	15
Torv	17
Gyttja	18
Övriga kvartära bildningar	18
SPECIELL DEL. Av Tore Påsse	
Inledning	21
Berggrund	21
Berggrundsmorfologi	22
Kvartära bildningar	23
Räfflor	23
Morän	25
Utbredning och mäktighet	25
Sammansättning	28
Moränens bergartsinnehåll	31
Moränens ytformer	32
Israndbildningar	39
Göteborgsmoränen	39
Israndbildningar väster om Göteborgsmoränen	50
Isälvsavlagringar	50
Glaciala finkorniga sediment	57
Postglaciala minerogena sediment	62
Svallsediment och andra grovkorniga havssediment	62
Äldre älv- och svämsediment	72
Finkorniga havssediment	74
Älv- och svämsediment	76

Postglaciala organogena avlagringar	77
Eoliska avlagringar	80
Källor	80
Jättegrytor	80
Områdets senkvartära utveckling	83
Sammanställningar och tabeller	89
Mäktighetsuppgifter	89
Analysmetoder	90
Tabell 1. Artsammansättning av skal påträffade i glacial lera	92
Tabell 2. Kornstorleksanalyser	94
Tabell 3. Förteckning över dateringar med kol 14-metoden	100
Summary	102
Litteratur	105

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. Jordartsobservationerna 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 jordlagars 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 jättegrytor. En allmän redogörelse för de kvartära bildningarna lämnas i läroböcker i geologi, exempelvis "Sveriges geologi" (Nils H. Magnusson – G. Lundqvist – Gerhard Regnell, 4:e uppl., Stockholm 1963) eller "Berg och jord i Sverige" (Per H. Lundegårdh – Jan Lundqvist – Maurits Lindström, 5:e uppl., Uppsala 1978), till vilka hänvisas.

Jordarternas indelning

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

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

INDELNING EFTER BILDNINGSSÄTT OCH BILDNINGSMILJÖ

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

Beträffande torvjordarternas indelning hänvisas till "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 osorterad jordart – *morän*. Moränen utgörs av varierande mängder block, sten, grus, sand, mo, mjäla 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).

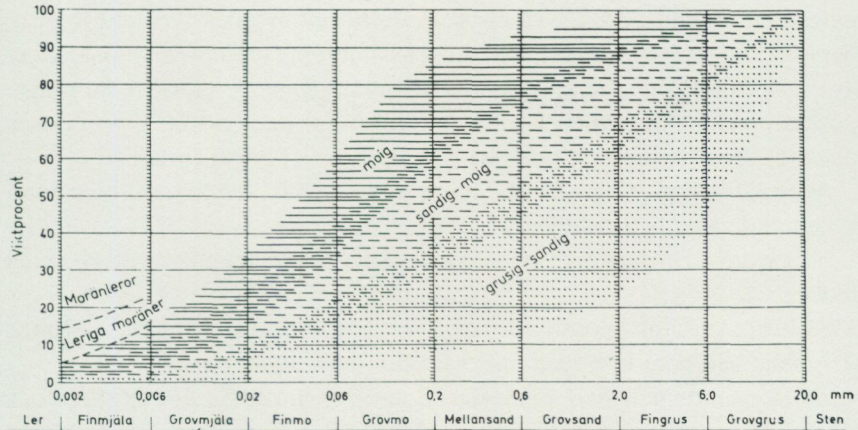


Fig. 1. Diagram över grundmassans sammansättning i olika moräntyper. Respektive moräntypers kornfördelningskurvor faller inom de markerade zonerna.

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 moränyta 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 å 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 m^2 . Inom en större, sammanhängande blockrik moränyta utsätts blocktecknen med 1 mm genomsnittligt mellanrum. Om tecknen placeras glesare, avses att mellanliggande ytor ej är blockrika.

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

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

Kulturpåverkade moränitor 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, isälvsediment, som transporterats, sorterats och avsatts av smältvatten från landisen. Isälvsedimenten kännetecknas av att materialet är sorterat efter kornstorlek i olika skikt

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

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

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

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

På jordartskartorna indelas isälvssavlagringarna efter sammansättning i isälvssgrus, isälvssand och isälvsgrovmo samt isälvssavlagring i allmänhet. Morfologiskt framträdande ryggar av isälvsmaterial benämns *isälvssavlagring 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 isälvssavlagringarnas 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.

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

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

Isälvsgrovmo domineras av grovmofraktion. Lerskikt saknas. I detta avseende skiljer sig isälvsgrovmo från varvig mo med lerskikt. (Se "Glaciala finkorniga sediment".)

Beteckningarna isälvssgrus, isälvssand och isälvsgrovmo 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 otydligt utbildad. Den glaciala lera 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 *grovmö* (svallgrovmö) i princip med utåt från stranden avtagande kornstorlek.

Svallsedimentens maktighet 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 *grovmö*.

Svallsand och *grovmö* 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.

Finmö och *mjäla* 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. Gyttejlera 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 SVÄMSEDIMENT

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 bottenkiktet 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 bottenkikt av icke tuvbildande vitmossor. Denna vegetation bildar starr-vitmosstorv.

Mossar kännetecknas framför allt av ett slutet täcke av vitmossor med tuvbildande arter och en i övrigt ganska artfattig flora sammansatt av olika ris, såsom ljung, 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. Moränmaterialet i landisens bottenzon slipade och repade berghälarna. Reporna, räfflorna, visar landisens rörelseriktning. De markeras på

kartorna med en pil (spetsen på observationsplatsen). I områden med talrika räffellokaler 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

TORE PÅSSE

Inledning

Underlaget till jordartskartan Kungsbacka SO utgörs av det topografiska kartbladet 6B Kungsbacka SO, som trycktes 1974. Vissa ändringar och kompletteringar av underlaget har skett. De viktigaste kompletteringarna är den nya sträckningen av E6 jämte den nya anslutningen vid Sunnvära samt denna vägs fortsättning till Värö bruk. Dessutom har kustkonturen ändrats avsevärt vid Ringhals kärnkraftverk. En del namn och i sammanhanget ovidkommande eller inaktuella uppgifter har tagits bort.

Rekognoseringen för jordartskartan utfördes under åren 1977–1981 av Tore Påsse med biträde av Fredrik Klingberg samt extrageologerna Bo Nilsson, Kjell Nordberg, Mats Nyborg, Joanne Robison och Sven-Erik Sundevall.

Den nya jordartskartan täcks av kartbladen Ab 10 Kungsbacka (Blomberg 1883) och Ab 13 Varberg (Svedmark 1893) i skala 1:200 000 samt delvis av kartbladet C 131 (De Geer 1893) i skala 1:100 000. Eftersom jordartskartan följer det topografiska underlaget har ej sydspetsen på Ölmanäs (Krokens udde) blivit kartlagd. Denna del finns dock tidigare redovisad på kartbladet Aa 191 (Sandegren och Lundegårdh 1952).

Lokalangivelser nämnda i texten kompletteras i allmänhet med inom parentes angiven siffra och bokstav, vilka anger den ekonomiska kartans bladindelning, som återfinns i jordartskartans yttre ram.

Berggrund

Nedanstående beskrivning av berggrunden har lämnats av Lennart Samuelsson. En översiktlig berggrundskarta över Hallands län har framställts av Engqvist m.fl. (1985).

Kartområdets berggrund utgör en direkt fortsättning mot söder av berggrunden inom Kungsbacka NO (Samuelsson 1982).

Helt dominerande är grå gnejser, vilka uppkommit genom förskifring och åderbildning av ursprungligen magmatiska djupbergarter. Deras sammansättning är övervägande granodioritisk. Dessutom finns områden av ögongnejs med "kalifältspatögon" som mäter upp till 10 cm i diameter. Dessa ger hållarna en mycket skrovlig överyta. I kartans nordöstra hörn finns en röd ögongranit, vilken på grund av tämligen hög gammastrålning betecknas som Ra-granit (se Samuelsson 1982).

En gråröd kvarts- och kalifältspatrik ögongranit, den s.k. Torpagraniten (Hubbard 1975), finns i bergområden norr, öster och söder om Stråvalla kyrka (1g).

Större förekomster av mörka bergarter finns i sydvästhörnet vid Bua (0f), mellan Frillesås och Landa (2g) samt vid Tjolöholms slott (3f). Dessa bergarter betecknas som grönstenar. De innehåller mindre mängder av kisel syra och kalium samt större andelar av kalcium och järn än berggrunden i övrigt.

Berggrundsmorfologi

Den berggrundsmorfologiska utvecklingen har behandlats av Lidmar-Bergström (1982).

Områdets berggrundsmorfologi karakteriseras av mer eller mindre plana erosionsytor genomdragna av sprickdalar. Två sådana erosionsytor kan skiljas ut, dels kustområdet upp till ca 20 m ö.h., dels högländet på nivåer ovan ca 90 m ö.h. Det senare kan sägas tillhöra sydsvenska höglandsplatån.

Övergången från det plana kustområdet mot högländet är vanligen markant, även om gränsen dem emellan inte är lika tydlig som längre söderut i Halland. Dessa ytsnitt har bildats under krita- och tertiärtiden. Berggrunden vittrade då på grund av det förhärskande varma och fuktiga klimatet men påverkades även till stor del av abrasion invid det dåtida havet. Härigenom kan vi nu i stort skilja ut en kustslätt och ovanför denna ett högländ, som kan följas vidare in i Småland.

De sprickdalar, som skär genom landskapet, har huvudsakligen två riktningar. Den dominerande riktningen ligger mellan N45°–60°O. Viskans dalgång utgör en sprickdal i detta system. Den andra riktningen uppträder i form av korta förkastningslineament kring N10°O. Dessa lineament kan följas som en lång rad (sammanhängande?) av små förkastningar genom kartområdets mittparti.



Fig. 2. Selektiv vittring i en förskiffrad gnejs på Vendelsö (1f). Foto förf.

Selective weathering in foliated gneiss at Vendelsö (1f).

Berggrunden är stråkvis starkt förskiffrad. Selektiv vittring av de olika gnejslagren har frampreparerat berggrundens struktur (fig. 2). Detta fenomen är särskilt vanligt i kartområdets sydvästra del.

Kvartära bildningar

Räfflor

Ett stort antal observationer av räfflor har gjorts inom kartområdet. Räfflorna är emellertid ojämnt fördelade beroende på att de påträffats endast på "friska" bergytor. Där bergytan påverkats av kraftig vittring, saknas räfflor. Merparten av gjorda räffleobservationer kommer därför från hålltor som kommit i dagen i "sen tid". De flesta räffleobservationerna har gjorts i strandnära områden, i en zon mellan 0 och 5 m ö.h. Berggrunden är inom vissa kustområden dock så förskiffrad och starkt uppsprucken att isräfflor helt saknas (fig. 2).

Längs E6:ans nya sträckning blottades många bergytor med räfflor då de



Fig. 3. Isräfflor, skärformiga brott och parabelriss på rundhäll. Långskär (3f). Foto förf.
Glacial striae, gouges and crescentic fractures at Långskär (3f).

frilades vid byggandet av motorvägen. De flesta av dessa är nu bortsprängda eller täckta av vägbanan.

Omkring Skärsjön (4g–4h) förekommer mycket grova isräfflor på sedan länge blottlagda hållar. Om räfflorna bevarats på grund av sin storlek eller om storleken i sig är en funktion av vittring är oklart.

Räfflor har påträffats med riktningar mellan N–S och O–V, dvs. inom en sektor på 90° . Från detta finns två undantag, nämligen räfflor på en flat häll vid kvarnen vid Stockared (3h) samt 700 m söder om Björkhagen (4h). På dessa lokaler har riktningen $S80^\circ O$ uppmätts.

Den dominerande isrörelseriktningen i området är $N60^\circ O$. Riktningen hos hälften av alla mätta räfflor eller räffelsystem (967 lokaler) ligger inom sektorn $N50^\circ$ – $60^\circ O$ med ett maximum vid $N60^\circ O$. Fyra femtedelar av alla räffelobservationer ligger mellan $N40^\circ O$ och $N70^\circ O$. Kartområdets drumliner ligger orienterade i riktningar nära $N60^\circ O$.

Inom kartområdet finns många lokaler med korsande räfflor och fasett-tytor, där åldersförhållandet kunnat avgöras. Genom dessa räffellokalerna erhålls en mycket komplex bild av isrörelsen med nordostliga isrörelser under tre olika tidsperioder. De olika korsande räfflorna har riktningar



Fig. 4. Löst block med parabelriss. Ustö (1f). Parabelrissen antas ha bildats på blocket när detta låg i isen, eftersom orienteringarna är så divergerande. Foto förf.

Boulder with crescentic fractures at Ustö (1f). The fractures are supposed to have been formed within the ice when the boulder was a part of the debris.

mellan N5°O och N75°O med flertalet observationer mellan N30°O och N75°O. De korsande räfflorna kan ha bildats genom att isen påverkats av den lokala topografin under avsmältningsskedet och behöver således inte tolkas som olika generationer av rörelseriktningar.

Förutom isräfflor förekommer även andra "ismärken" inom området. I skärgården observerades rikligt med parabelriss och skärformiga brott på rundhällarnas stötsidor (fig. 3). Parabelriss har även konstaterats på lösa block utefter havsstranden (fig. 4).

Morän

Utbredning och mäktighet

Ett genomgående drag i sydvästra Sveriges landskapsbild är den ringa förekomsten av morän. På föreliggande jordartskarta är detta förhållande tydligt märkbart. Det enda större sammanhängande moränområdet finns i kartans nordöstra del.



Fig. 5. Tunt lager av morän på berg norr om St. Eksjö (1j). Foto förf.

Thin till cover north of St. Eksjö (1j).

Kartområdet domineras av kalt berg. Små moränområden förekommer på bergshöjderna. Utbredningen och mäktigheten av dessa är dock i regel relativt obetydliga. Mäktigheten torde sällan uppgå till mer än 2–3 m. Allmänt torde den ligga runt 0.5–1 m, dock mera i skrevor och sänkor. Omfattningen av de små moränområdena ökar i östlig riktning. Svårigheten att begränsa dem och att avgöra om de skall utmärkas på kartan har säkerligen gett upphov till många inkonsekvenser. I någon mån har detta kunnat undvikas genom att en särskild beteckning använts för tunt moräntäcke på berg, nämligen svart fylld triangel på den röda bergfärgen. Denna beteckning har använts i de fall då moräntäcket kunnat konstateras ha mindre mäktighet än omkring 0.5 m över större ytor (fig. 5).

I kontrast till det tunna moräntäcket förekommer på sina ställen stora moränackumulationer med en mäktighet av ända upp till 40 m. De återfinns framför allt i kartområdets nordöstra del, där de utgör ett markant inslag i landskapsbilden.

Moränfattiga områden finns såväl över som under högsta kustlinjen (HK). "Moränbristen" kan därför antas ha sin orsak i primära förhållan-



Fig. 6. Liten drumlin vid Furåsen (3g). I bakgrunden ses det kala berget helt utan morän. Foto förf.

Small drumlin at Furåsen (3g). Bedrock completely without till can be seen in the background.

den, dvs. i en ringa ursprunglig moränavsättning. Den morän som förekommer fläckvis på bergshöjderna har sannolikt sitt ursprung från material som legat i eller på isen, ytmorän, medan de mäktiga moränackumulationerna avsatts under isen, bottenmorän. Merparten av områdets morän kan antas ha bildats som en bottenmorän, medan en betydligt mindre moränmängd avsatts vid iskanten under avsmältningsskedet. Detta förhållande kan illustreras med moränutbredningen runt Furåsen (3g). Inom ett mycket begränsat område har där en moränrygg avlagrats, medan det omgivande bergområdet i praktiken är helt kalt (fig. 6).

Nedanför högsta kustlinjen täcks flera stora moränackumulationer av yngre sediment. För att stratigrafien inom dolda moränbildningar till en del skall kunna belysas har olika metoder använts. I en del fall redovisas lagerföljden med djupnoteringar, i andra fall antyds den genom ändmoränbeteckningar på svallsediment. Ett tredje alternativ har varit att kartlägga en mindre del av en större "moränackumulation" som morän trots att moränen täcks av svallsediment. Exempel på detta är ryggen vid Asserlund (3f/4f).

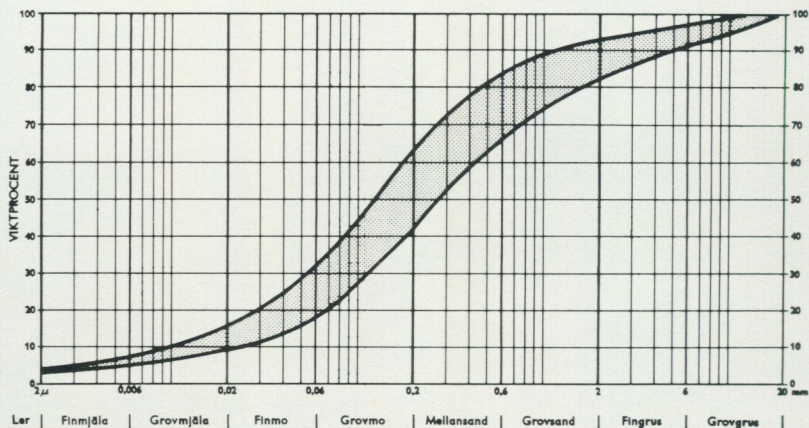


Fig. 7. Kornstorleksfördelningen i 20 analyserande prover av sandig-moig morän, proverna 3–22 i tabell 2.

Grain-size distribution in 20 samples of sandy till, samples 3–22 in Table 2.

Morän med svallat ytskikt har inte kunnat skiljas ut inom kartområdet. Den främsta orsaken till detta är att markvittringen "suddat ut" de tunna spåren av svallningen.

Sammansättning

Kartområdets morän har huvudsakligen en sandig-moig sammansättning. Ställvis förekommer grusig-sandig morän, dock ej i den omfattningen att den markerats på kartan. Inom begränsade områden har dessutom lerig morän samt moränlera påträffats.

Den normala moränen är således sandig-moig (proverna 3–22, tabell 2). Inslaget av finmo och grovmo är på sina ställen så högt att jordarten i vissa fall skulle kunna klassificeras som enbart moig. En sammanställning av 20 analyserade moränprover visas i fig. 7. Figuren kan sägas illustrera den allmänna sammansättningen av moränen i trakten.

Magnusson (1978) har jämfört moränprov från Mellansverige med prover från Göteborgstrakten. Jämförelsen visar att den västsvenska moräns kornstorlekssammansättning karaktäriseras av en hög frekvens för fraktionerna grovmo och mellansand. Moränprover från Kungsbacka SO bekräftar Magnussons iakttagelser.

En mindre skillnad i kornstorleksfördelningen finns mellan ytlagret och

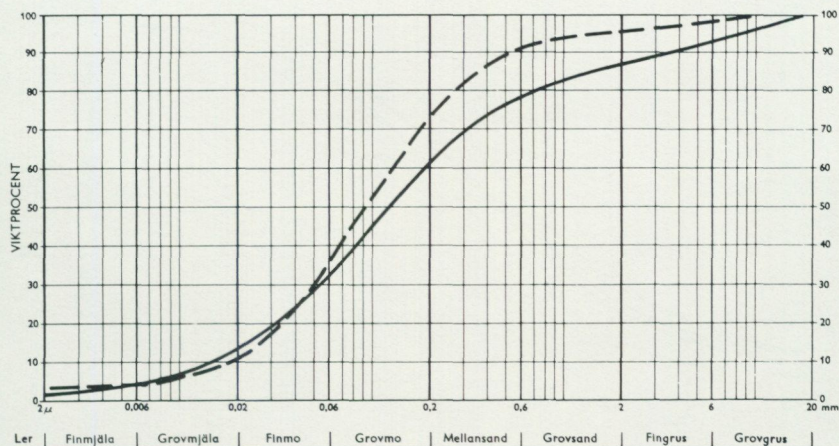


Fig. 8. Kornstorleksfördelningen i proverna 20 (streckad kurva) och 21 (heldragen kurva) från Öjersås (4j), se texten.

Grain-size distribution in the samples 20 (dashed line) and 21 from Öjersås (4j).

moränen på djupet. Detta belyses i någon mån av två här redovisade prover tagna på olika djup (fig. 8). Det ena provet kommer från ca 50 cm djup (prov 20, tabell 2) och det andra från 70 cm (prov 21, tabell 2) vid Öjerås (4j). Analysen visar att proverna framför allt skiljer sig ifråga om fraktioner större än 0.06 mm. Den något högre frekvensen mindre korn i ytlagren antas bero på vittring.

Grusig-sandig morän förekommer i de högsta delarna av en del kullar i kartområdets enda egentliga dödisområde, nordost om St. Hjortamossen (4j). Mäktigheterna uppgår till ca 1 m. Eftersom det endast rör sig om mycket lokala förekomster har dessa ej redovisats med egen beteckning på kartan. Grusig-sandig morän har dessutom observerats i moränbäddar i isälvsavlagringar (proverna 1 och 2 i tabell 2).

Lerig moig morän har påträffats på flera ställen vid Ölmanäs (2f/3f) och Värö (0f/1f; proverna 23–26, tabell 2; se även fig. 9). Den har ej konstaterats i ytligt läge utan endast täckt av svallsediment. Den lerig moiga moränen har en blåaktig färg.

Vid kartläggningen påträffades moränlera inom ett begränsat område. Förekomsten tolkades då som dithörd av ett strandat isberg. Vid kartläggningen fanns inga misstankar om ytterligare förekomster av moränlera. Under arbetet på angränsande kartblad i söder har en isrörelse från sydväst kunnat konstateras. Isen från sydväst har avsatt en moränlera, vilken bl.a.

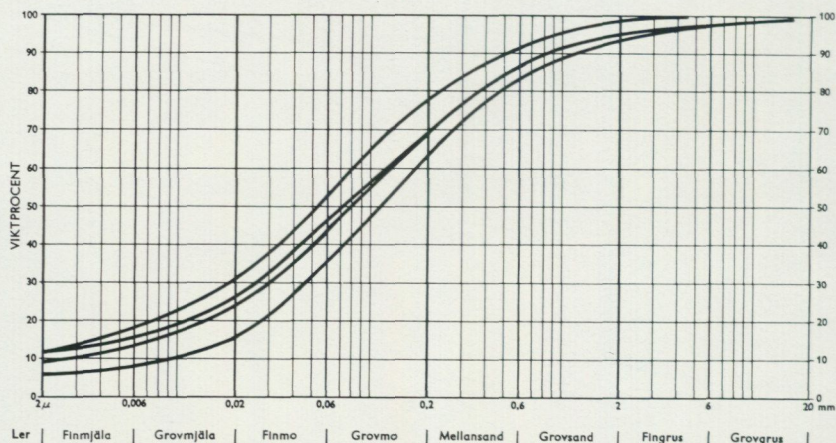


Fig. 9. Kornstorleksfördelningen i lerig-moig morän. Proverna 23–26 i tabell 2.

Grain-size distribution in clayey, silty to fine sandy till, samples 23–26 in Table 2.

innehåller bergarter med ursprung från Skåne. Då denna jordart helt överensstämmer med den som tidigare påträffats inom kartbladet Kungsbacka SO, antas den sydvästliga isrörelsen ha påverkat även detta område. Genom en begränsad revision under 1984 har ytterligare förekomster av moränlera kunnat konstateras inom kartområdet.

Ovannämnda iakttagelse av moränlera gjordes vid ett vägbygge 200 m sydväst om Flöga (0g). På en sträcka av ca 50 m och på något varierande djup kunde ett 0.2–1 m tjockt lager av en flintrik moränlera följas i slänterna. Över moränleran låg ett sandlager med en mäktighet av 0.5–2 m. Underlaget utgjordes av varvig mo med lerskikt. Där moränleran fanns var skiktningen i detta sediment kraftigt störd. Moränleran påträffades på nivån ca 35 m ö.h. i en sidodalgång till Viskan nära dennas mynning. Färgen på moränleran var chokladbrun. Ingående grövre fraktioner gav den dock ett vitprickigt utseende. Kornstorleksfördelningen redovisas i fig. 10 samt som prov 28 i tabell 2.

Med stor sannolikhet består även områdena norr om Svennesgård (0g) samt vid Saxaremosse (0h) av moränlera (proverna 27 och 29 i tabell 2, se även fig. 10). På kartan betecknas dessa områden som glacial lera. Vid Svennesgård utgörs avlagringen ställvis av morängrovlera, vilken i vissa partier t.o.m. övergår till sandig-moig morän.

300 m öster om Axels (1g) har en stor mängd flinta påträffats i ett tunt

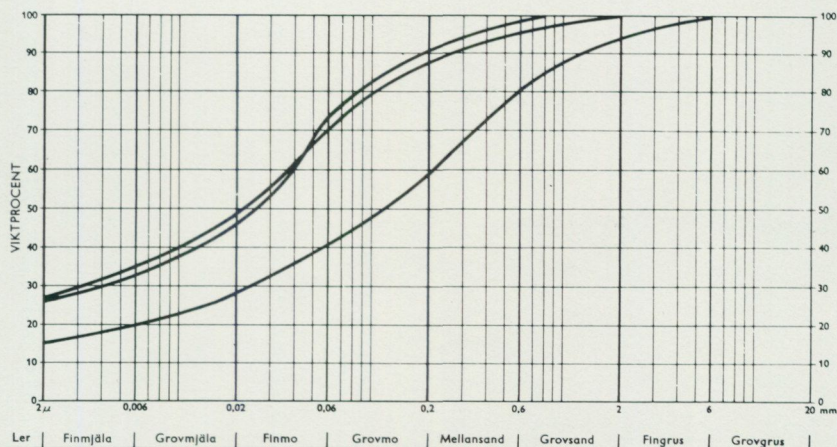


Fig. 10. Kornstorleksfördelningen i moränlera. Proverna 27–29 i tabell 2.

Grain-size distribution of clay till, samples 27–29 in Table 2.

lager av lerig morän, som är täckt av 1.5 m svallgrus. Även gruset har en anmärkningsvärd hög frekvens av flinta.

Blockhalten i ytan av den sandiga-moiga moränen är vanligen normal. Små blockrika ytor förekommer dock spridda t.ex. i området nordost om Guthult (4j).

En del stora block har markerats på kartan. Bland dessa kan nämnas "Bockastenen" 200 m sydväst om Rinna (4g), dvs. på Fjärås bräcka. Detta block är endast 2.5 m högt men har en betydligt större omkrets. "Skurestenen", VSV om St. Råred (0i), är ett kluvet jätteblock ca $5 \times 10 \times 6$ m. På norra sidan av Älmö finns ett iögonenfallande block i ett helt öppet landskap (fig. 11). "Glamstenen", 300 m nordost om Sandklev (2h), är enligt uppsatt skylt Hallands största flyttblock. Egentligen är det här fråga om en samling stora block utefter en bergsluttning. Blocken är ca 10 m höga. De har brutits sönder från berget och förflyttats en bit antingen med isen eller genom ras.

Moränens bergartsinnehåll

Ledblock, dvs. lätt identifierbara block av "främmande" bergarter är relativt sällsynta, men en del block av Kinne- och Hunnediabas förekommer.

Paleozoiska och mesozoiska bergarter, särskilt flinta, saknas i den sandig-moiga moränen liksom i områdets isälvsavlagringar. I moränleran före-

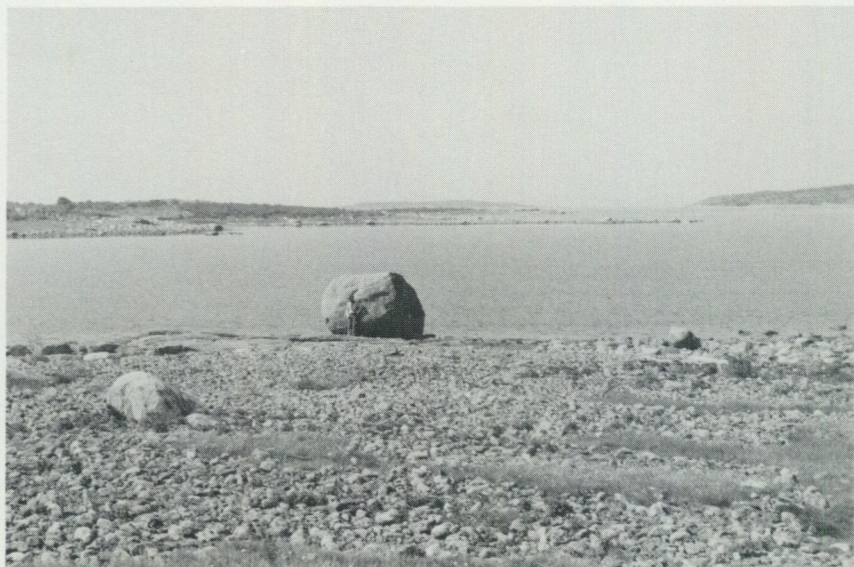


Fig. 11. Jätteblock på Älmö (2f). Foto förf.

Isolated large boulder on Älmö (2f).

kommer dessa bergarter däremot anmärkningsvärt rikligt, liksom i en stor del av svallgruset. Innehållet i detta kan sannolikt härledas från moränlera.

Den stora flintmängden utesluter svenska västkusten har senast diskuterats av Werner (1974) och Lidmar-Bergström (1982). Werner antar att flintan transporterats från Skåne i huvudsak med drivande havsis. Detta har skett efter landisens bortsmältande från området och är en pågående process. Lidmar-Bergström ansluter sig i stort till denna uppfattning men antar att en del av flintan dessutom härrör från lokala, ännu ej kända kritförekomster norr om Skåne. Dessa antaganden gjordes dock innan en sydlig isrörelse över Hallandskusten var känd.

Moränens ytformer

De moränformer som observerats inom kartområdet kan indelas i ryggformer och dödismorän. Bland ryggformerna förekommer bildningar orienterade dels parallellt med, dels vinkelrät mot isrörelseriktningen. I det följande används termen drumlin som en samlande beteckning för långa moränryggar utsträckta i nordost-sydväst, dvs. i samma riktning som

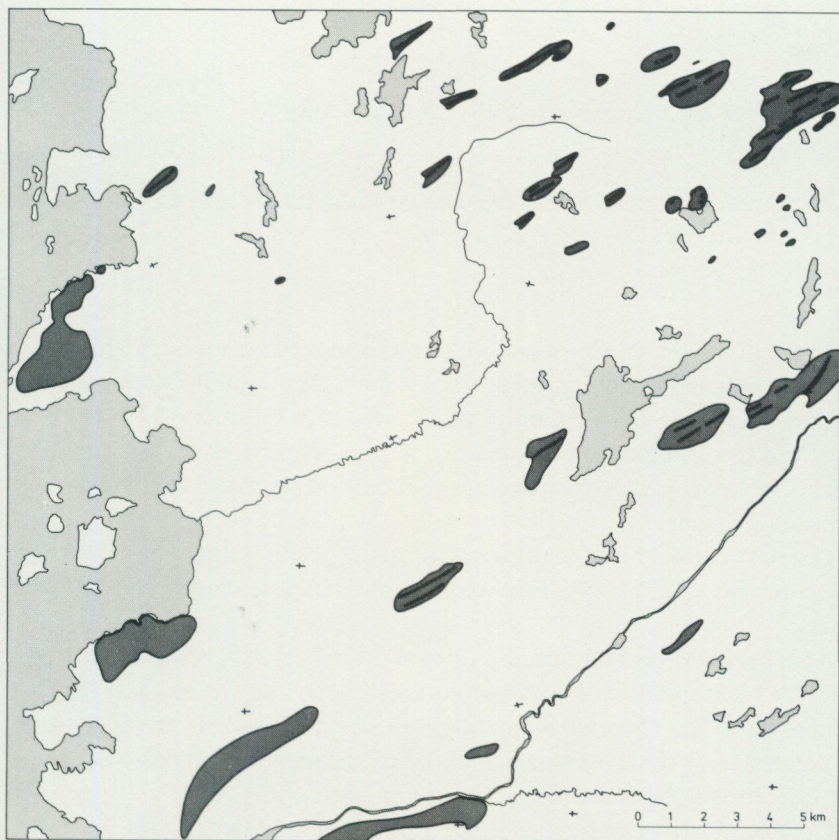


Fig. 12. Drumliner inom kartområdet.

Drumlins within the map area.

huvudisrörelsen. Moränryggar vinkelräta mot denna riktning benämns ändmoräner.

I begreppet drumlin ingår bildningar, där berggrundsmorfologin saknar eller har underordnad betydelse för ackumulationens form men även bildningar, där en kärna av berg ingår som ett mer eller mindre viktigt stödjande element.

Drumlinerna förekommer i en rad olika skepnader. Från en förtjockning av morän på stötsidan av ett berg antas formerna successivt ha utvecklats till kilometerlånga spolformade moränryggar. Bildningsmekanismen är emellertid inte känd.

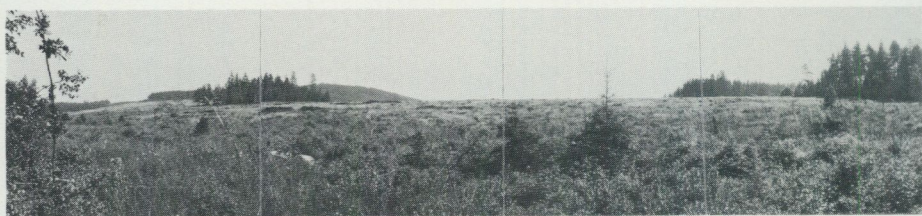


Fig. 13. Drumlin öster om Hulta (4j). Foto förf.

Drumlin east of Hulta (4j).

Läget av de drumlinerna som förekommer inom kartområdet redovisas i fig. 12. Många av drumlinerna ligger tätt samlade och bildar stora enhetliga moränområden. Så är t.ex. fallet vid Öjersås (4j), Guthult (4j) och Horred (2j). Vid Guthult förekommer ett flertal moränryggar i en för övrigt relativt flack moränterräng. Krönen höjer sig endast ett par meter över den omgivande terrängen.

I en del fall ligger helt närliggande moränryggar parallellt med varandra. Förutom vid Guthult (4j) förekommer parallella drumlinerna vid Linekärr (1h).

Kartområdets längsta drumlin är över 2 km lång och belägen vid Rinna (4i). De mest spektakulära drumlinerna är annars de vid Äskhult (4h) och Ramsjö hall (3i). Moränens mäktighet i dessa bildningar är ca 20–30 m, vilket bestämts med hammarseismik. Man kan förmoda att dessa värden är representativa för drumlinerna inom området.

En av områdets största drumlinerna är belägen vid Öjersås (4j). Jordmäktigheten antas där vara relativt ringa. Storleken är dock imponerande, då drumlinformen uppträder från 65 m ö.h. upp till 150 m ö.h.

Moränryggarna vid Lindhult (2j) är till stor del berggrundsbedingade. Seismiska undersökningar i detta område visar jorddjup runt 5 m.

En drumlintyp har utbildats som välvda kragar av morän proximalt vid mindre bergområden. Denna moränform har tidigare beskrivits från Halmstadstrakten (Caldenius m.fl. 1966) och då benämnts moränterrass. Ett bra exempel på denna bildning finns vid Ås kyrka (0h), där jordmäktigheter på 27 och 28 m registrerats med hammarseismik. Denna typ finns också vid Torstorp (0h) och öster om Rostorp (3i).

Små drumlinerna, med en längd av ca 50–300 m, förekommer på en hel del ställen inom kartområdet. Vanligast är de inom kartområdets nordöstra del, norr om Gallåsen (4j), t.ex. väster om Barkasjön och vid Orrakullen.

Ett annat exempel på sådana små drumliner är den i fig. 6 avbildade Furåsen (3g). Ett schakt i denna bildning visade att moränen har mycket låg blockhalt. Endast ett par block lär ha påträffats då drumlinen grävdes igenom vid arbetet med E6:ans nya sträckning. En grundgrävning på krönet av en drumlin norr om Krösegårde (2j) visade även den en låg blockhalt. Grävningen nådde där ca 2.5 m djup (proverna 15–17). På flera drumliner förekommer emellertid block relativt rikligt i ytan. Särskilt hög är blockfrekvensen på en drumlin vid Lindhult (2j).

Drumlinerna ligger mer eller mindre orienterade i nordostliga–sydvästliga stråk (jfr Fredén 1983, Magnusson 1978).

Det är svårt att finna en gemensam nämnare för drumlinernas läge i terrängen, förutom att det nästan undantagslöst är fråga om moränackumulationer på stötsidorna av bergshöjder. Drumliner påträffas såväl över som under HK. De flesta av dem ligger dock i relativt höglänt terräng över HK. Vid Asserlund (3f/4f), dvs. nära den nuvarande kustlinjen, ligger en ryggformad bildning som antas vara en stor drumlin. Denna är dock till övervägande del täckt av relativt mäktiga svallsediment varför morän ej med säkerhet kunnat konstateras. På bildningen förekommer flera små gropar i svallgrus. I några av dessa står vattensamlingar, vilket visar att grävningarna nått ett för vatten svärgenomsläppligt lager, sannolikt morän.

Endast ett fåtal skärningar i drumlinerna har kunnat dokumenteras. I skärningar sydväst om Idesjön (3i) och vid Lindhult (2j) observerades enbart morän. En observation av sediment under morän har gjorts vid Gärdesjö (3j). Intill vägkorset finns där en liten skärning med morän ovanpå sandiga–grusiga lager. Vid södra kartkanten, sydöst om Karisgård (0g), dvs. på moränackumulationen vid Ås, observerades följande lagerföljd vid en grundgrävning:

- 0–100 cm Svallgrus
- 100–150 cm Sandig–moig morän
- 150–155 cm Brun lera
- 155–200 cm Skiktad sand

Längre ned på sluttningen förekom enbart morän under svallgruset till ett djup av mer än 3.5 m.

Ändmoräner förekommer rikligt inom begränsade områden vid Värö (0f, 0g, 1f) och på Ölmanäs (2f/3f) samt i dalgången nordost om Vägerse (4j). Ändmoränerna vid Vägerse har tydliga krön men är generellt relativt



Fig. 14. Sydvästra sidan av ändmoränen vid Viken (2f). Ändmoränen täcks av svallgrus. Förekomsten av de stora blocken visar dock att bildningen primärt består av morän. Foto förf.

The southwestern face of the wave-washed end moraine at Viken (2f). The occurrence of big boulders proves that the ridge primarily consists of till.

korta. Några av dem är mycket anmärkningsvärda då de i vissa delar tycks vara uppbyggda i stort sett enbart av block. Ett lättillgängligt exempel på detta är den ändmorän som börjar vid vägkröken 500 m väster om Vintervädet (4j). De grova fraktionerna av det material som byggt upp ändmoränerna är påfallande kantiga. Hällar finns i anslutning till några av ryggarna. Moränmaktigheten antas på grund därav vara relativt ringa, troligen i storleksordningen 5 m.

Ändmoränerna vid Värö och Ölmanäs ligger samlade i svärmar. Både på Ölmanäs och vid Värö förekommer ändmoräner i två skilda svärmar. På Ölmanäs ligger en svärm samlad i den norra delen och en annan mer centralt ut mot sydspetsen av halvön. Vid Värö bildar ändmoränerna en svärm vid Backa och en annan i norra delen av själva Väröhalvön. Ändmoränerna är 200–500 m långa och höjden är vanligtvis omkring 5 m. I terrängen framträder de ofta som långa barrskogsklädda ryggar omgivna av uppodlade ytor. De flesta ändmoränerna är svagt böjda, både konvext och konkavt. Moränryggarna på kustslätten har svagt välvda krön. Det har inte

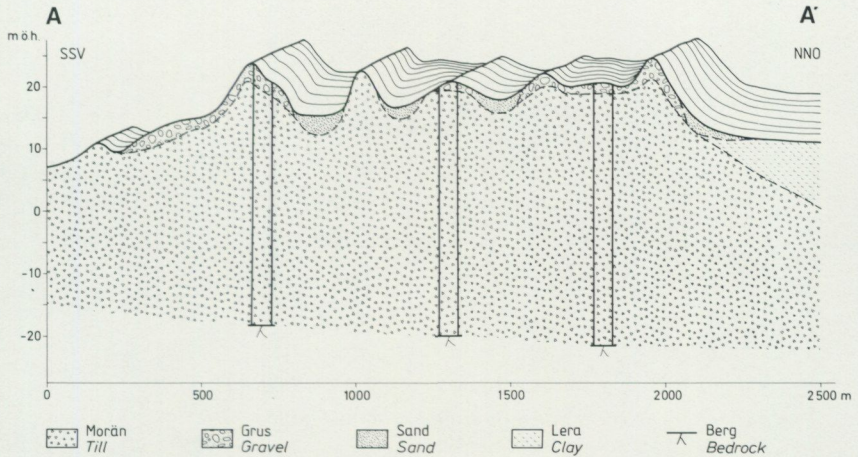


Fig. 15. Schematisk lagerföljd utefter profil A–A' (fig. 16). Profilinjen skär en svärm av ändmoräner, vilka antas ha bildats på en tidigare avsatt drumlin. På denna avlagring har tre seismiska jorddjupsbestämningar utförts. Hastigheterna (400–2000 m/s, 500–2200 m/s och 400–2100 m/s) kan tolkas som att lagerföljden till övervägande del består av morän. Samtliga mätningar visar mäktigheter runt 40 m.

The stratigraphy along the profile A–A' (Fig. 16). The ridges represent end moraines which are supposed to have been formed as push moraines on the top of a drumlin.

kunnat avgöras om formen är ursprunglig eller har omdanats av strandprocesser.

Då ändmoränerna som regel är täckta av mäktiga lager av svallgrus och klapper, har det ibland inneburit problem att skilja ändmoränerna från ryggar helt bestående av svallgrus. Förekomsten av block med en större diameter än ca 40 cm har använts som kännetecken på morän, eftersom block av den storleken inte kan transporteras direkt av vågorna. Block kan dock förflyttas vid stranden genom ras. På ändmoränerna förekommer ofta anhopningar av block. Dessa ligger som regel vid foten av den sida som vetter mot havet (fig. 14).

Vissa ändmoräner har stora jorddjup. På Ölmanäs har således jorddjup – förmodad morän – på över 40 m uppmäts både i och vid sidan av dessa ryggar (fig. 15). Jordmäktigheterna har bestämts med hjälp av seismiska undersökningar. Enligt muntliga uppgifter har brunnar med mer än 50 m jorddjup borrats i området. På Värö är mäktigheten omkring 25 m i svärmarna. Det anmärkningsvärda med dessa stora jorddjup är att morän mer eller mindre saknas i omgivningen. Således förekommer helt kala bergsområden i direkt anslutning till svärmarna.

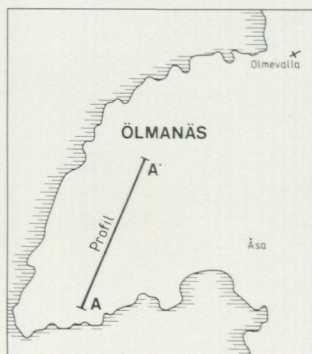


Fig. 16. Sträckning av profil A-A' i fig. 15.

The position of profile A-A' in Fig. 15.

Då moränmängdigheten är anmärkningsvärt stor både i och mellan ändmoränerna, kan dessa antas ha bildats uppe på tidigare avsatta moränackumulationer. Ändmoränsvärmarna, betraktade som enhet, har både till form och orientering vissa likheter med drumlinerna. Slutsatsen av detta är att ovannämnda ändmoräner bildats genom att morän på drumlinyten skjutits upp till ryggar vid isfronten. De kan sägas utgöra "små krusningar" på tidigare avsatta större moränackumulationer. Ändmoränerna vid Bjurum (0h) antas ha bildats på samma sätt. Vid moränackumulationen vid Ås (0h) finns ytterligare några kullar utefter dalsidan. De har troligen bildats på liknande sätt men är inte av den storlek att de kunnat kartläggas som ändmoräner.

En grundgrävning inom en ändmoränsvärm vid Backa (0g) visade följande lagerföljd: 0–70 cm mo, 70–150 cm morän, 150–>300 cm skiktat isälvsgrus med ett lerskikt. Strax intill, i en slänt vid industrispåret söder om Backa, observerades även grus under ett par meter morän. De sorterade sedimenten antas ingå i ursprungsbildningen, dvs. i drumlinen.

I ändmoränen vid Hultagården (0g) har tidigare ett grustag varit tillgängligt för undersökning. Fält (1975) redovisar följande lagerföljd: Svallgrus, skiktad lera med rundade stenar, isälvs sediment, grå hårt packad bottenmorän och därunder ytterligare isälvs sediment. Med utgångspunkt från liknande lagerföljder, öster om Varberg, kan ovannämnda "lera med stenar" antas vara en moränlera. Ändmoränen vid Hultagården ingår ej i någon svärm. Se vidare Israndbildningar.

Öster om St. Hjortamossen (4j) ligger ett område med utpräglad dödisto-

pografi. Morfologin karakteriseras av kullar och små ryggar med höjder i storleksordningen 3–5 m. Området ligger i anslutning till ett terrängavsnitt med skvalrännor och små åsar. Skärningar utmed en skogsbilväg visar lagerföljder bestående av grusig-sandig morän, sällan överstigande en meter, och därunder den för trakten normala sandig-moiga moränen.

Israndbildningar

Bildningar tillkomna vid isfronten kan bestå såväl av morän som isälvs-sediment eller av en blandning mellan dessa jordarter. I israndbildningar kan genom senare processer även svallsediment komma att ingå som en väsentlig del. I den ytkartering, som ligger till grund för jordartskartan, ger konventionella beteckningar ingen rättvisande bild av dessa komplexa lagerföljder. Detta förhållande har motiverat en särskild beteckning för med säkerhet konstaterade israndbildningar. I denna beteckning kan således ingå morän, isälvs- och svallsediment samt t.o.m. lera. På kartan används beteckningen enbart för bildningar bestämda till Göteborgsmoränen. Andra avlagringar med komplex stratigrafi finns i två zoner väster om Göteborgsmoränen och behandlas efter denna.

Göteborgsmoränen

Göteborgsmoränen är Västkustens mest distinkta randbildning. Södra delen av den välkända Fjärås bräcka (4g) ligger inom kartområdet. Göteborgsmoränen har genom åren diskuterats av bl.a. Nelson (1910), Wenner (1951), Hillefors (1969, 1975) och Wedel (1971a och b).

Randläget kan följas i det närmaste kontinuerligt från Göteborg (Magnusson 1978) över Mölndal–Lindome–Fjärås (Fredén 1983) och diagonalt ner över Kungsbacka SO. Studerar man Göteborgsmoränens utbredning utefter denna sträcka ser man att de lägsta partierna, dvs. Lygnern och Viskans dalgång, kraftigt styrt isströmmen. Därvid har två stora islober skapats, båda ca 2 mil breda, med de yttersta delarna av loberna i dessa båda lågpunkter.

De bildningar som ingår i Göteborgsmoränen är ofta av komplex natur och kan innehålla både morän och isälvs-sediment. De största och mest kända delarna av randbildningen ligger i dalgångarna och består emellertid nästan uteslutande av isälvs-sediment. Så är fallet vid Fjärås bräcka (4g),



Fig. 17. Östra sidan av Fjärås bräcka (4g). Vy mot söder. Foto förf.

The eastern side of the Fjärås bräcka (4g).

Gällinge (3h), Björkhult (1i), Järlöv-Barkhult (0-1i) och Grimmared (0j). Dessa bildningar har i huvudsak byggts upp som deltan till nivåer vid HK eller något under. I sin sträckning söderut från Idala (2i) ligger stora delar av israndläget över HK. I ryggar uppe på bergshöjderna tycks morän dominera. I det följande beskrivs Göteborgsmoränens bildningar från norr till söder.

Fjärås bräcka (4g) är en till sin storlek imponerande avlagring. Bredden uppgår till ca 500 m och bildningen höjer sig 40-50 m över omgivningen. Se fig. 17. Den når som högst 76.4 m ö.h. Krönet utgörs delvis av två moränryggar vilka kan benämnas Svalhögen respektive Limmanäsryggen. För övrigt är ytan relativt plan och en del platåtytor har bildats på nivån 50-65 m ö.h.

Området söder om Bräckaviken (4g) tycks till stor del ha fått sin form av intensiv svallning. Det plan som därvid bildats ligger på ca 53 m ö.h. Norr om "Svalhögen" kröns planet av en strandvall, som når upp till drygt 54 m ö.h.

På Fjärås bräcka (4g) förekommer flera mycket tydliga strandlinjer.

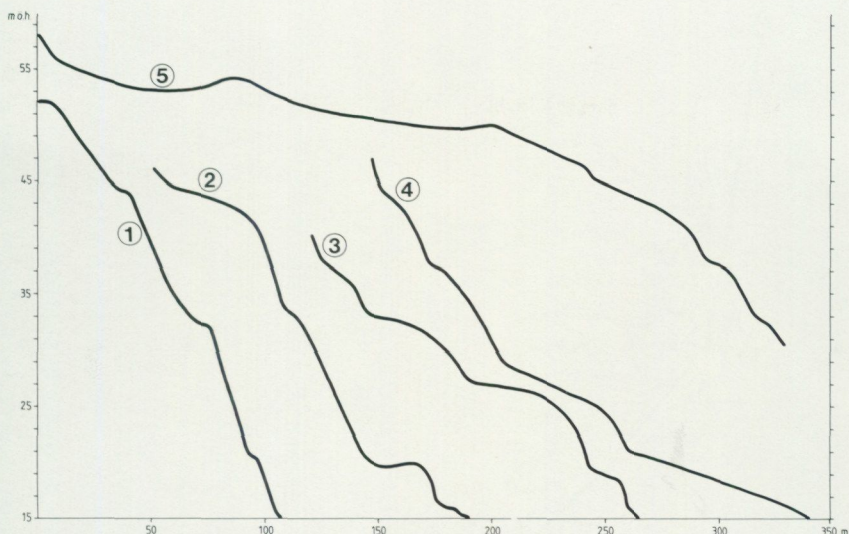


Fig. 18. Avvägda profiler på Fjärås bräcka (4g). Läget av profilerna visas i fig. 19. Tydliga strandlinjer förekommer vid ca 44, 38, 33, 28 och 20.5 m ö.h.

Levelled profiles at Fjärås bräcka (4g). The position of the profiles can be seen in Fig. 19. Distinct shorelines are found at levels around 44, 38, 33, 28 and 20.5 m a.s.l.

Dessa har avvägts i 5 profiler (fig. 18). Strandlinjerna är väl synliga både på öst- och västsidan av bildningen. På västsidan har de generellt utbildats på en något högre nivå (1m) på grund av det mer exponerade läget. Följande strandlinjenivåer har konstaterats på östsidan: 44, 38, 33, 28 och 20.5 m ö.h. (fig. 18).

Lagerföljden har kunnat studeras i flera skärningar utefter bildningen. Öster om Li (4g) har SJ tidigare haft en omfattande grustäkt. En skärning i denna har beskrivits av Wenner (1951). I den södra delen av detta grustag låg en lins av en några meter mäktig morän. Denna torde motsvaras av en moränbädd som iakttagits i övre delen av groparna vid Tom (4g), där dock något mäktigare. Kornstorleksfördelningen i denna morän är grusig-sandig (prov 1, tabell 2). De större partiklarna är kantavrundade. Moränens ursprung torde vara isälvsediment. I de stora skärningarna vid Tom kan huvuddragen av avlagringens uppbyggnad ses. Denna del av bildningen har beskrivits av Wedel (1971 b). Skärningarna består huvudsakligen av skiktad sand och grus med mäktigheter omkring 20 m. Här och var förekommer dock grövre åskärnor bestående av grus och sten. Nyligen påträffades en

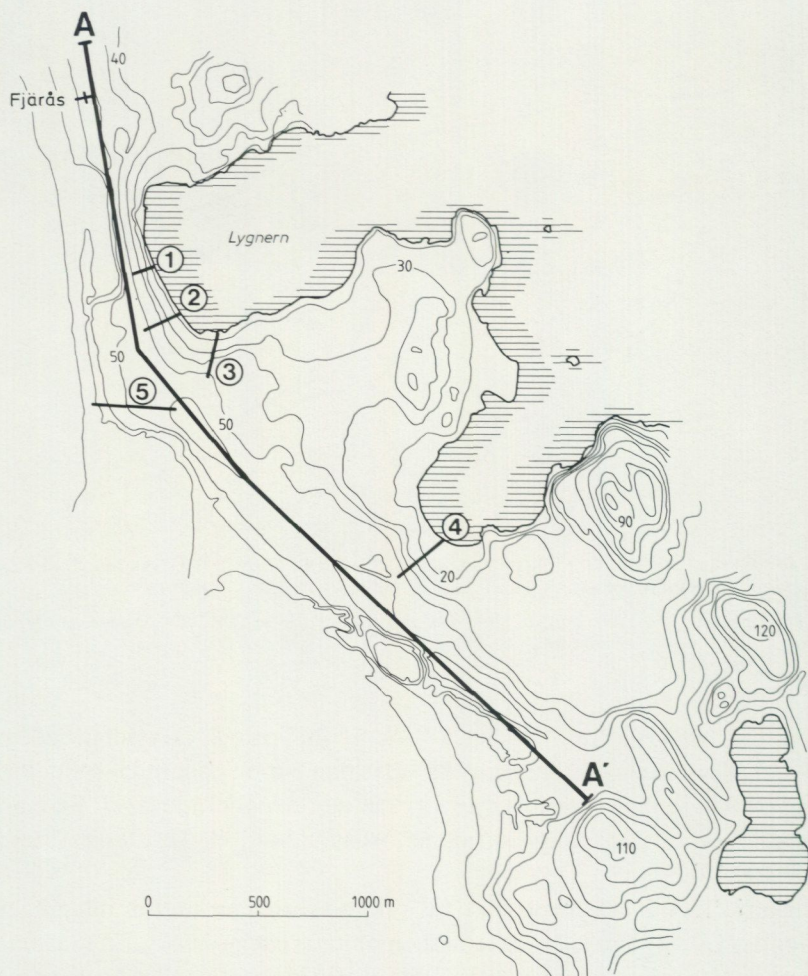


Fig. 19. Läget av profilinje A-A' i fig. 21. Inringade siffror hänvisar till de avvägda profiler som redovisas i fig. 18.

The position of the profile A-A' in Fig. 21. The circled numbers refer to the levelled profiles shown in Fig. 18.

åskärna på ett djup av ca 15 m i den sydligaste grusgropen vid Tom. Lagerföljden i denna del torde framgå av fig. 20. I västra delen består bildningen huvudsakligen av sand och mo.

Vid Tom föreligger lerlager med ett par meters mäktighet. I leran har skal av havstulpaner och blåmusslor påträffats. Dessa har kol 14 - daterats



Fig. 20. Skärning tvärs genom krönet av Göteborgsmoränen vid Tom (4g). Fotograferingsriktning mot söder. Foto förf.

Section across the crest of the Göteborg terminal moraine at Tom (4g). Photo direction towards the south.

med följande resultat i år före nutid: 13.090 ± 130 , 13.250 ± 135 , 12.850 ± 130 , 12.620 ± 130 (Wedel 1971b, s. 46).

Ett stort antal borrhningar, seismiska undersökningar och brunnsuppgifter föreligger från Bräckan. Härigenom har jorddjupen längs en profil utefter krönet kunnat bestämmas relativt väl (fig. 21). Jorddjupet är allmänt över 50 m i bildningens centrala del. Både vid själva Bräckan och vid Tom förekommer mäktigheter på 70 m och mer.

I området söder om Tom har Göteborgsmoränen en bredd av ca 100 m. Avlagringen följer västsidan av ett höjdområde och har ingen egentlig ryggsform utan kan bättre beskrivas som en icke sammanhängande terrass. En liten skärning öster om Lösthagen (4g) visar morän med linser av sand och mo i den övre delen.

800 m väster om Långarsjö (4g/4h) bildar Göteborgsmoränen en rygg, vars högsta topp når 88.5 m ö.h. I denna rygg observerades, i två maskin-grävda provgropar, morän med en mäktighet av 2 m. I västsluttningen finns

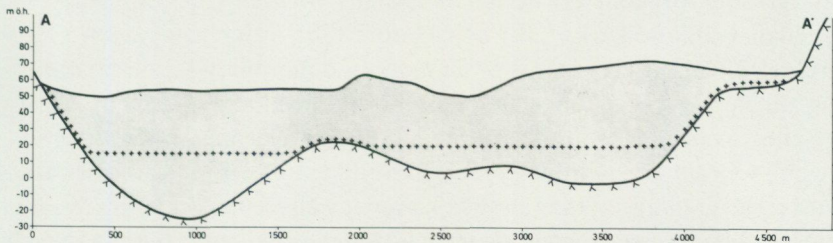


Fig. 21. Sammanställning av jorddjupsuppgifter utefter krönet på Göteborgsmoränen vid Fjärås bräcka (4g). Profillinje A-A' i fig. 19. Pluslinje markerar grundvattenytans läge.

Thickness of the Göteborg terminal moraine along the crest at Fjärås bräcka (4g). The profile A-A' can be seen in Fig. 19. The plus line marks the level of the groundwater.



Fig. 22. Komplex lagerföljd i Göteborgsmoränen, 500 m NNV om Gällinge kyrka (3h). Foto förf.

Complex stratigraphy within the Göteborg terminal moraine, 500 m NNW of Gällinge church (3h).

kalspolade hållar med frispolade block. Kalspolningsgränsen har avvägrts till 81.5–82.5 m ö.h.

500 m NNV om Gällinge kyrka (3h) består bildningen huvudsakligen av isälvsediment vilka utgörs av omväxlande steniga-grusiga och moiga lager. Lagren är kraftigt störda (fig. 22). Tunna sliror av morän förekommer. Lagerstrukturen kännetecknas här av korta kraftigt stupande lager. I detta grustag förekommer flera små iskilar i ytlagen (fig. 23).

Mellan Gällinge kyrka (3h) och Håfors (3h) följer landsvägen Göteborgsmoränen som där utgörs av en markerad moränrygg. I direkt anslutning till moränryggen finns flera förekomster av isälvsediment. Dessa fortsätter även längre in åt nordost i Löftaåns dalgång, varför avgränsningen av Göteborgsmoränen mot isälvsedimenten i öster är något oklar.

Öster om Gällinge kyrka (3h) förekommer isälvsediment i form av en ca 1 km lång terrass som sträcker sig fram till Dugatorp. Denna bildning består i botten av sten och grus samt däröver av sand och mo. 250 m sydost om kyrkan påträffades en slira av morän i sedimentet samt ett tunt uthålligt lerlager. Terrassen bildar ett plan 73 m ö.h.



Fig. 23. Iskil, 500 m NNV om Gällinge kyrka (3h). Foto förf.

Fossil ice-wedge, 500 m NNW of Gällinge church (3h).

Söder om Dugatorp (3h) finns ett område med oregelbundna terrasser och kullar, vilka i huvudsak består av isälvsgrus. Avlagringen öster om Hårredsmosse (3h) bildar en kort rygg med en höjd omkring 25 m. Den består till största delen av isälvsgrus, men enstaka tunna linser av morän förekommer i övre delen. Lagerföljden antyder att avlagringen kan vara en del av Göteborgsmoränen.

200 m öster om Gödatorp (3h) har följande lagerföljd noterats i ett grustag i krönet av moränryggen: 0–1 m sandig-moig morän, 1–3.5 m moränlera och därunder isälvsgrus.

I ett nu igenlagt sandtag vid Backa (3h) förekom skiktad sand och mo i en lagerföljd med kraftig påverkan av glacialtektonik.

Nordväst om Håfors (3h) har husgrunder grävts i morän på randbildningens krön. I denna del är Göteborgsmoränen påfallande blockig.

Göteborgsmoränen tvärs Löftaån söder om Idala (2-3/h-i). Bildningen har där en blygsam skepnad, då den ej höjer sig över omgivande lerslätter. Den kan dock följas som ett band av grus tvärs över dalgången. En samling block i brinken till Löftaån visar var denna skurit igenom Göteborgsmoränen.

Längre söderut ändrar Göteborgsmoränen delvis karaktär beroende på att den där till stora delar avlagrats på bergshöjderna över HK. Söder om Löftaåns dalgång bildar Göteborgsmoränen i regel en mycket distinkt ändmorän med en bredd på 100-200 m och med en höjd omkring 5 m eller mer. Den högsta nivå bildningen når är 160 m ö.h. Denna nivå är obetydligt lägre än kartområdets topografiskt högsta punkt. Bildningen framträder i regel mycket tydligt, då omgivande bergområde mer eller mindre saknar täckande jordlager. Blockmängden på ryggen är påfallande, särskilt i de proximala delarna. Randbildningens krön är ställvis vindlande, t.o.m. skarpa S-kurvor förekommer.

Vid gården Lia (2i) förekommer en skärning vilken enbart visar morän. Väster om Glamsjö (2i) finns en relativt stor grusgrop i isälvssand och isälvsgrus vilka dock är något dåligt sorterade. 500 m sydväst om Björnås (2i) förekommer isälvssand under 1 m morän. I denna del består Göteborgsmoränen av två eller möjligen tre parallella moränvallar. En liten skärning väster om Björnås visar skikt av grus och sand i moränen.

Det stora deltat vid Björkhult (1i) når i sin högsta del 72.5 m ö.h. Proximala delen sluttar brant, vilket visar att deltat byggts upp invid iskan- ten. Deltat består till största delen av sand och grus. I övre delen förekommer dock ett stenigt sediment med en mäktighet på 2-3 m (fig. 24). Detta lager antas ha bildats som en sandur, dvs. över högsta kustlinjen. De steniga sandersedimenten förekommer framför allt i avlagringens södra del, där de når ner till en nivå av 64 m ö.h. Denna nivå motsvarar strandlinjens läge, då isfronten lämnade Björkhult. En ca 100 m bred och ca 2 m djup erosionsränna löper över den plana sedimentytan. Rännans lägsta nivå är 64.5 m ö.h. På den centrala delen av bildningen finns en ändmorän. Denna har skurits igenom av erosionsrännan.

Söder om Björkhultdelat höjer sig Göteborgsmoränen åter upp över HK. I denna del har två schakt kunnat undersökas 600 m VSV om Mellan-



Fig. 24. Lagerföljden i centrala delen av Björkhultdeltat (1h). Foto förf.

The stratigraphy in the central part of the Björkhult delta (1h).

Ärsjön (1i). Det ena schaktet består helt av sandig-moig morän (fig. 25), medan det andra närliggande schaktet även innehåller lager av mo ovanpå moränen.

Göteborgsmoränen korsar Viskan vid Järlöv (1i), nordost om Veddinge. På vardera sidan av dalgången finns två mäktiga deltabildningar. Båda når drygt 70 m ö.h. (fig. 26). De båda avlagringarna har beskrivits av E. Hallin (i Caldenius 1942), vilket givit upphov till benämningen "Hallins klumpar". Båda bildningarna ligger vid de branta dalsidorna. "Klumparnas" sluttningar mot Viskan stupar i rasvinkel ner till 20 m ö.h. Troligen har Göteborgsmoränen varit sammanhängande tvärs över dalgången men bit för bit eroderats av strandprocesser och det vatten som dränerats genom Viskans dalgång. Båda avlagringarna innehåller huvudsakligen isälvsgrus utan inslag av morän. En borrhning i dalen mellan "Hallins klumpar" visar en mäktighet av isälvs sedimenten på mer än 53 m. Om Göteborgsmoränen tvärs dalgången där och dessutom varit uppbyggd till HK på drygt 70 m ö.h. skulle detta innebära att jordmäktigheten primärt varit mer än 100 m.

Caldenius (1942) omnämner existensen av fem väldiga moränvallar



Fig. 25. Skärning i Göteborgsmoränen 600 m VSV om Mellan-Ärsjön (1i). Foto förf.
Section through the Göteborg terminal moraine, 600 m WSW of Mellan-Ärsjön (1i).

söder om Barkhult (0i). Dessa har inte återfunnits vid kartläggningen, vilket delvis kan bero på att delar av bildningen nu är bortgrävd.

Vid Grimmaredeltat (0j) liknar förhållandena dem vid Björkhult. Deltat har en plan yta som når upp till 69 m ö.h. Bildningens högsta delar är ca 2 m högre. Mellan 69 m och 71 m ö.h. är markytan svagt undulerande, vilket tyder på att denna del bildats över högsta kustlinjen. Över deltat löper en erosionsränna, vilket t.o.m. framgår av kartbilden, där nivåkurvan för 65 m ö.h. korsar bildningen i ett smalt stråk. Erosionen har i den västra delen nått fast berg. Rännan har sin botten omkring 62.5 m ö.h., som lägst 62 m ö.h. Längre ned kan man ej följa rännan då den är bortgrävd vid grustaget i deltats sydvästra del. Kartmaterial visar dock att den har nått en något lägre nivå. Deltat vid Grimmared består huvudsakligen av sand och grus. I den proximala delen ligger två ändmoräner, vilka är ca 2 m höga. I en liten grop intill landsvägen observerades sandig-moig morän i en av dessa ryggar.

Sydost om Grimmaredeltat och vidare mot kartgränsen ligger Göteborgsmoränen över högsta kustlinjen. Fig. 27 visar avlagringens morfologi utefter en del av denna sträckning.

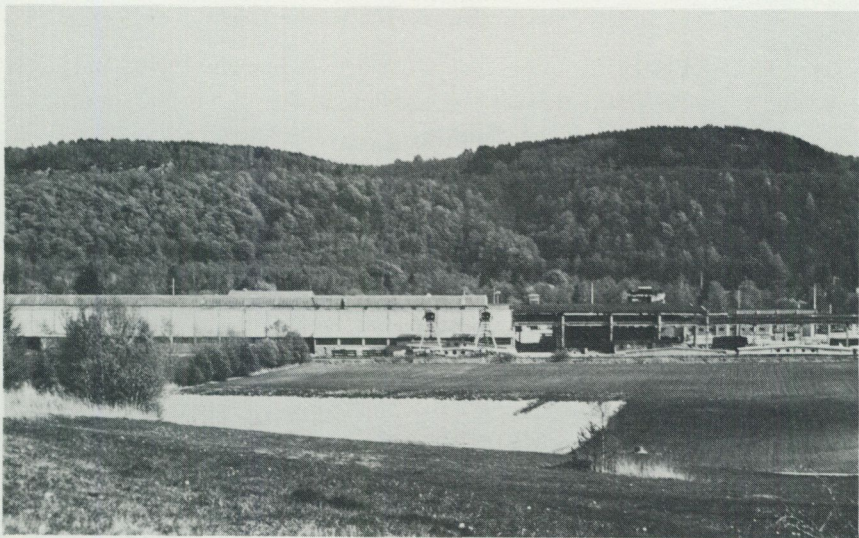


Fig. 26. Barkhultdeltat (1i). Deltats överyta och därmed även högsta kustlinjen vid 70 m ö.h. framträder i figuren genom skillnaden mellan vegetationen på och ovanför deltat.

The delta at Barkhult (1i). The surface of the delta and the highest shoreline at 70 m above sea level can be seen in the figure through the difference between the vegetation on and above the delta.



Fig. 27. Göteborgsmoränen över högsta kustlinjen vid Hacksås (0j). Foto förf.

The Göteborg terminal moraine above the highest shoreline at Hacksås (0j).

Israndbildningar väster om Göteborgsmoränen

Väster om Göteborgsmoränen finns två stråk av avlagringar, vilka möjligen kan utgöra randbildningar. Det ena indikeras i första hand av den långa ändmoränen mellan Värö och Sunnvära (0g). Försättningen mot norr av detta förmodade israndläge kan sökas i moränen vid Hultagården (0g) och ändmoränen nordväst om Gates (1g) samt eventuellt också i moränryggarna på Älmö och Kidholmarna (1f/2f). Söderut antas ändmoränen söder om Sunnvära (0g) samt vid Karlsgård (0g) eller Bjurum (0h) tillhöra randläget. Detta israndläge skulle kunna benämnas Värömoränen.

Isälvsavlagringarna och moränackumulationerna vid Smeds (0h), Borgås (0h), Ryet (0h) och Kadehöga (1g) bildar ett stråk som kan tolkas som en israndbildning. Isälvsavlagringen vid Kadehöga (1g) bildar två parallella ryggar. I den östra ryggen förekommer flera små skärningar, vilka visar skiktat stenigt grus. På 5 meters djup förekommer ett tunt lager av morän. Bildningen är mycket stenig i ytan och har byggts upp till en nivå strax över 70 m ö.h. Vid Smeds (0g) observerades följande lagerföljd: 0–1 m svallgrus och därunder 1–6 m skiktad sand och mo. I övre delen av isälvssedimenten förekommer i vissa partier ett tunt lager av brun lera.

Isälvsavlagringar

Huvuddelen av kartområdets isälvssediment ingår i Göteborgsmoränen, se detta kapitel. Övriga isälvsavlagringar har en mycket begränsad utbredning. Vid Förlanda (4i), Idala (3i) och Vågerse (4j), dvs. i kartområdets nordöstra del, förekommer dock relativt utbredda fält av isälvssediment. Väster om Göteborgsmoränen finns endast en större isälvsavlagring, nämligen vid Breared (2h).

De flesta isälvsavlagringarna har utformats som deltan på nivåer nära högsta kustlinjen. Inne i de smala sidodalarna samt i en del fall utefter dalsidorna i de större dalstråken förekommer en del små avlagringar, vilka skulle kunna klassificeras som deltakoner. De består i huvudsak av sand och grus. Till denna grupp räknas isälvsavlagringarna belägna norr om Rinna (4i), öster om Ölmevallasjön (3g), norr om Öresjö (3i), mellan Agnsjön och Mjösjön (3j), mellan St. Horredsjön och Skogatorp (3j), vid Fringshult (2g), öster om Enås (2h), sydost om Struksjögård (2i), väster om Rörmossen (1h), nordväst om Torsjön (1i), norr om St. Råred (0i) och

söder om Kleven (0j). Avlagringen vid Struksjögård (2i) ligger på en nivå av drygt 70 m ö.h.

Inom området förekommer en del lateralterrasser. Dessa kan bildningsmässigt jämföras med rullstensåsen då båda tillkommer i de dräneringskanaler som skapas av isälvarna. Skillnaden ligger i att en ås bildas under isen medan lateralterrasser bildas i kontakten mellan isen och dalsidan. Lateralterrassen är en relativt ovanlig bildning i Västsverige. I Löftaåns dalgång och i Vågersedalen förekommer dock flera lateralterrasser. Även rullstensåsarna är relativt sällsynta på västkusten till skillnad från sydsvenska höglandet, där åsar förekommer rikligt. Kartområdets nordöstra del kan betraktas som en västlig utlöpare av sydsvenska höglandet. I denna del förekommer några åsar.

I följande översikt behandlas isälvsavlagringarna från norr och inom varje delområde från väster till öster. Kartområdets största delta är Förlandadeltat, beläget längst inne i Löftaåns dalgång öster om Förlanda kyrka (4i). Deltaplanets högsta nivå kan med utgångspunkt från nivåkurvorna uppskattas till 76–77 m ö.h. Denna nivå antas representera högsta kustlinjen i området. I deltat förekommer endast små grunda grustag. En intensiv täktverksamhet pågick under en kort period i ett litet område i deltats nordvästra del. Avlagringen hade i denna del en hög stenhalt. Med hjälp av hammarseismik utfördes en jorddjupsbestämning mitt på deltat. Resultaten av denna visade en mäktighet av 28 m. Väster och sydväst om Förlanda kyrka utgörs isälvsavlagringen av lateralterrasser på vardera dalsidan. Dessa tycks huvudsakligen innehålla sand. Mäktigheten av dessa är i storleksordningen 10–15 m. Lateralterrasserna har relativt plana ytor. Terraserna sänker sig dock svagt in mot bergssidorna. I dessa sänkor har glacialera påträffats.

Från Förlandadeltat fortsätter ett stråk av isälvsavlagringar norrut mot kartbladsgränsen. Väster om Ammendred (4i) består det enbart av grusplan i terrängens lågpunkter men övergår längre norrut till ett utbrett åsnät vid Håkälla (4i). Där framträder åsarna som tydliga getryggsåsar, vilka höjer sig ca 5 m över omgivande terräng. Mot norr flackar åsarna ut, så att de successivt åter övergår till ett grusplan. Mäktigheten tycks minska i denna riktning. En ås, vilken troligen bildats som en randås, dvs. längs isfronten, utgör stråkets avslutning mot norr. Större delen av denna randås ligger inom kartbladet Kungsbacka NO (Fredén 1983).

I samband med slutfasen i tillkomsten av ovannämnda stråk bildades en serie skvalrännor 500 m norr om Hjortamossen (4j). De framträder tydligt i



Fig. 28. Skvalrännor 500 m norr om Hjortamossen (4j). Foto förf.

Lateral drainage channels 500 m north of Hjortamossen (4j).

den kraftledningsgata som korsar rännorna (fig. 28). 6 skvalrännor har skurit ner i morän och isälvsgrus, till djup mellan 3 m och 8 m. På vissa ställen har erosionen nått ner till underliggande berg. Rännorna är 10–25 m breda och kan följas 300–400 m över den svagt sluttande markytan. Avståndet mellan rännorna är 50–100 m. De har uppenbart bildats i anslutning till isfronten och sannolikt med ett års mellanrum. Avståndet mellan skvalrännorna ger en antydning om isavsmältningshastigheten i området.

Skvalrännorna har sannolikt ett samband med de erosionsformer och de avlagringar som ligger norr om kartområdet vid Tossared (se Fredén 1983, s. 45 och 74).

Vid Vågerse (4j) förekommer en rad olika, morfologiskt åtskilda isälvsavlagringar, vilka alla har det gemensamt att de bildats i en issjö som dämats upp i dalgången i samband med isavsmältningen. Issjön begränsades i sydväst av ett höjdområde och i nordost av iskanten. Uppdämningen skedde till en nivå av omkring 86 m ö.h. (P. Adrielsson i manuskript), vilket innebär ca 10 m över högsta kustlinjen. Passpunkten låg troligtvis vid Brodalen (4i).



Fig. 29. Vy mot väster över det avbanade Vågersedeltat (4j). Bilden är tagen ovanför en lateralterass (i förgrunden) på den östra dalsidan. Terrassen bildades i en liten spricka. Senare, när en stor del av dalgången var isfri, bildades issjödeltat. Foto förf.

View of the exposed delta at Vågerse (4j). Photo from the eastern side of the valley.

Av issjöavlagringarna är deltat söder om Vågerse störst (fig. 29). Det består till övervägande del av sand och grus. Ytan bildar ett utbrett plan som når 86 m ö.h. Öster om deltat, dvs. söder om Sörgården, utgörs isälvsavlagringen av en lateralterass, vilken antas vara äldre än deltat. Lateralterrassen bildades sannolikt i issjöns initialske, då denna endast bestod av en smal isfri kanal mot dalsidan.

Norr om deltat slingrar en getryggsås, vilken fungerat som en matarås till deltat (fig. 30). Åsen är således förbunden med deltat. Små grustag visar att den i huvudsak består av sten och grus i horisontell skiktning. I de undre delarna av åsen har grusig-sandig morän (prov 2 i tabell 2) observerats. Parallellt med mataråsen förekommer en mindre ås strax väster om huvudåsen. Båda åsarna svänger av åt nordväst och bildar där en lateralterass utefter västra dalsidan, 500 m norr om deltat (fig. 31). Lateralterrassen består till största delen av sand och grus. Även på andra sidan dalgången förekommer en liknande lateralterass. Issjön antas ha existerat fortfarande när dessa lateralterasser bildades eftersom de byggts upp till en nivå runt 85 m ö.h. 400 m längre norrut intar åsen åter sitt läge i dalbotten. Den



Fig. 30. Issjöavlagringen vid Vågerse (4j). I förgrunden ses den avbanade östra sidan av deltat. I bakgrunden ses en matarås vilken löper fram till deltat.

The glacial lake sediments at Vågerse (4j). In the foreground the exposed eastern side of the delta. In the background a feeding esker.

har i merparten av sin utsträckning ett markant krön och kan klassificeras som en getryggsås. Norr om Ryggatorpet (4j) upphör denna ås. Vid denna punkt blir bildningen ryggformad och består av en moränliknande jordart. Denna har sannolikt bildats genom att isälvstunneln "korkades igen" då dräneringen upphörde.

Inom detta stråk har en slukås bildats väster om Rygga kvarn (4j). Den börjar uppe på dalsidan i form av ett litet plan vid nivån för issjön. En vågskärning visar att bildningen i denna del består av sand. Åsen utbreder sig därefter rakt nerför dalsidan mot huvudåsen. Slukåsen höjer sig endast ett par meter över omgivande terräng.

Vid Vågerse förekommer terrasser och plan på nivåer mellan 72 m och 74 m ö.h. (P. Adrielsson i manuskript) vilka sannolikt representerar högsta kustlinjen.

Vid Stockared (3h), Bräcke (3h) och Råg (3h/4h), på Löftaåns östra dalsida, förekommer en serie lateralterrasser. Dessa kan sägas vara delvis ofullständigt utbildade då de inte alltid ligger an mot dalsidan utan ca 100–150 m ut i dalen. In mot den östra dalsidan sänker sig terrängen något. I



Fig. 31. Lateralterrass, 500 m norr om Vågersedeltat (4j). Foto förf.

Lateral terrace, 500 m north of the Vågerse delta (4j).

desss sänkor förekommer glacial lera. Lateralterrasserna är ganska små men är trots detta relativt mäktiga (>10 m). De består i hög grad av grova sediment såsom grus och sten.

Öster som Kullagårdsmosse (3h) ligger en mäktig lateralterrass utefter det branta berget. Skärningar i denna bildning visar ett ordinärt skiktat isälvsgrus. Lateralterrassen leder fram till Brearedsdeltat.

Från Idala kyrka (3i) och ca 1 km norrut förekommer fält av sand och grus. I dessa sticker en del hållar upp. Flera små gropar med ca 10 m mäktig isälvs sand förekommer efter dalsidorna. Ett grustag i den proximala delen, dvs. längst upp i dalgången, visar en lagerföljd med anmärkningsvärt hög halt av sten och block.

Sydväst om Brearedsdeltat (2h) respektive Björkhultsdeltat (1i) ligger ett flertal små långsträckta kullar samlade inom två begränsade områden. Dessa bildningar är 100–200 m långa och 50–100 m breda. De består huvudsakligen av väl sorterat skiktat isälvsgrus (fig. 32). Inslag av morän har observerats i de övre delarna av bildningarna vid Lillared (2g), 500 m söder om Syllema (1h) samt 400 m nordost om Vasakulla (1h). På kullarna förekommer block.



Fig. 32. Isälvsavlagring söder om Vasakulla (1h). Avlagringen är en av ett flertal små långsträckta kullar vilka ligger samlade sydväst om Björkhultsdeltat. Foto förf.

Glaciofluvial deposit south of Vasakulla (1h).

Vid Breared (2h) utbreder sig ett isälvsdelta (fig. 33). Deltaplanet når 78.5 m ö.h. Denna nivå antas representera högsta kustlinjen. En omfattande täktverksamhet har pågått inom avlagringen. Överst består bildningen av två meter skiktad sand som överlagrar ett stenigt gruslager. Större delen av deltat består av grus och sand. I den distala delen förekommer svallgrus på horisontellt skiktade lager av mo, mjäla och även lera. I den östra delen av bildningen observerades ett ytligt tunt lager av morän. Detta lager låg i en sänka, vilken senare fyllts av torv. Moränen kan antas ha tillkommit då ett dödisblock smälte bort på platsen. I deltats proximala del har ett flertal dödishålor bildats. Några av dessa har dock grävts bort vid grusexploateringen.

Avlagringen vid Kvarnome (0h) består av sand och mo avlagrade i deltaskiktning. Den borde sannolikt liksom deltat vid Vabränna (0i/1i) kartlagts som svallsediment. Den huvudsakliga anledningen till att bildningen betecknas som isälvsavlagring är att lera ej kunnat konstateras under den.



Fig. 33. Skärning i västra delen av Brearedsdeltat (2h). Foto förf.

Section in the western part of the Breared delta (2h).

Glaciala finkorniga sediment

Tre typer av glaciala finkorniga sediment har utskilt, nämligen glacial lera, varvig lera med mo- och mjälaskikt samt glacial finmo. Den glaciala leran är den mest utbredda. Den är i regel grå och har lerhalter mellan 30 och 60%, vanligen dock 50% (se proverna 33–40, tabell 2). Skikt av sand och mo förekommer sparsamt i leran. Inom vissa områden är den glaciala leran brungrå eller, mer sällsynt, rent brun. Detta gäller särskilt i de inre delarna av Löftaån (4i) och runt Vintervadet (4j). Leran är som regel kalkfattig. Dock har svagt kalkhaltig lera konstaterats på vissa platser (se tabell 2). Den glaciala leran återfinns framför allt i kartområdets stora dalgångar, vilka bildade stora havsvikar vid tiden för isavsmältningen. Den förekommer även rikligt på kustslätten men är där i regel täckt av yngre sediment.

Glacial lera förekommer endast på nivåer under högsta kustlinjen. Vid Björkhult (1i) påträffades ett lager av grovlera mycket nära denna nivå.

Den glaciala leran når ofta betydande mäktigheter. Vid Fjärås station



Fig. 34. Varvig lera vid Bräcke (3h). Foto förf.

Varved clay at Bräcke (3h).

(4g) har leran en mäktighet på mer än 60 m. Från Viskans dalgång, sydväst om Vallby (0i), finns enligt muntliga uppgifter lermäktigheter på mer än 100 m. Även i de västliga delarna av de något mindre dalgångarna, t.ex. Löftaåns och Skuttrans dalgångar, torde lermäktigheten vara avsevärd.

Varvig lera med mo – och mjälaskikt har använts som samlande beteckning för varviga glaciala finkorniga sediment. Således förekommer även sediment där mo och mjäla dominerar kornstorlekssammansättningen inom de områden som kartlagts som varvig lera. Varvtjockleken uppgår i regel till en eller ett par cm, vilket antyder en relativt snabb ackumulation av sedimenten. Färgen på den varviga leran varierar men är oftast brunaktig. Mäktigheten av denna lera antas vara jämförelsevis liten. I en grundgrävning vid Bräcke (3h) hade man grävt 2.5 m djupt i en regelbundet utbildad varvig lera (fig. 34).

Glacial finmo förekommer i områdena runt Finndal (0h) och Dalhem (0h; prov 30 i tabell 2). Detta sediment är ej varvigt.

Den varviga leran och den glaciala finmon har påträffats framför allt i sidodalarna till de stora dalgångarna, främst väster om Göteborgsmoränen.

	<i>Elphidium excavatum</i>	<i>Cassidulina reniforme</i>	<i>Elphidium asklundi</i>	<i>Elphidium albiumbilicatum</i>	<i>Elphidium magellanicum</i>	<i>Stainforthia schreibersiana</i>	<i>Ammonia batavus</i>	<i>Cibicides lobatulus</i>	<i>Pyrgo williamsoni</i>	<i>Nonion orbiculare</i>	Antal foraminiferer i 100 g sediment	
	■ dominerande	● vanlig	○ sparsam	× sällsynt							litet	stort
Skobbegård (0f)	■	●		×	×		●	×				—
Ekeberg (0g)	■	○				○		○			—	
Ambjörntorp (0g)	■	●	×								—	
Smeds (0h)	■	●	×					○				—
Stocken, övre (2g)	■	○	×	●	○			×			—	
Stocken, undre (2g)	■	○	×	●		×					—	
NO om Säteriet (3f)	■	○	×	●	×				●	○	—	

Fig. 35. Frekvensen av olika arter i foraminiferfaunan i 7 lerprover.

The frequencies of different species in the foraminifera fauna in 7 samples of clay.

Den grå glaciala leran förekommer i de största dalgångarna samt ute på kustslätten.

Den varviga leran antas ha bildats nära isfronten, dvs. leran avspeglar isavsmältningsskedet. Den grå homogena leran antas ha bildats en bit från isfronten dvs. som ett mer distalt sediment. Åldersförhållandet mellan de båda lertyperna har klarlagts i en vägsärning 550 m ONO Mölnekulla (2h) där den varviga leran överlagras av en grå skalförande glacial lera (proverna 32 och 39 i tabell 2).

Till utseendet skiljer sig den glaciala leran i detta område vanligen inte nämnvärt från den postglaciala. Som ett försök att särskilja dessa har lerornas innehåll av foraminiferer (en grupp av encelliga djur) undersökts i 7 utvalda prover (fig. 35). De flesta lerorna visade sig vara glaciala. En

ledart för postglaciala leror är *Ammonia batavus*. Denna art påträffades i lera från Skobbegård (0f).

Skalförande lera har liksom annan kalkhaltig lera (märgel) nyttjats som jordförbättringsmedel.

Rikligast förekommer "märgelgravar" vid Stuv (2h) i Löftaåns dalgång men även på en del platser vid Ölmanäs (2-3f).

Artsammansättningen av de skal som påträffats i glacialleran redovisas i tabell 1. Några av fyndlokalerna kommenteras nedan.

I samband med motorvägsbygget norr om Furåsen (3g) grävdes ett djupt schakt ner genom ett kärr och vidare ner till skalförande lera. Leran var ca 3 meter mäktig och låg direkt mot berget. Prov av skalen för kol 14-analys togs i understa delen av leran. Skalen är knappt 13 000 år gamla, se tabell 3.

Skalfynden vid Hovgården (0f) härrör från ett brunnsschakt. Lagerföljden uppgavs vara denna: 1 m sand, 6 m lera och 1 m sand på berg.

Skalfynden söder om Tjolöholm (3f) ligger i glacial lera som överlagrar marsksediment.

Vid pålningssarbeten i samband med motorvägsbygget erhöles en kärna från en skalförande lera vid Stocken (2g) på Löftaåns södra dalsida. Jorddjupet kan antas vara ca 10 meter på platsen. Den kärna som dokumenterades nådde dock endast 4.5 m ner. Leran täcktes av 75 cm svallsand och innehöll ett stort antal sand- och moskikt med skiktjocklekar runt 1 cm. Skal av *Portlandia arctica* togs på ett djup av 4 m för kol 14-analys. Dessa skal har en ålder av ca 12 750 år, se tabell 3. Undersökningar av foraminiferinnehållet har gjorts på ett par prover från denna lokal (fig. 35).

Även om antalet undersökta "skallokaler" är relativt ringa visar de dock klart vilka arter som är mest typiska för traktens glaciala lera.

Vanligast är följande arter: *Mytilus edulis*, *Hiattella arctica*, *Balanus* spp., *Macoma calcarea*, *Mya truncata* och *Littorina saxatilis*. Vissa arter, som påträffas relativt rikligt i södra Bohuslän, har däremot inte påträffats i områdets glaciala leror. Bland dessa kan nämnas: *Pecten islandicus*, *Cardium echinatum*, *Turritella terebra* och *Arctica islandica*. Att dessa arter inte påträffats får ej tolkas som att de inte existerat i området men jämväl att de sannolikt förekommit relativt sparsamt. Orsaken till detta kan möjligen vara att vattendjupet här varit för litet. *Littorina saxatilis* förekommer ganska allmänt i den glaciala leran. Vid Stocken (2g) uppträder arten tillsammans med *Portlandia arctica*. Dessa skalfynd kan med hjälp av ovannämnda kol 14-datering knytas till tiden omedelbart efter isavsmältningen, vilket innebär att *Littorina saxatilis* med säkerhet kan sägas ha

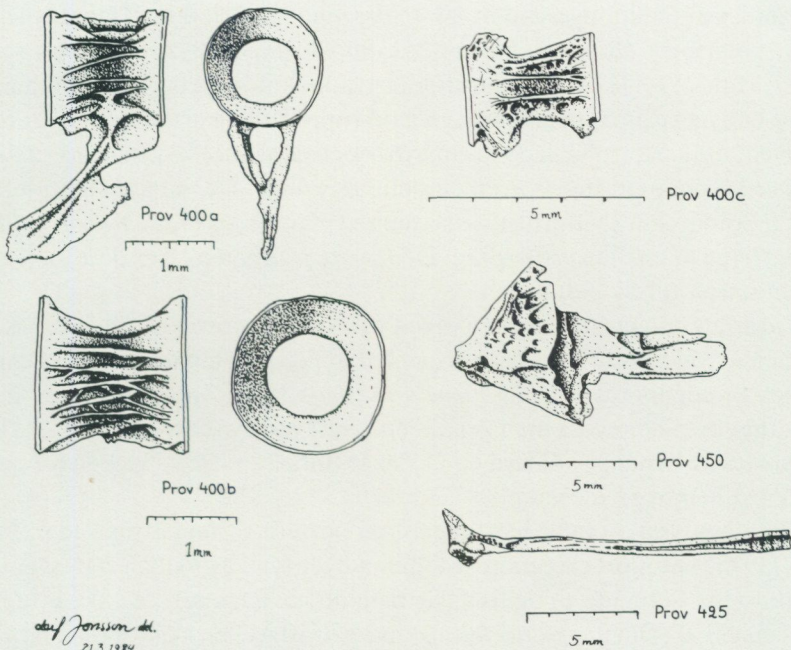


Fig. 36. Fiskben funna i glacial lera vid Stocken (2g). Proverna 400 a och b kommer från lodda, prov 400 c från polartorsk, proverna 450 och 425 från rötsimpa.

Fish-bones from glacial clay at Stocken (2g). Sample 400 a and b Maltotus villosus, 400 c Boreogadus saida, 450 and 425 Myoxocephalus scorpius.

invandrat i isavsmältningsskedet. Arten lever nära strandlinjen och till och med över denna. Fynden av *Littorina saxatilis* visar att nedsvallning av skal och grövre mineral Korn från stranden ner till lerbotten är av betydelse för jordartsbildningen. Detta påstående verifieras ytterligare av de ymniga förekomsterna av skal från havstulpaner i leran.

I lagerföljden vid Stocken (2g) har även andra makrofossil kunnat bestämmas. Särskilt i sand- och moskikten förekommer en hel del växtlämningar med ökad frekvens uppåt i lagerföljden. I de övre sandskikten var mängden så riklig att sedimentet fick ett torvliknande utseende. I dessa skikt påträffades bl.a. blad- och hängfjäll av dvärgbjörk.

I samband med att skalen vaskades fram ur leran från Stocken hittades även ett flertal fiskben i leran. Dessa har identifierats av J. Lepiksaar, (Göteborg) och L. Johansson (Riksantikvarieämbetet, Kungsbacka). Följande fiskarter kan härigenom med säkerhet sägas ha förekommit i områ-

det under avsmältningsskedet: Sik (*Coregonus sp.*), lodda (*Moltotus villosus*), polartorsk (*Boreogadus saida*) samt rötsimpa (*Myoxocephalus scorpius*); (fig. 36). Dessutom påträffades två kalkförstärkta leravgjutningar, vilka bildats i djupa håligheter i en fiskkropp. Vilken art dessa härrör från är något osäkert, troligen dock en laxfisk och då sannolikt vanlig lax (*Salmo salar*). I leran påträffades även en skalbaggsvinge. Denna har identifierats av G. Andersson (Naturhistoriska museet, Göteborg) som *Nebria gyllen-hali*, vilken är en liten jordlöpare. Denna art är troligen en av de allra första invandrarna till Skandinavien.

Vid schaktningarna för motorvägen vid Ambjörntorp (0g) tillvaratogs ett revben av val. Detta har bestämts av J. Lepiksaar. Han anser att revbenet tillhör Swedenborgs val (*Eubalaena swedenborgii*), en art som inte med säkerhet är känd recent men genom ett fåtal fynd av subfossila ben. En kol 14-analys av benet gav åldern ca 11 750 år (tabell 3). Detta valben förvaras på Värö hembygdsmuseum.

Flera benfynd av valar har tidigare rapporterats från kartområdet. Fredén (1975) har gjort en sammanställning över fynd av valben från svenska västkusten. Följande uppgifter har hämtats ur hans arbete. Skelettdelar från en vitval (*Delpinapterus leucas*) har påträffats i en skalförande lera på Ölmanäs (3f). Detta fynd har kol 14-daterats till knappt 12 000 år. Ur en skalförande lera har revbensfragment av grönlandsval (*Balaena mysticetus*) grävts fram vid bron vid Stockared (3h). Två revben från samma art har även påträffats i södra ändan av Veselången (1i).

Postglaciala minerogena sediment

Svallsediment och andra grovkorniga havssediment

Svallsedimenten kan bildningsmässigt delas in i två grupper, dels sediment som avsätts vid stranden, dels sediment som avsätts på "djupt" vatten. Strandsedimenten bildas genom vågtransport. Denna transport kan dock endast ske ner till vattendjup av ca 5 m. Sedimenttransport till djupare vatten antas till största delen äga rum genom ras och i mindre omfattning genom strömmar. Raset genereras av vågverkan men fortsätter sedan genom gravitation. Denna process kan endast ske vid sluttande bottenräng. "Rassedimenten" påträffas i regel nedanför kraftiga bergssluttningar. Mäktigheter på upp till 10 m har konstaterats i "rassedimenten". Strandse-

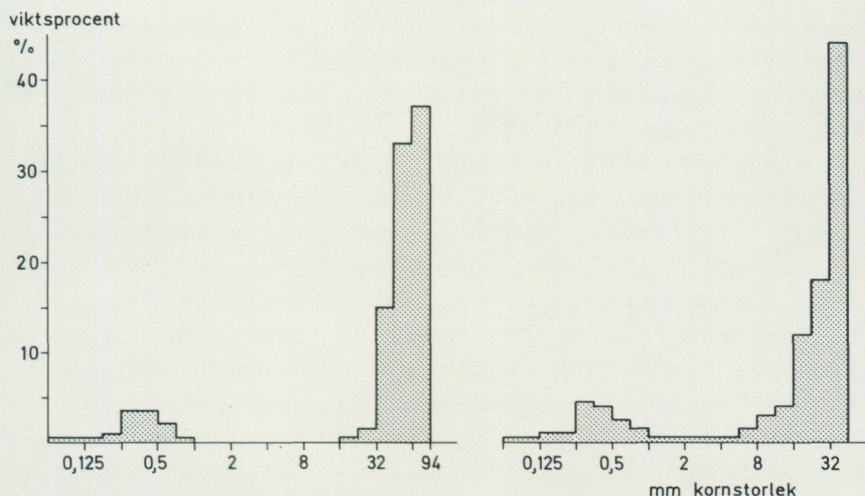


Fig. 37. Kornstorleksfördelningen i två prover av svallgrus från lokalen 100 m öster om Källegården (2f). Svallgruset består av sand och sten samt har en så kallad bimodal sammansättning. Denna kornstorleksfördelning visar att sedimentet bildats vid en strand.

Grain-size distribution in two samples of wave-washed gravel from 100 m east of Källegården (2f).

dimenten har i regel en relativt ringa mäktighet, sällan överstigande 3 m.

Strandsedimenten har olika karaktär beroende på om de bildats vid, ovanför eller nedanför vattenbrynet. Ackumulation ovanför vattenbrynet sker genom att partiklar kastas upp av vågor vid stormtillfällen. Detta ger i regel ensorterade och mycket grovkorniga sediment, vilka benämns klapper. I strandsediment som bildats vid vattenbrynet blandas ofta grövre och finare partiklar eftersom vågorna får ändrad kraft vid skiftande vindförhållanden. Dessa sediment kan därför särskiljas från andra svallsediment genom att de bildar en blandning av två (eller i vissa fall flera) dominerande fraktioner. Jordarten har en s.k. bimodal sammansättning (fig. 37). Dessa sediment kartläggs som svallgrus, en term som kan vara något oegentlig då jordarter med bimodal sammansättning ofta består av sten och sand, medan grusfraktionen kan saknas helt. Svallgrus avsätts i regel i relativt starkt exponerade lägen.

Svallgrus och klapper bildar ofta tillsammans strandparallella ryggar med en bredd på upp till 100 m. Lagerföljd och bildningsmekanism i sådana strandvallskomplex har beskrivits av Påsse (1983). Benämningen syftar på att ryggarna består av ett stort antal strandvallar vilka lagrats på varandra.

Då strandsediment bestående av sand och grovmo avsätts ovanför vattenbrynet sker detta i regel i skyddade lägen, dvs. inne i vikar. Dessa fraktioner avlagras dock vanligen under vattenytan i form av utbredda så kallade strandplan.

I grunda havsområden med fluktuerande vattenstånd kan så kallade marsksediment bildas. På svenska västkusten kan vattenståndet stiga drygt 1 m eller falla ca 0.6 m i förhållande till medelvattennivån. Detta beror på lufttrycksvariationer i kombination med varaktigheten av olika vindriktningar. Vid långgrunda stränder kan härigenom vattenbrynet förskjutas ett hundratal meter beroende på väderleken. Vid sådana stränder skapas en sedimentationsmiljö, där huvudsakligen grovmo och mellansand avlagras, ibland blandade med organiskt material. Marsksedimenten är ofta skiktade med omväxlande mo (sand) och tunna torvskikt. Den organogena delen av sedimentet har framför allt sitt ursprung i den strandvegetation som koloniserar marsklandet.

Svallsedimenten har en jämförelsevis stor utbredning inom kartområdet. Detta beror på att drygt hälften av kartområdet ligger under högsta kustlinjen (fig. 48). Svallsedimenten återfinns framför allt nära kusten samt till en del i dalgångarna där de främst påträffas i anslutning till stora morän- och isälsackumulationer.

Fält av klapper förekommer på många öar och på Väröhalvön (1f) men framför allt inom södra delen av Ölmanäs (2f). Detta ortnamn har sitt ursprung i namnet Ör-mal-näs vilket kan översättas som stenvall-näset. På Ölmanäs förekommer både äldre klapperfält och sådana som idag är under bildning. Mellan Bråtaviken och Krokens udde (2f) – spetsen av den sistnämnda ligger utanför kartan – finns ett utbrett klapperfält utefter den nuvarande kusten (fig. 38). Västra delen av kuststräckan bildar ett naturreservat för skydd av klapperfältet. Strandvallar förekommer där rikligt i sluttningen. De har bildats successivt vid en vikande strandlinje.

Kartområdets största klapperfält är beläget i sluttningen norr om Bråtaviken (2f). Klapperfältets högsta nivå är 20 m ö.h. Även i detta fält har en del strandvallar blivit bevarade.

På många av områdets öar men även på fastlandet förekommer små klapperfält i passen mellan bergskullarna. Dessa klapperfält antas bestå endast av ett tunt täcke av sten och block direkt på berget. Stenarna och blocken antas vara en grov residual av en i övrigt bortsvallad morän. På de platser där berggrunden är kraftigt förskiffrad samt vittrad kan erosion av berget bidragit med en icke oväsentlig del av klappern. De utsträckta



Fig. 38. Klapperfält vid Krokens udde (2f). Foto förf.

Fields of cobbles at Krokens udde (2f).

klapperfälten på västsidan av Vendelsö (1f) torde delvis ha sitt ursprung i sådan erosion (fig. 39).

På östra sidan av Ustö (1f) har ett klapperfält bildats upp till en nivå av 19 m ö.h. Denna nivå kan antas visa gränsen för hur högt havet nått under den s.k. postglaciala transgressionen.

De största ytorna täckta med svallgrus och svallsand finns vid Ölmanäs och Värö. Ursprunget till dessa svallsediment är huvudsakligen moränackumulationer av stor mäktighet. Även vid Ås (0h) och Asserlund (3f) påträffas moränackumulationer täckta av svallsediment.

I höjdområdet 400 m VNV om Sätinge (4f) förekommer ett litet svallgrusområde, där lagerföljden dokumenterades i ett litet grustag. Detta var beläget endast 5–10 m under toppen på en nivå av drygt 60 m ö.h. Sedimenten var anmärkningsvärt grova och bestod till en stor del av block. På undersidan av tre block hittades fastvuxna skal av havstulpaner, vilka således befann sig i "primärt" läge. Under ett fjärde block grävdes en liten anhopning av skal fram. Dessa bestod nästan uteslutande av havstulpaner men enstaka skal av *Mytilus edulis* och *Hiatella arctica* påträffades även.



Fig. 39. Ansamling av block och klapper på Vendelsö (1f). En del av klappern kan antas ha sitt ursprung i vittring av den lokala berggrunden. Foto förf.

Fields of boulders and cobbles at Vendelsö (1f). The origin of the boulder seems partly to be weathering of the local bedrock.

Sannolikt har mera skal legat i svallgruset. De har emellertid lösts upp av sjunkvatten. Endast skal som legat i skydd av block har blivit bevarade. Ett prov på skalen har kol 14-analyserats och erhållit en ungefärlig ålder av 12 000–12 300 år (se tabell 3).

500 m söder om Skår (4g) ligger en avlagring mellan 50–70 m ö.h. på östra sidan av ett uppstickande berg. Små grustag, ca 5 m djupa, förekommer på flera nivåer. Sedimenten består i denna bildning huvudsakligen av sand med skikt av grus. I den undre delen förekommer en hel del sten. Hela skal hittades sparsamt i den övre delen. I den understa delen påträffades, särskilt i de grövre lagren, ganska rikligt med skal. Dessa var i de flesta fall krossade. Följande arter identifierades i denna "skalbank": *Mytilus edulis*, *Modiola modiolus*, *Balanus* sp., *Littorina saxatilis*, *Hiatella arctica*, *Mya truncata*, *Macoma calcarea* och *Buccinum undatum*. Ett litet valben hittades även i grustagets botten. Benet var dock så söndervittrat att artbestämning ej kunnat göras. Den rikliga förekomsten av *Littorina saxatilis* i det understa lagret visar att svallsedimenten bildats genom ras eftersom denna art endast lever i vattenbrynet.



Fig. 40. Lagerföljd i strandvallskomplex 100 m öster om Källegården (2f). Vid männens huvud ses det överlagrade kulturlagret. Detta ligger på ett djup av 2.5 m. Foto förf.

The stratigraphy in a beach ridge complex 100 m east of Källegården (2f). A widely spread palaeolithic culture layer can be seen in level with the heads of the men. This layer are situated at a depth of 2.5 m.

Öster om Duvehed (4g) förekommer ett utbrett svallsandområde som har sitt ursprung i Göteborgsmoränens avlagringar. Sydost om Tom (4g) har en strandvall bildats ute på den plana lerytan. Mäktigheten av vallen är troligen i storleksordningen 1 m. Strandvallen antas visa den högsta transgressionsgränsen. Dess nivå har ej avvägts, men med hjälp av kartans höjdkurvor kan den uppskattas till drygt 20 m ö.h.

Särskilt rikligt förekommer svalggrus på Ölmanäs (2f/3f). Svalggruset ingår där i flera fall i komplexa lagerföljder, eftersom större delen av gruset bildats under en tid då stranden förskjutits vid omväxlande transgressioner och regressioner.

100 m öster om Källegården (2f) har en ingående dokumentation av ett strandvallskomplex gjorts i samband med en arkeologisk utgrävning. Bildningen består av en ca 70 m bred, flack rygg i nord-sydlig riktning mellan två berg. Ryggen fortsätter 500 m norr om berget och sluttar svagt mot norr. På denna sträcka sjunker krönnivån från 17 m ö.h. till ca 7 m ö.h. I söder ligger strandvallskomplexet på berg och morän, i norr på mäktiga lager av leryttja. Det överlagrade kulturlagret (fig. 40) bestod av svartfärgad sand

(sot) och innehöll flinta, träkol och en hel del bestämbara djurben. Följande djurarter har identifierats av J. Lepiksaar: Rådjur, kronhjort, vildsvin, bäver, vattensork, gråsäl, obestämt fynd av bardval, garfågel, kummel, torsk, ål och gädda. Kol 14-analys av träkol (se tabell 3) visar att strandvallskomplexet började bildas för ca 8 000–7 500 år sedan. Vedanatommiska undersökningar på träkolet visar några av de trädslag som växt på platsen vid denna tidpunkt. Följande arter har kunnat konstateras: Al, björk, hassel, tall, ek, alm och idegran.

På Ölmanäs förekommer ytterligare strandvallskomplex. De största är belägna 500 m norr om Bråtaviken ("Stenkullen"; 2f), vid Krokens udde (2f) samt norr om Furulund (2f). Den sistnämnda bildningen har byggts upp till 21 m ö.h. Söder därom, vid Viken (2f), har ett strandhak utbildats vid samma nivå.

I strandkanten av viken nordost om Hästholmen (2f), på en nivå av 2.75 m ö.h., kunde följande lagerföljd undersökas i samband med byggandet av en pumpstation:

Enhet	Djup i m under markytan	Jordart
A	0 –1.75	Skiktad sand
B	1.75–1.85	Sten och sand
C	1.85–2.75	Skalförande grovmo
D	2.75–4.65	Skalförande lera
E	> 4.65	Skiktad sand

Lager C och E innehöll mycket stora exemplar av *Littorina littorea* medan lager D karakteriserades av *Modiola modiolus*, *Balanus sp.* och *Macoma baltica*. Möjligen kan lager D representera en transgressionsfas. För övrigt påträffades följande arter bland skalen, av vilka några kan antas vara omlagrade: *Abra alba*, *Acmaea testudinalis*, *Astarte montagui*, *Cardium edule*, *Hiatella arctica*, *Lacuna divaricata*, *Lepeta sp.*, *Littorina obtusata*, *L. saxatilis*, *Montacuta ferruginosa*, *Mya truncata* och *Rissoa sp.*

Tunna torv- eller humusskikt förekommer ibland i grövre svallsediment, dvs. i mellansand till fingrus. Dessa organiska lager har sannolikt sitt ursprung i tång och annat som kastats upp på stränderna och senare överlagrats av svallsediment. Ett exempel på detta är den lagerföljd som grävdes fram 100 m upp på land öster om skären i Kuggaviken (2f; fig. 41).

Torvlager i svallsand har daterats genom kol 14-analyser på följande lokaler (tabell 3): Norr om Furulund (2f), 500 m väster om Åsa kapell (2f),



Fig. 41. Skikt av humus i svallsand öster om Kuggaviken (2f). Foto förf.

Thin layers of humus in sand east of Kuggaviken (2f).

100 m NNO om Åsa kapell (2f), 600 m VSV om Åsa kapell (2f) och vid strandkanten av Bråtaviken (2f). Kol 14-värdena blev betydligt yngre än väntat (Påsse 1983).

500 m väster om Björkholm (2i) förekommer en del grunda gropar i svallsand. I dessa iaktogs tunna lager av skalfragment, framför allt *Mytilus edulis* och *Balanus sp.* Dessutom fanns skal av *Hiatella arctica* och *Macoma calcarea*.

Vid Lingome (0f/1f) och Källstorp (0g/1g) förekommer utbredda fält av svallgrus. Mäktigheten av dessa sediment är åtminstone ställvis så stor att de exploaterats.

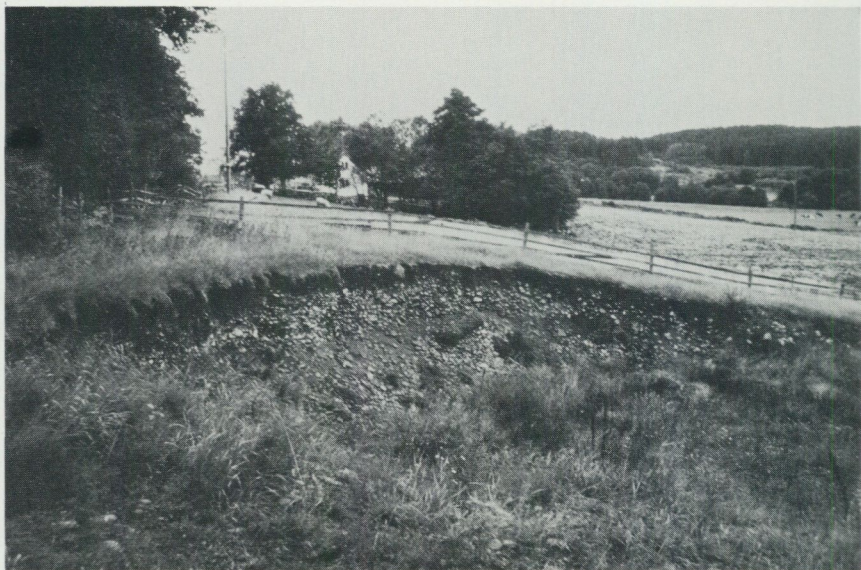


Fig. 42. Strandvallskomplex sydväst om Åsbro (0h). Bildningens nivå, 18.5 m ö.h., visar högsta transgressionsgränsen. Foto förf.

Beach ridge complex southwest of Åsbro (0h). The level of the deposit, 18.5 m a.s.l., shows the limit for the highest transgression.

Öster om Skomakarnäsan (0f) vid Bua har ett vackert strandvallskomplex utbildats i en förhållandevis jordfattig bergssluttning. Detta strandvallskomplex benämns Gettryggen på den ekonomiska kartan. Bildningens krön ligger 19 m ö.h.

Sydväst om Åsbro (0h) har ett strandvallskomplex utbildats upp till nivån 18.5 m ö.h. (fig. 42). Åt öster i direkt anslutning till denna bildning har ett strandhak uteroderats på nivån 18 m ö.h.

I området söder om Bjurum (0h) förekommer i sluttningen flera små strandvallar, vilka består av svallgrus.

Svallsediment bestående av grovmo påträffas ofta i anslutning till områden med svallgrus och svallsand. Svallgrus ligger ofta i sluttningar, medan svallsand och i synnerhet svallgrovmo bildar plana fält.

I den stora havsviken mellan Tjolöholm (3f) och Ölmanäs (3f) samt i delar av Landabukten (2f) förekommer vidsträckta plana områden med grovmo, vilka kan klassificeras som marsk (fig. 43). Sedimenten ligger delvis utanför kartans kustmarkering. Fyra prover från marsksedimenten nordväst om Ölmevalla kyrka (3f) har analyserats med avseende på korn-



Fig. 43. Marsklandskap norr om Kålelund (3f). Foto förf.

Marsh north of Kålelund (3f).

storlek (proverna 41–44 i tabell 2). Analyserna visar lika delar grovmo och mellansand. På kartan har sedimenten betecknats som grovmo. Mäktigheten av grovmon är ca 0.5 m. Underlaget utgörs av lera utefter hela kuststräckan Tjolöholm–Ölmanäs. I detta område har även en del ytor kartlagts som lera, vilken i de flesta fall är täckt av tunna lager (<0.5 m) av grovmo. "Lerområdena" antas ha bildats som in- och utströmningskanaler i marskfälten.

Marskområdet mellan Ölmanäs och Tjolöholm karakteriseras av en stor mängd block i ytan. Förekomsten av block i en lagerföljd bestående av ett tunt lager grovmo på lera är förbryllande. Blocken kan möjligen ha transporterats genom strandströmmar eller isskjuvning. Troligare är dock att blocken droppat ner i leran från isberg.

"Fossila" marsksediment har påträffats på ett par lokaler. 400 m norr om Duvehed (4g) består marsksedimentet av skalförande grovmo, vilken överlagras av postglacial lera. I denna grovmo har följande musslor och snäckor identifierats: *Cardium edule*, *Mytilus edulis*, *Abra alba*, *Macoma baltica* och *Hydrobia* sp. Ett liknande sediment bestående av skalförande mo påträffades under ett par meter sand öster om Källegården (2f). I denna

jordart observerades *Littorina littorea*, *Scrobicularia plana* och *Macoma baltica*.

I samband med byggnationen av E6:an dokumenterades en strandlagerföljd till stor del bestående av grovmo med inlagringar av ved och torv, söder om Fjärås station (4g). Lagerföljden redovisas i tre profiler av Påsse (1983). Ett flertal kol 14-dateringar har utförts på prover från denna lagerföljd, se tabell 3.

Runt Strandaberg (1g) förekommer ett relativt stort område med grovmo. Det kan antas ha bildats som ett strandplan. Grovmon är ca 1 m mäktig och underlagras av torv samt därunder glacial lera (se Påsse 1983). Torven har bildats nära stranden och senare transgredierats. Tre prover från torven har kol 14-daterats (se tabell 3).

Äldre älv- och svämsediment

Under hela tiden från isavsmältningen fram till nutid har vattendragen periodvis eroderat, transporterat och avsatt stora mängder sediment. Transporten av mo och grövre sediment har upphört vid åmynningarna, där fluviatila deltan kan ha skapats. Genom strandförskjutningen har vattendragens mynnningar successivt förskjutits västerut till sina nuvarande lägen. I de fluviatila deltabildningarna kan jordmäktigheten uppgå till 20 m.

Vid Järlöv-Fageråkra (1i) kan Göteborgsmoränen ursprungligen ha bildat en dalspärri tvärs över Viskans dalgång. Omedelbart efter isavsmältningen startade en omfattande erosion av denna dalspärri. Därvid bildades stora mängder fluviatila sediment nedströms om Göteborgsmoränen. Volymen av dessa runt Veddige kan beräknas till ca 25 miljoner m³ med en yta av 5 km² och en medelmäktighet av 5 m. Om dessa sediment härrör från Göteborgsmoränen, har isälvssediment med en volym i denna storleksordning eroderats bort från bildningen. Mellan de båda deltatytorna vid Järlöv och Fageråkra kan en bildning med en yta av ca 0.5 km² antas ha funnits. För att i beräkningarna få motsvarande volym förutsätts att sediment med en mäktighet på 50 m eroderats bort. Då erosionsbranterna vid de båda deltatytorna är 50 meter höga kan detta mått anses troligt. Detta innebär att bildningen ute i dalgången varit uppbyggd till högsta kustlinjen strax över 70 m ö.h. dvs. till samma nivå som de båda deltatytorna efter dalsidorna.

Det eroderade materialet har successivt avsatts som fluviatila deltan på olika nivåer nedströms dalspärren. Den mest anmärkningsvärda bildning som tillkommit genom denna process är deltat vid Vabränna (0i-1i). Det är

uppbbyggt till nivån 44–45 m ö.h. Vid en sjunkande strandlinje har dock deltat senare eroderats i så hög grad att det idag står som en helt isolerad bildning, likt en rauk, helt begränsad av rasbranter runt om.

Vabrännadeltat underlagras av glacial lera. Över leran ligger ca 15 m deltasediment med en allt grövre kornstorlek uppåt i lagerföljden. Över leran ligger mjåla medan översta delen till 5–10 m djup består av sand och allra överst grus. Lagerföljden visar att sedimenten bildats i allt grundare vatten.

Det mesta av Vabrännadeltats inre delar är nu bortgrävda. Skal av *Balanus hammeri* från leran under deltat har kol 14-daterats och erhållit en ålder av ca 11 500 år (Mörner 1969). Dateringen anger den ungefärliga tidpunkten för början av Vabrännadeltats tillkomst.

Nedströms om Vabränna förekommer flera lägre deltaytor. Två av dessa, belägna vid Kvarnome (0h), har på kartan betecknats som isälvs-avlagringar eftersom lera ej kunnat konstateras under dem. Troligen är dock även de fluviatila deltan. Det mest utbredda fältet av fluviatilt grus, med ursprung från Göteborgsmoränen, är det vid Veddige samhälle (0i). En omfattande täktverksamhet har där länge pågått öster om järnvägen. Söder om stationen är gruset helt bortgrävt ner till den underlagrande leran. Kornstorleken i dessa sediment är anmärkningsvärt grov. Mäktigheten av gruset i deltat uppgår till ca 10 m.

Ett flertal uppgifter från Veddigeområdet visar en rätt entydig lagerföljd med grus i ytan, därunder lera samt under denna mäktiga lager av isälvs-sediment, som sannolikt tillhör Göteborgsmoränen.

	Fluviatila sediment	Lera	Isälvs- sediment
Norr om Veddige station	0– 3 m	3–28 m	28–66 m
Kalvhult	0–10 m	10–25 m	25–60 m
Veddige skola	0–18 m	18–38 m	38–74 m
Sydost om Järlöv	0– 9 m	9–29 m	29–34 m
Sydväst om Veddige kyrka	0–15 m	15–60 m	60–83 m

I Löftaåns mynningsområde, vid Frillesås samhälle (1g/2g), täcks en relativt stor yta av grovmo och till en mindre del av svallsand. Mäktigheten av grovmon är ca 2 m och underlaget utgörs av lera. Grovmon kan här antas ha fluviatilt ursprung.

500 m norr om Almedal (2g) har en liten bäck meandrat över en sluttande sandyta. Härvid har ett sediment bildats bestående av sand med inlagringar

av tunna torvskikt. Lagerföljden var tillgänglig för studium i samband med en arkeologisk utgrävning. Genom förekomsten av skikt innehållande organiskt material kunde utvecklingen av de forna bäckfårornas successiva uppbyggnad följas i schaktväggarna. Mäktigheten av bäcksedimentet uppgick till 175 cm. På detta djup påträffades föremål från bronsåldern.

Finkorniga havssediment

Till de postglaciala finkorniga havssedimenten räknas postglacial mjäla och finmo, postglacial grovlera, postglacial finlera och gyttjelera. De två förstnämnda jordarterna har mycket begränsad utbredning inom kartområdet. De påträffas i regel i svagt sluttande terräng. Läget antyder att de kan ha bildats i en strandnära miljö.

De postglaciala finlerorna är till utseendet identiska med de glaciala lerorna. Båda är grå till blågrå. Lerhalten är mellan 30 och 50%. De båda lertyperna har dock en obetydlig skillnad i humushalt. Se proverna 47–52 i tabell 2.

Lerorna kan i de flesta fall skiljas åt på stratigrafiska grunder. Den postglaciala leran underlagras vanligen av organogena sediment såsom lergyttja och ibland även torv. Från byggnadsteknisk synpunkt krävs därför i regel extraordinära åtgärder inom områden med postglacial lera. Mäktigheten är i regel endast 0.5–1.5 m.

Postglacial lera förekommer på nivåer under 15–20 m ö.h., dock som regel endast upp till ca 10 m ö.h., jfr fig 51. Således förekommer postglacial lera i kustnära lägen samt i Viskans dalgång.

De skal av snäckor och musslor som påträffas i de postglaciala lerorna tillhör i regel mer värmekrävande arter än dem man finner i de glaciala lerorna. Följande arter har påträffats: *Cardium edule*, *Scrobicularia plana*, *Ostrea edule*, *Littorina littorea*, *Nassa reticulata*, *Bittium reticulatum*, *Hydrobia sp.* och *Lucina borealis*.

Gyttjelera i markytan förekommer endast inom ett större område, nämligen runt L. Även (0g), samt inom två små begränsade ytor sydväst om Veddige kyrka (0h) och sydväst om Ölmevalla kyrka (3f). Mäktigheten av gyttjeleran är på dessa platser ca 5 m. Sydväst om Veddige kyrka underlagras gyttjeleran dessutom av ca 50 cm torv.

Gyttjelera och lergyttja påträffas relativt ofta under andra postglaciala sediment, vanligen postglacial lera. I de fall, då postglacial lera överlagras gyttjesedimenten, har leran i regel en mäktighet av 0.5–1.5 m. Där minero-

gena sediment har konstaterats överlagra gyttjelera, lergyttja eller torv, betecknas detta på kartan med ett G. Detta representerar punktvisa observationer. De faktiska förekomsterna av överlagrade organogena sediment har sannolikt avsevärt större utbredning. Denna lagerföljdstyp är vanlig på Ölmanäs (2f–3f), Värö (0g) samt utefter hela den del av Viskan som ligger inom kartområdet. Mäktigheten av de organogena sedimenten uppgår ofta till ca 5 m.

Under 1930-talet utfördes ett mycket stort antal borrhningar i Viskans dalgång under ledning av L. von Post. Borrhningarna visar på många platser överlagrade gyttjesediment. Lagerföljderna har redovisats postumt av von Post (1968) samt av Mörner (1969).

Vanligtvis är färgen hos gyttjelerorna och lergyttjorna grön eller grå-brun, men flera olika färgnyanser kan förekomma. En brun alggyttja, med relativt hög organisk halt (30–40%), har observerats 500 m norr om Bråta-viken (2f).

300 m väster om Källegården (2f) har ett utbrett lergyttjelager påträffats ca 10.5 m ö.h. Detta lager har undersökts av Nordberg (1981) med avseende på sedimentologin. Resultaten torde vara representativa för liknande bildningar inom kartområdet. Gyttjehalten varierar här mellan 10 och 20%. Bestämningar av kornstorleksfördelningen visar att den minerogena delen är anmärkningsvärt grov. Lergyttjan består således av ca 20–40% mo och sand.

NNO om Åsa kapell (2f) förekommer ett lergyttjelager som här är överlagrat av sand och längre norrut av postglacial lera. Lergyttjan påträffades på ett djup av 50 cm. Den övre delen av lergyttjan har en ålder av ca 3600 år (se tabell 3).

En grävning utanför strandlinjen, i det grunda marskområdet norr om Karsholmarna (3f), gav följande lagerföljd:

A	0– 10 cm	Sand och mo
B	10– 40 cm	Mogyttja
C	40–100 cm	Lergyttja
D	>100 cm	Glacial lera

För utredning av gyttjesedimentationens ålder togs här ett prov för kol 14-datering på ett djup av 10–15 cm. Dateringen visar att gyttjesedimentationen på platsen upphört för ca 2000 år sedan (se tabell 3).

Möjligen kan den postglaciala leran vara en omvandlingsprodukt av den

underliggande lergyttjan. De organiska inlagringarna, dvs. gyttjesubstan- sen, kan tänkas ha mulnat bort genom att gyttjelerans ytliga del dikats och odlats, vilket givit upphov till oxidation av det organiska inslaget.

Älv- och svämsediment

Recenta och subrecenta svämsediment avsätts utefter vattendragen vid översvämningar. De utgörs av sand-grovmo eller finmo-lera. Inlagringar av material med organiskt ursprung förekommer. Den organiska halten kan i viss mån sägas variera som en funktion av kornstorleken. Ett finkornigt svämsediment har således i regel ett högt organiskt innehåll.

Genom sin egen erosiva förmåga har vattendragen i regel fått sin fåra mer eller mindre nedskuren i omkringliggande jordarter. Kraftig meandring kännetecknar Skuttran (0i/0j) samt Löftaån, i synnerhet i området väster om Frillesås kyrka (2h).

Den största arealen av svämsediment finns vid Veselången (1j) i Viskans dalgång. Under våren skapas här en temporär "sjö", vilken är av sådan omfattning att den t.o.m. fått ett egennamn, Veselången.

Norr om Veselången har vackra levéer bildats vid själva åkanten. Levé-erna bildar breda vallar, vilkas krön på vissa ställen höjer sig ca 2 meter över omgivningen. Levéerna består vanligen av grovmo.

Vid översvämningen stannar rester av det slamhaltiga vattnet utanför dessa vallar. Detta ger upphov till mycket finkorniga svämsediment bestående av finmo-lera utanför levéerna. Vanligen är den organiska halten i dessa finkorniga sediment hög. Denna svämjordart liknar härigenom mycket en gyttja, dvs. ett sjösediment. 700 m öster om Kantabur (1i/1j) samt sydost om Viskanäs (2j) har fem prover från olika djup undersökts. Den organiska halten i dessa är ca 5%. I tre av proverna undersöktes dessutom kornstorleksfördelningen (proverna 57-59, tabell 2). Sedimenten är relativt finkorniga med lerhalter mellan 15 och 30%.

I Viskans dalgång förekommer en rad komplexa lagerföljder. Under långa tider har dalgången utgjort en smal havsvik där marina leror och gyttjeleror bildats. Beroende på den oscillerande havsstranden (se s. 87) har emellertid dalgången periodvis legat över havsnivån. Under dessa perioder har svämsediment och på vissa ställen torv bildats i dalgången. Uppgifter om Viskadalens stratigrafi finns i publikationer av von Post (1955, 1956 och 1968), Mörner (1969) och Påsse (1983).

Postglaciala organogena avlagringar

Torvmarkerna utgör en relativt stor areal av kartområdet. De flesta kärren och mossarna har emellertid i sig själva liten utbredning och mäktighet. Orsaken till detta är att de flesta torvmarkerna inom kartområdet endast består av försumpningar i bergshöjdernas smala sprickdalar.

Torvmarkerna indelas på botaniska grunder i mossar och kärr. Stora högmossar är sällsynta inom kartområdet. Fyra högmossar är dock värda att särskilt nämnas, Lyngmossen (3i), Store mosse (3g/3h), Kullagårdsmosse (3h) samt Älgaremosse (1h). I den sistnämnda mossens centrala del är lagerföljden: 0–250 cm vitmossetorv, 250–330 cm kärrtorv, 330–400 cm starrtorv, 400–460 cm grovdetritusgyttja, 460–530 cm gyttjelera och därunder lera. Även de tre andra mossarna kan antas ha samma s.k. igenväxningslagerföljd.

I SGU:s torvarkiv finns uppgifter om lagerföljden i två igenväxningstorvmarker i norra delen av Gallåsen (4j). Väster om punkt 103 (4j), nära östra kartkanten, finns följande lagerföljd: 0–200 cm vitmossetorv, 200–400 cm lövkärrtorv och 400–800 cm gyttja. I mossen sydväst om Barkesjön (4j) redovisas en nästan identisk lagerföljd.

Kärren inom kartområdet utgörs i de flesta fall av s.k. fattigkärr. På vissa ställen, särskilt i de fall då omgivningen består av lera, kan dock rikkärr förekomma.

I den östra kanten av Fringshultsmosse (2g) har en profil upprättats med utgångspunkt från borrhningar med torvkannborr (fig. 44). Lagerföljden i profilen kan antas vara representativ för kärrmarker på nivåer under HK i området.

Beteckningen tunt ytlager av torv, dvs. områden där torvens mäktighet understiger 50 cm, är relativt sparsamt använd inom kartområdet, förutom i dess nordöstra del. Inom denna del kan den tunna torven istället sägas vara ett karakteristiskt inslag i landskapet. Detta gäller i synnerhet inom moränområden vid Guthult (4j). Mellan ryggarna på de svagt välvda drumlinerna vid Guthult förekommer således flera kilometer långa stråk, där moränen täcks av tunna torvtäcken.

Flera källmyrar förekommer inom kartområdet. De ligger samtliga i anslutning till källor på sluttningarna av isälvsavlagringar eller Göteborgsmoränen och i de flesta fall på platser där branta sluttningar övergår till flack terräng. Följande källmyrar kan nämnas: Sydväst om Dalboviken (4g), sydost om Tom (4g), norr om Löstahagen (4g), mellan Gunnagården

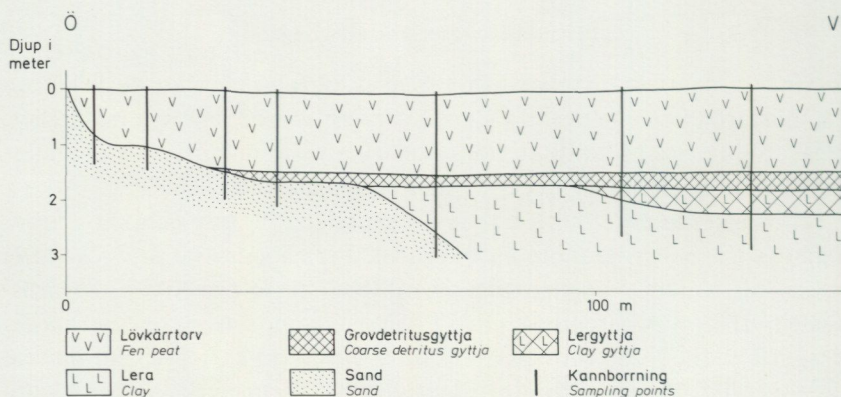


Fig. 44. Profil genom östra kanten av Fringshultsmosse (1g).

Section through the eastern part of the Fringshultsmosse (1g).

och Öjersås (4j), sydväst om Breared (2h), öster om Axels (1f), norr om Björkhult (1h), vid Järlöv och Fageråkra (1i) samt öster om Lingome (0f).

Söder om Lyngås (2f) finns en torvmark som på ekonomiska kartan benämns Store mosse. Denna har varit föremål för en omfattande torvtäkt. I kanten av mossens sydvästra del, där ytan ligger strax under 15 m ö.h., utfördes en borrning vilken visar följande mycket komplexa lagerföljd.

0– 60 cm	Sandig torv
60–100 cm	Grov lergyttja med skal (<i>Mytilus edulis</i> och <i>Hydrobia</i> sp.)
100–130 cm	Lergyttja
130–145 cm	Mogyttja
145–150 cm	Sand
150–170 cm	Lergyttja
170–175 cm	Sand
175–210 cm	Mogyttja
210–225 cm	Sand och mo
225–250 cm	Lergyttja, skalförande
250–270 cm	Mycket finkornig skalförande lergyttja. Grå
270–300 cm	Grön gyttja. Skalförande (<i>Mytilus edulis</i>)
300–330 cm	Lergyttja. Vid 320 cm ett träkollager
330–340 cm	Brun gyttja
340–385 cm	Lövkärtrorv
385–390 cm	Starrtorv

HELSJÖN, 80 m.ö.h.

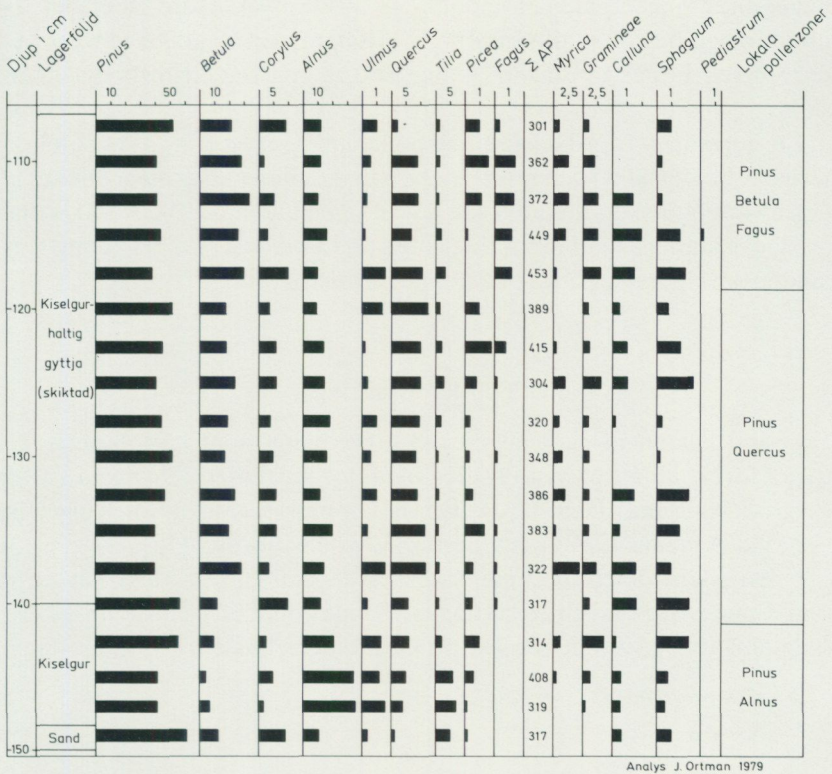


Fig. 45. Pollendiagram från Helsjön (3i).

Pollen diagram from Helsjön (3i).

390–410 cm Gyttja
 410–420 cm Lera
 >420 cm Grus eller morän

I Helsjön (2g) förekommer ett relativt ovanligt eller åtminstone ofta förbisett sjösediment, nämligen kiselgur eller som det också kallas diatoméockra. Kiselgur består av skal av kiselalger (diatoméer) och svampdjur (spongier). Ofta uppträder dock kiselguren med inblandning av detritusgyttja. Namnet diatoméockra innebär att järnföreningar ingår som en viktig beståndsdel i sedimentet.

Borrningar i Helsjön visar att kiselguren främst påträffas nära stranden på ringa djup (1–2 m). Mäktigheten av sedimenten är ca 50 cm. Kiselguren ligger direkt på berget eller underlagras av ett mycket tunt sandlager. Den undre delen består av tillsynes "ren" kiselgur, vit till gulvit i färgen. Den övre delen består av omväxlande kiselgur och findetritusgyttja i tunna skikt.

En borrhärna från Helsjön har pollenanalyserats (fig. 45). Förekomsterna av bok (*Fagus*) och gran (*Picea*) i diagrammet visar att sedimentationen av kiselgur skett i relativt sen tid, troligen under de 2 000–3 000 senaste åren, dvs. under subatlantisk tid. Enligt G. Lundqvist (1924) har flertalet av landets kiselguravlagringar bildats under denna tid.

Eoliska avlagringar

Flygsand har en mycket begränsad utbredning inom kartområdet. Små dyner förekommer på vissa ställen innanför kustlinjen. De ligger i anslutning till svallsand. Den mesta flygsanden påträffas innanför Kuggaviken (2f), vid Äspenäs (2f/2g) och utefter Vendelsöfjorden (1g).

I den södra delen av Veselången (1i), öster om Albäck, har en rätt omfattande flygsandsdrift iakttagits. Sanden härrör från de årliga översvämningarna i Viskan och har på kartan betecknats som svämsediment.

Källor

Ett fåtal ej exploaterade källor har observerats vid jordartskarteringen och redovisas på kartan. De är i allmänhet belägna i anslutning till isälvsavlagringar och vid flera av källorna har källtorv bildats.

I området öster om Kålelund (3f) förekommer artesiskt grundvatten. Salt grundvatten finns söder om Ölmevalla kyrka (3f) samt mellan Vallby (0i) och Åsby (0h).

En översikt av Hallands hydrogeologi redovisas av Engqvist m.fl. (1985).

Jättegrytor

Flera jättegrytor har påträffats inom kartområdet. Många finns i skärgården på de yttre öarna såsom Ustö (1f), Brattö (1f), N. Horten (0f) och



Fig. 46. Jättegryta på Ustö (1f). Bildningen antas ha tillkommit genom stranderosion. Observera löparen. Foto förf.

Pothole at Ustö 01f).

Kalvö (4f). Markeringarna på kartan representerar på dessa öar grupper av jättegrytor.

Jättegrytor har bildats genom att nedstörtande smältvatten, vid eller under landisen, roterat en sten, en så kallad löpare. Liknande erosionsformer kan uppstå vid en strand på grund av vågrörelser. På öarna har en del av grytorna sannolikt bildats på sistnämnda sätt. I dessa grytor påträffas ofta löpare (fig. 46 och 47).

Några av grytorna är ej hela utan endast delvis utsvarvade i nästan vertikala bergväggar. Ett exempel på detta är en fyra meter djup jättegryta öster om Veselången (1j). (Se von Post 1955, fig. 3.)



Fig. 47. Jättegrytor på Ustö (1f) sannolikt bildade genom stranderosion. Svallvågorna har främst eroderat i berggrundens sprickor. Foto förf.

Potholes at Ustö (1f) probably formed by wave-action.

De jättegrytor som påträffats vid kartläggningen redovisas på jordarts-kartan. Ytterligare grytor är dock kända (Lindälv 1920). Vid N. Horten (0h) förekommer flera grupper av jättegrytor. Bl.a. observerades där en 3 meter djup öppen gryta i vars kant en mindre gryta bildats.

På Vendelsös södra strand (1f) har tecknet för jättegryta på kartan använts för en strandgrotta, som utmejslats av vågorna 2–3 meter in i berget. Grottan har nästan ståhöjd.

Områdets senkvartära utveckling

Genom att Västsveriges tydligaste israndbildning, Göteborgsmoränen, tvärs över kartområdet har en rätt klar bild erhållits av inlandsisens maktighet och dynamik under deglaciationen. Israndlägets lobformer visar att isens rörelse kraftigt påverkats av dalgångarnas topografi. Lobformerna har dock inte orsakats av dalglaciärer, utan av att isen sköt fram både i dalgångarna och över höglandet under avsmältningsskedet. Detta framgår bl.a. av att Göteborgsmoränen avlagrats såväl i de lägsta dalbottnarna som på de högsta bergområdena. Mellan dalbottnarna och bergshöjderna kan nivåskillnaden uppgå till 200 m. Med utgångspunkt från Göteborgsmoränens utformning är det helt klart att en aktiv isfront utbildat randläget. Sannolikt har isen även varit relativt mäktig. De lateralterrasser som finns både väster och öster om Göteborgsmoränen, i Gällingeområdet, antyder dock tvärtom att ismaktigheten varit relativt liten vid deglaciationen. Dessa tillsynes motstridiga uppgifter kan förklaras av att isfronten under Göteborgsmoränens tillkomst reaktiverades och blev mäktigare, medan den både före och efter denna händelse tunnades ut genom ytavsmältning (jfr Hilldén 1979).

Göteborgsmoränen antas i huvudsak representera ett stagnationsstadium, där isfronten legat stilla under lång tid. Den tid israndläget krävt för sin bildning kan med utgångspunkt från uppgifter om strandförskjutningen uppskattas till 300 år (se nedan).

Genom sammanställning av kol 14-dateringar på skal har Göteborgsmoränens ålder uppskattats till mellan 12 600 och 12 800 år (Berglund 1979). Eftersom skalproverna härrör från lera eller svallgrus som avlagrats uppe på randbildningen, kan denna antas vara något äldre, dvs. troligen bildad ca 12 600–12 900 år före nutid. Väster om Göteborgsmoränen har två skalprover från lera, Stocken (2g) och Furåsen (3g), kol 14-daterats till 12 775 respektive 12 875 år före nutid.

Israndbildningar på den halländska kustslätten har sedan länge betraktats som en kollektiv israndzon, vilken benämnts Hallands kustmoräner (Berglund 1979). Benämningen torde dock endast vara relevant för en serie distinkta israndbildningar mellan Varberg och Falkenberg. Israndzonen förekommer således ej inom kartbladet Kungsbacka SO.

Ändmoränerna vid Värö och Ölmanäs tillhör till största delen en ändmoräntyp som bildats genom att tidigare avsatt morän skjutits ihop när isbräckan kalvat vid isreträtten. Kalvningen har ej skett samtidigt över hela

isfronten utan sannolikt mycket oregelbundet. Dessa ändmoräner har härigenom ett mycket begränsat geokronologiskt värde.

Skvalrännorna norr om St. Hjortamossen (4j) har troligen uteroderats framför den vikande isfronten med ett års mellanrum. Avståndet dem emellan är 50–100 m och rännorna är ca 25 m breda. Isrecessionen kan härigenom antas ha varit ca 100 m/år i genomsnitt. Hastigheten varmed isavsmältningen skett har växlat kraftigt, vilket tydligt framgår av stilleståndet vid Göteborgsmoränen. För områdena väster och öster om randläget kan dock en isrecessionshastighet på 100 m/år vara tänkbar. Med utgångspunkt från att Göteborgsmoränen bildats för 12 600–12 900 år sedan och att isrecessionshastigheten varit 100 m/år kan en relativ kronologi beräknas för kartområdet. Den sydvästra delen har då frilagts för 13 050 år sedan och den nordöstra för 12 500 år sedan.

Ovan beräknade värden gäller för en isavsmältning från sydväst mot nordost. Emellertid har isen efter denna reträtt gjort en ny framstöt från sydväst. Med stor sannolikhet är denna sydvästliga isframstöt liktydig med den som i Skåne sedan länge är känd under namnet lågbaltiska isen. Denna is har fört med sig material från Skåne och Kattegatt, vilket avlagrats bl. a. som moränlera inom kartområdet. Nordostgränsen för den lågbaltiska isframstöten kan möjligen ligga vid Göteborgsmoränen. I vilken grad isrörelsen påverkat landskapet kommer förhoppningsvis att kunna avgöras vid kartläggningen av angränsande kartområde i söder. Tidpunkten för avsmältningen av denna is kan ännu ej fastställas.

Orsaken till att iskanten stod stilla vid Göteborgsmoränen måste vara att klimatet vid dess tillkomst, dvs. i ca 300 år, var förhållandevis kallt. Möjligen är denna kallperiod (stadial) även delvis orsak till den sydvästliga isframstöten. Kanske inleds avsmältningen eller upplösningen av den lågbaltiska isen samtidigt som den nordostliga isen lämnar Göteborgsmoränen.

Under nedisningen blev jordskorpan nedpressad på grund av isens tyngd. Från den tidpunkt då landisen började smälta och fram till idag har jordskorpan strävat att återta sitt ursprungliga läge, dvs. landet har höjt sig. De första 3 000 åren efter isavsmältningen var landhöjningen ca 23 mm/år i området. Härefter har hastigheten avtagit så att den idag uppgår till ca 0.7 mm/år.

Den högsta nivå till vilken havet har nått kallas högsta kustlinjen (HK). Nivån för HK är ca 85 m ö.h. i norr och ca 65 m ö.h. i söder (se fig. 48). HK har utbildats i samband med deglaciationen av området.



Fig. 48. Fördelning mellan land (mörkt) och hav vid högsta kustlinjens utformning. Jämför fig. 49.

The distribution between land (dark) and sea at the time of the highest shoreline. Cf. Fig. 49.

Nedan sammanfattas de HK-bestämningar som tidigare redovisats under rubrikerna Göteborgsmoränen, Isälvsavlagringar och Postglaciala minerogena sediment.

Två HK-bestämningar har gjorts i området väster om Göteborgsmoränen, nämligen vid Breared (2h) 78 m ö.h. och sydväst om Linekärr (1h) i form av ett strandhak 73.5 m ö.h.

Utefter Göteborgsmoränen är undersökningen av HK komplicerad. Under den tid iskanten stod vid randläget hann landet höja sig avsevärt. När isen senare fortsatte sitt tillbakadragande utbildades därför HK på en

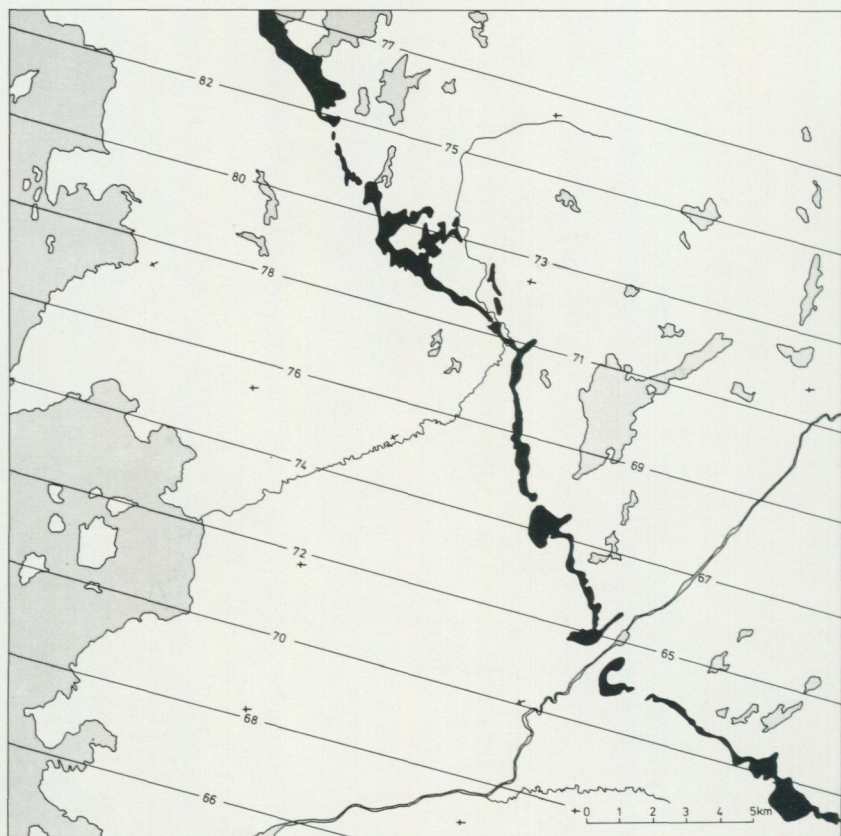


Fig. 49. Isobaser för högsta kustlinjen.

Isobases for the highest shoreline.

betydligt lägre nivå. Följande HK-värden antas ha utformats under inledningsskedet av Göteborgsmoränens tillkomst: 800 m väster om Långarsjö (4g/4h) 81.5–82.5 m ö.h., Björkhult (2i) 72.5 m ö.h., Järlöv och Fageråkra (1i) 71–72 m ö.h. (Gillberg 1952, Mörner 1969) och Grimmared 69 m ö.h.

Strandlinjenivån under slutskedet av Göteborgsmoränens tillkomst antas vara representerad vid följande lokaler: Gällinge kyrka (3h) 73 m ö.h., Björkhult (2i) 64.5 m ö.h. och Grimmared 62 m ö.h.

Från området öster om Göteborgsmoränen föreligger följande noteringar: Strucksjögård (2i) 70–71 m ö.h. och Förlanda (4i) 75–77 m ö.h. P. Adrielsson (muntlig uppgift) anger HK till 72–74 m ö.h. vid Vågerse (4j).

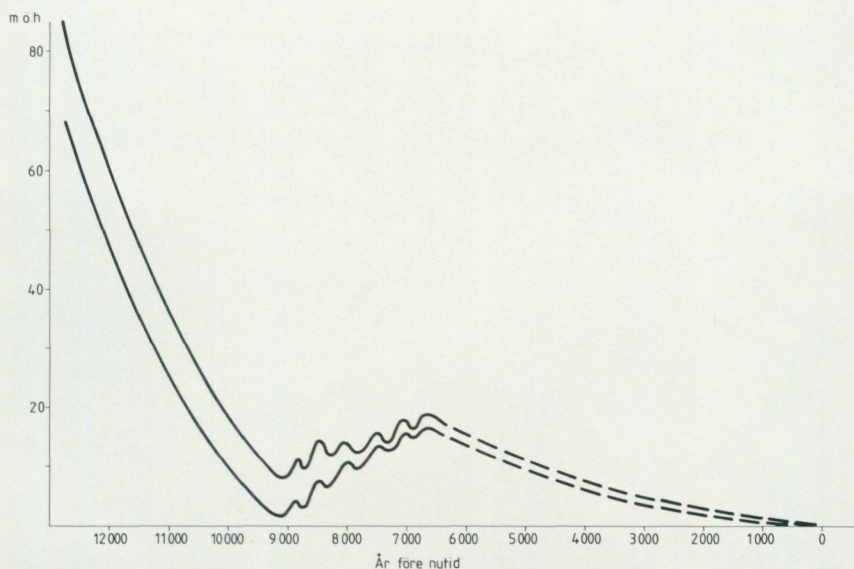


Fig. 50. Strandförskjutningen från isavsmältningen fram till idag. Den övre kurvan representerar strandförskjutningen i norra delen av kartområdet, den undre kurvan i södra delen.

Shore-level displacement from the deglaciation till today. The upper curve represents the northern part and the other the southern part of the map area.

Genom projicering av de olika HK-värdena i landhöjningsriktningen har ett värde på nivåskillnaden mellan HK väster och öster om Göteborgsmoränen räknats fram. Skillnaden är ca 7 m. Denna nivåskillnad ger möjlighet att beräkna bildningstiden för Göteborgsmoränen. Hastigheten på strandförskjutningen var under tidsperioden ca 23 mm/år. Detta innebär att iskanten legat stilla vid Göteborgsmoränen i ca 300 år. I fig. 49 visas isobaserna för HK i området.

Tiden efter HK fram till 9200 före nutid kännetecknades av en relativ snabb landhöjning (fig. 50). Från kartområdet finns få hållpunkter som exakt visar denna utveckling. Skalfyndet 400 m VNV Sättinge (4f) antas representera en strandlinje nära 65 m ö.h. med en ålder av ca 12 000–12 300 år. Väster om Kadehöga (1g), "Klinehögsjärret", förekommer en fornsjöavlagring (54 m ö.h.) vilken visar att sänkan isolerats från havet för ca 11 800–12 000 år sedan (Mörner 1969). Vid Älgare mosse (1h), på nivån 41 m ö.h., har isoleringen skett för ca 11 400 år sedan (Mörner 1969).

För 10 000 år sedan övergick det kalla klimatet till ett betydligt varmare, vilket orsakade en intensiv avsmältning av världens landisar. Detta gav i sin

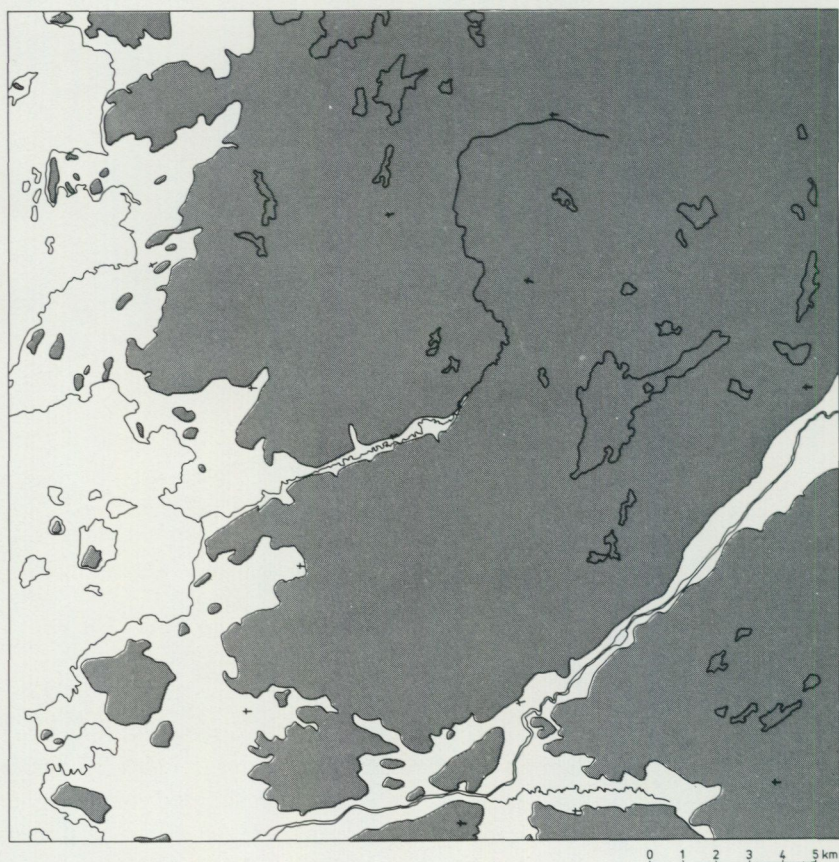


Fig. 51. Fördelningen mellan land (mörkt) och hav vid högsta transgressionsgränsen för ca 7000 år sedan.

The distribution between land (dark) and sea at the highest level of transgression about 7000 years B.P.

tur upphov till en stigande havsytta, varigenom en transgression inleddes, dvs. strandlinjen höjdes över tidigare landområden. Denna process fortsatte under hela värmeperioden. På svenska västkusten höjdes emellertid samtidigt jordskorpan, vilket sannolikt skett i ett jämnt förlopp. Hastigheten varmed havsytan steg har däremot växlat. Samspelet mellan landhöjning och havsytans stigning har resulterat i att strandlinjens nivå oscillerat upp och ner. Dessa oscillationer har analyserats med avseende på ålder och nivå av Påsse (1983). Till grund för analyserna har ett flertal lokaler inom

kartområdet undersökts, men dessa redovisas ej i föreliggande kartbladsbeskrivning utan intresserade hänvisas till ovan nämnda arbete.

Regressionen från HK till lägre strandlinjenivåer bromsades upp och avstannades helt för 9 200 år sedan. Lager som visar den lägsta regressionsnivån har bl.a. påträffats söder om Fjärås (4g) på nivån 8.75 m ö.h., 400 m nordväst om Åsa kapell (2f) på en nivå av ca 6 m ö.h. och i Viskans mynningsområde på nivåer ca 1–2 m ö.h.

För ca 9 000 år sedan startade en period då strandlinjen huvudsakligen transgrederade, fast i ett oscillerande förlopp. Denna period kulminerade för ca 7 000 år sedan då den högsta transgressionsgränsen nåddes. Avvägningar av denna gräns har gjorts på följande lokaler: Bräckaviken (4f) 20 m ö.h., söder om Fjärås station (4g) 21 m ö.h., Viken (2f) 21 m ö.h., norr om Furulund (2f) 21 m ö.h., Ustö (1f) 19 m ö.h., norr om Axels (1f) 18 m ö.h., öster om Skomakarnäsan (0f) 19 m ö.h. samt sydväst om Åsbro (0h) 18.5 m ö.h. Vid Veselången (1j) och Dran (1i) förekommer ett tydligt strandhak på den lertäckta västra dalsidan. Om detta representerar den högsta transgressionsgränsen är oklart. Följande avvägningar har gjorts av haket: nordväst om Dran (1i) 17 m ö.h., Jonsjö (1j) 16.8 m ö.h., Tväback (1j) 16.5 m ö.h. och Lida (1j) 16.5 m ö.h. Fördelningen mellan land och hav vid tidpunkten för den högsta transgressionsgränsen visas i fig. 51.

Från 7.000 år före nutid och fram till idag har strandlinjen intagit allt lägre nivåer. Det är dock något av en paradox att ju närmare nutid vi kommer i strandlinjeutvecklingen, desto mindre fakta om förloppet finns att tillgå.

Sammanställningar och tabeller

Mäktighetsuppgifter

Jordartkartans uppgifter om jordlagrens mäktighet har främst erhållits från SGU:s brunnsarkiv men även till en del från konsultfirmor. Skruv- och sondborringar samt seismiska undersökningar med hammarseismograf har senare utförts av SGU. Erhållna värden har markerats på huvudkartan. Djupuppgifter erhållna från seismiska undersökningar kan av metodiska skäl ej betraktas som exakta. En del mäktighetsuppgifter inrymmer därmed en viss osäkerhet. Inom kartan har metoden endast använts för undersökningar av större morän- och isälvsavlagringar.

Förutsättningar för bildandet av mäktiga jordlager växlar inom kartbla-

det. De största jorddjupen påträffas i dalgångarna och ute på kustslätten, dvs. på Väröhalvön och på Ölmanäs. Morän, som avlagrats i form av drumliner, har ofta stor mäktighet medan morän som avsatts på bergshöjderna är betydligt tunnare. Vad beträffar Göteborgsmoränens avlagringar är mäktigheten avsevärd under HK för att över denna nivå vara betydligt mindre. Den glaciala leran kan vara upp till 100 m mäktig. Generellt sett har de glaciala jordarterna en betydligt större mäktighet än de postglaciala.

Analysmetoder

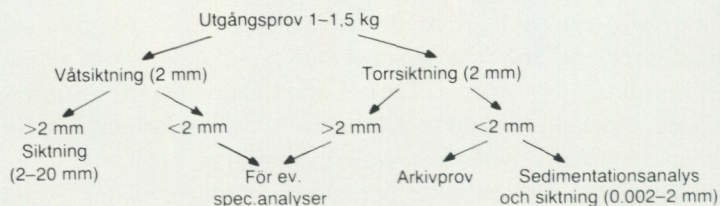
Kornstorleksfördelning. Kornstorleksfördelningen i ett jordprov bestäms genom siktanalys och sedimentationsanalys.

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 (ekivalentdiameter).

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

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

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



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

Kalkhalt. CaCO_3 -halten bestäms på material < 0.06 mm genom behandling med 10 %-ig saltsyra och mätning av den utvecklade mängden CO_2 . Noggrannheten i analysmetoden är $\pm 0.5 \%$.

pH. Bestämning av pH-värdet utförs på material < 2 mm. Provet torkas vid 90°C och 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, kalцит, 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. Artsammansättning av skal påträffade i glacial lera.

Species of shells found in glacial clay.

	Hovgården (Of)	S Ambjörnarp (Og)	500 m S Sunvära (Og)	O Hulegården (lg)	Ölmanäs (2f)	Stocken (2g)	O Fringshultsmosse (2g)	N Jonskär (2h)	500 m O Vrågestorpet (2i)	S Tjolöholm (3f)	N Furåsen (3g)	800 m OSO Mårtensgården (4f)	Håleklev (4g)	500 m N Håleklev (4g)
<i>Astarte borealis</i>	x									x				
<i>A. elliptica</i>	x													
<i>A. montagui</i>												x		
<i>A. sulcata</i>	x													
<i>Balanus</i> sp.		x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x
<i>B. crenatus</i>						x								
<i>B. hammeri</i>	x				x								x	
<i>Buccinum undatum</i>	x	x				x								
<i>Colus</i> sp.						x								
<i>Hiatella arctica</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x		x
<i>Lacuna divaricata</i>						x								
<i>Lepeta caeca</i>						x								
<i>Littorina saxatilis</i>		x		x		x	x				x			
<i>Lora turricula</i>						x								
<i>Macoma calcarea</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x			
<i>Margarites groenlandica</i>						x								
<i>Modiola modiolus</i>				x			x				x			
<i>Musculus tumidus</i>						x								
<i>Mya truncata</i>	x			x			x		x		x			x
<i>Mytilus edulis</i>		x	x	x	x	x	x	x			x	x		x
<i>Natica affinis</i>						x		x			x			
<i>Natica pallida</i>						x								
<i>Neptunea despecta</i>											x			

<i>Portlandia arctica</i>				x	
<i>P. lenticula</i>					x
<i>Puncturella noachina</i>				x	
<i>Retusa obtusata</i>				x	
<i>Taranis moerchi</i>				x	
<i>Trophon sp.</i>	x				
<i>Zirphea crispata</i>		x			

TABELL 2. Kornstorleksanalyser.

Prov nr	Analys nr	Lokal	Jordart	Djup under mark- ytan m
1	19599	1000 m O Tom (4g)	Grusig-sandig morän	5.0
2	19569	500 m S Vägerse (4j)	Grusig-sandig morän	4.0
3	19601	200 m NNV Vintergården (0g)	Sandig-moig morän	2.0
4	19581	500 m O Deragården (0g)	Sandig-moig morän	1.0
5	19574	250 m OSO Spelebo (0h)	Sandig-moig morän	2.0
6	19580	800 m NNO Veddige k:a (0i)	Sandig-moig morän	1.0
7	19586	750 m NO Ströfors (1h)	Sandig-moig morän	1.0
8	19598	0 Källesgården (2f)	Sandig-moig morän	2.0
9	19602	300 m V Viken (2f)	Sandig-moig morän	0.7
10	19582	200 m N Brätaviken (2f)	Sandig-moig morän	1.0
11	19572	500 m SV Källegården (2f)	Sandig-moig morän	2.5
12	19597	300 m NV Åsa Kapell (2f)	Sandig-moig morän	1.0
13	19570	200 m SO Åsa kapell (2f)	Sandig-moig morän	0.7
14	19571	200 m SO Struksjögård (2i)	Sandig-moig morän	2.0
15	19577	N Krösegärde (2j)	Sandig-moig morän	0.6
16	19578	N Krösegärde (2j)	Sandig-moig morän	1.5
17	19579	N Krösegärde (2j)	Sandig-moig morän	2.5
18	19568	50 m V Furåsen (3g)	Sandig-moig morän	3.0
19	19567	600 m V Givared (3i)	Sandig-moig morän	2.0
20	19566	700 m V Givared (3i)	Sandig-moig morän	1.5
21	19564	400 m S Öjersås (4j)	Sandig-moig morän	0.5
22	19565	400 m S Öjersås (4j)	Sandig-moig morän	0.75
23	19590	500 m ONO Källstorp (1g)	Lerig moig morän	1.0
24	19585	300 m O Hanås (1h)	Lerig moig morän	1.0
25	19587	300 m SO Lyngås (2f)	Lerig moig morän	0.75
26	19588	300 m SO Lyngås (2f)	Lerig moig morän	2.3
27	22849	Svennesgård (0g)	Morängrovlera	

Viktprocent										Anmärkningar
Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mellan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjåla	Fin-mjåla	Ler	CaCO ₃ %	
28.5	23.0	14.5	8.5	14.0	-	11.5	-	-	-	Under isälvs-sediment " "
24.5	13.5	12.0	11.5	21.0	-	17.5	-	-	-	
9.5	9.5	13.5	25.0	26.0	-	16.5	-	-	-	
3.5	5.0	10.0	25.5	29.5	15.5	3.5	3.0	4.5	-	Under isälvs-sediment " "
11.0	7.0	11.0	22.5	22.0	15.5	6.0	2.5	2.5	-	
7.0	6.5	10.0	23.0	27.0	19.5	3.5	2.0	1.5	-	
2.0	3.5	7.5	24.0	28.5	23.5	7.0	2.0	2.0	-	
8.0	8.0	11.0	29.0	23.5	11.5	4.0	1.5	3.5	-	
5.0	5.0	9.5	29.5	26.5	15.5	4.5	1.0	3.5	-	
6.0	4.0	6.5	18.0	29.0	19.5	8.0	3.5	5.5	-	
7.5	7.0	17.5	26.5	26.0	-	15.5	-	-	-	
4.5	6.0	9.0	26.5	31.5	14.0	4.0	1.0	3.5	-	
11.0	9.5	20.5	24.5	22.0		13.0			-	
9.5	6.5	12.5	22.5	26.5	-	22.5	-		-	Under isälvs-sediment
4.5	5.5	10.0	22.0	26.5	20.5	7.5	1.5	2.0	-	
11.5	5.0	7.5	19.0	23.0	18.5	9.0	3.0	3.5	-	
3.0	5.5	8.5	21.5	24.5	20.5	8.0	3.0	5.5	-	
10.0	10.0	15.0	22.5	24.5		18.0			-	
7.5	9.5	19.5	25.5	22.5		15.5			-	
9.0	5.5	11.0	19.0	28.0		27.5			-	
1.5	2.5	4.0	18.0	34.0	29.5	7.0	0.0	3.5	-	
7.0	5.5	8.0	17.0	24.5	25.0	8.5	2.5	2.0	-	
2.5	3.5	8.0	22.5	28.0	21.5	5.5	2.0	6.5	-	
0.5	0.0	7.0	12.5	21.5	28.0	12.0	6.0	12.5	-	
3.0	4.0	6.5	17.0	21.5	24.5	6.5	5.0	12.0	-	
2.5	3.5	7.0	19.0	23.5	22.5	8.5	3.5	10.0	-	
1.0	5.5	13.0	20.0	19.5	13.5	7.0	5.0	15.5	-	

Prov nr	Analys nr	Lokal	Jordart	Djup under mark- ytan m
28	17484	100 m SO Flöga (0h)	Moränlera	0.75
29	19589	200 m V Saxaremosse (1h)	Moränlera	0.5
30	19592	400 m S Finndal (0h)	Glacial finmo	0.16
31	17486	900 m S Fjärås stn (4g)	Glacial finmo	1.5
32	19576	550 m ONO Mölnekulla (2h)	Varvig lera med mo- och mjälaskikt	1.75
33	17473	500 m ONO Hjärne (0g)	Glacial finlera	1.0
34	19596	500 m Nyebo (0g)	Glacial finlera	2.0
35	17485	400 m SO Sunnvära (0g)	Glacial finlera	2.0
36	17469	500 m VSV Jonasgård (0h)	Glacial finlera	
37	19591	250 m SV Almedal (2g)	Glacial finlera	3.0
38	20204	1000 m VSV Frillesås k:a (2h)	Glacial finlera	2.5.
39	19575	550 m ONO Mölnekulla (2h)	Glacial finlera	1.5
40	17482	700 m S Fjärås stn (4g)	Glacial finlera	2.2
41		500 m NV Ölmevalla k:a (3f)	Moig sand	0.0
42		500 m NV Ölmevalla k:a (3f)	Moig sand	0.20
43		500 m NV Ölmevalla k:a (3f)	Sandig mo	0.0
44		500 m NV Ölmevalla k:a (3f)	Sandig mo	0.10
45	19606	1000 m VSV Torpa (4f)	Postglacial finmo	
46	17472	500 m O Hjärne (0g)	Postglacial grovlera	0.5
47	19573	300 m SSV Åsa stn (2f)	Postglacial finlera	0.75
48	17481	NV Torsgård (4g)	Postglacial grovlera	0.6
49	17471	500 m OSO Hjärne (0g)	Postglacial finlera	0.5
50	19584	500 m SV Säteriet (3f)	Postglacial finlera	0.7
51	17483	700 m NO Asserlund (4f)	Postglacial finlera	

Viktprocent								Anmärkningar	
Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mellan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjåla	Fin-mjåla	Ler	CaCO ₃ %
-	-	3.0	7.0	10.5	31.5	13.0	8.0	27.0	-
-	0.5	2.5	6.5	15.0	30.0	13.5	4.5	27.5	-
-	-	0.5	13.5	37.0	31.5	7.0	3.0	7.5	-
-	-	1.5	2.0	22.0	46.0	12.0	3.5	13.0	-
-	-	1.5	3.5	15.0	34.5	13.5	7.0	25.0	Jfr nr 39
-	-	1.0	2.0	5.5	19.0	14.5	8.5	49.5	0.7% org.mtrl.
-	-	-	0.5	8.0	18.5	15.5	11.5	46.0	0.9% org.mtrl.
-	-	0.5	0.5	10.5	35.0	12.5	8.5	32.5	-
-	-	-	2.0	6.5	18.0	12.0	10.5	51.0	1.5 0.8% org.mtrl.
-	-	-	0.5	1.5	16.0	15.5	10.0	56.5	-
-	-	1.0	2.5	10.5	28.5	12.5	15.0	30.0	3.1 1.1% org.mtrl.
-	-	1.0	3.0	7.0	13.0	7.0	11.0	58.0	Jfr nr 32
-	-	-	0.5	4.5	37.5	17.5	10.5	29.5	0.3% org.mtrl.
-	-	2.0	58.0	40.0					-
-	2.0	5.0	53.0	38.0	2.0				-
2.0	4.0	6.0	38.0	42.0	8.0				-
		2.0	48.0	50.0	0				
		1.5	4.0	30.0	37.5	10.5	4.5	12.0	1.6% org.mtrl.
		0.5	2.0	19.0	34.5	14.0	9.0	21.0	3.2% org.mtrl.
		0.5	8.0	37.0	32.0	6.5	3.0	13.0	0.9% org.mtrl.
		1.0	5.5	26.5	35.0	8.0	4.0	20.0	0.5% org.mtrl.
			0.5	2.5	32.0	18.5	15.0	31.5	1.7% org.mtrl.
			0.5	3.0	18.5	15.5	11.0	51.5	1.0% org.mtrl.
		1.0	1.0	3.5	19.5	13.0	10.0	52.0	0.7% org.mtrl.

KUNGSBACKA SO

Prov nr	Analys nr	Lokal	Jordart	Djup under mark- ytan m
52	19583	500 m V Gamlegård (4g)	Postglacial lera	1.0
53	19595	1000 m V Ölmevalla k:a (3f)	Gyttjelera	
54	19594	1000 m V Ölmevalla k:a (3f)	Gyttjelera	
55	17480	300 m O Hällenabb (4f)	Gyttjelera	1.5
56	17470	500 m OSO Hjärne (0g)	Lergyttja	1.2
57	17474	200 m SO Viskanäs (2j)	Svämsediment	
58	17476	200 m SO Viskanäs (2j)	Svämsediment	
59		200 m SO Viskanäs (2j)	Svämsediment	

Viktprocent

Anmärkningar

Grov- grus	Fin- grus	Grov- sand	Mellan- sand	Grov- mo	Fin- mo	Grov- mjäla	Fin- mjäla	Ler	CaCO ₃ %	
			1.0	5.5	16.0	12.5	12.0	53.0		1.1% org.mtrl.
		0.5	8.0	13.5	23.0	15.5	10.5	29.0		5.2% org.mtrl.
		2.0	7.5	12.5	21.0	12.5	8.0	36.5		6.1% org.mtrl.
			1.0	0.5	23.5	19.0	20.5	35.5	0.2	5.1% org.mtrl.
			1.5	2.0	28.5	22.5	12.0	33.5	-	8.3% org.mtrl.
					39.0	30.0	14.5	16.5	-	4.9% org.mtrl.
		0.5	8.0	49.5	17.0	10.5		14.5	-	5.1% org.mtrl.
				19.5	29.5	21.0		30.0	-	4.7% org.mtrl.

TABELL 3. Förteckning över dateringar med kol 14-metoden. I tabellen redovisas kol 14-dateringar som utförts på prover insamlade under arbetet med jordartskartan Kungsbacka SO. Samtliga dateringar är utförda vid Laboratoriet för isotopgeologi i Stockholm. Vid beräkning av åldern har halveringstiden $5\,568 \pm 30$ använts. Värdena anges i år B.P. (before present) dvs. i år före nutid. Prover med marint ursprung korrigeras med olika värden beroende på material, skal med -400 år, ben med -250 år och gytjesediment med -200 år.

Analys nr	Fyndplats	Daterat material	Ålder B.P.	δC^{13}	Ålder B.P. korr. för δC^{13}	Anmärkningar
St 6390	N.Furåsen (3g)	Skal		+1.95	13225 $\pm$ 110	Bör korr. -400 år
St 8881	Stocken (2g)	Skal	12750 $\pm$ 125	+0.9	13175 $\pm$ 125	Bör korr. -400 år
St 6723	Sätinge (4f)	Skal. Fraktion 1		+0.59	12290 $\pm$ 185	Bör korr. -400 år
St 6724	"	Skal. Fraktion 2		+0.53	12640 $\pm$ 145	Bör korr. -400 år
St 8925	Ambjörntorp (0g)	Valben	11830 $\pm$ 135	-16.2	11970 $\pm$ 135	Bör korr. -250 år
St 6742	S.Fjärås (4g)	Hasselnötter, ved		-31.9	9220 $\pm$ 120	Se Pässe 1983
St 6741	"	Hasselnötter		-29.3	8900 $\pm$ 145	"
St 6392	Strandaberg (1g)	Torv och ved		-28.4	8880 $\pm$ 140	"
St 6603	"	" "		-29.1	8725 $\pm$ 140	"
St 6393	"	Ved		-26.5	8590 $\pm$ 110	"
St 7026	O.Källegården (2f)	Träkol	8650 $\pm$ 235	-26.4	8630 $\pm$ 235	"
St 6743	S.Fjärås (4g)	Ved		-29.3	8420 $\pm$ 105	"
St 7203	Stenkullen (2f)	Alggyttja	8060 $\pm$ 110	-27.0	8030 $\pm$ 110	Bör korr. -200 år Se Pässe 1983
St 6798	"	Alggyttja		-27.4	7960 $\pm$ 95	Bör korr. -200 år Se Pässe 1983
St 7206	"	Torv	7885 $\pm$ 100	-27.5	7845 $\pm$ 100	Se Pässe 1983
St 7204	"	Lergyttja	7490 $\pm$ 105	-20.0	7560 $\pm$ 105	Bör korr. -200 år Se Pässe 1983
St 6292	O.Källegården (2f)	Träkol	7985 $\pm$ 220			
St 7002	Källegården (2f)	Träkol	7840 $\pm$ 135	-27.0	7810 $\pm$ 135	Se Pässe 1983

St 6806	"	Träkol		-26.7	7750+260	"
St 7024	"	Träkol	7475+160	-27.1	7440+160	"
St 6805	"	Träkol		-26.9	7110+195	"
St 6598	S.Fjärås (4g)	Hasselnötter		-28.9	7760+105	"
St 6599	"	Träkol		-27.5	7570+270	"
St 6600	"	Träkol		-27.6	7060+165	"
St 6740	Svennesgård (0g)	Torv		-29.5	7025+125	"
St 6602	S.Fjärås (4g)	Träkol		-27.2	5990+95	"
St 6988	NNO. Åsa kapell (2f)	Lergyttja		-22.6	3590+90	Bör korr. -200 år
St 6985	V.Åsa kapell (2f)	Torv		-22.5	2160+110	För ungt
St 7207	V.Tjolöholm (3f)	Lergyttja	1820+165	-22.4	1865+165	Bör korr. -200 år
St 6807	VSV. Åsa kapell (2f)	Torv		-22.4	1660+95	För ungt
St 8220	N.Brätaviken (2f)	Torv	1325+80	-19.7	1410+80	Se Påsse 1983
St 8219	N.Brätaviken (2f)	Torv och ved	1260+80	-24.3	1270+80	"
St 6980	NNO.Åsa kapell (2f)	Ved		-28.9	1040+95	För ungt
St 6984	N.Furulund (2f)	Torv		-30.0	805+95	"
St 6983	"	Torv		-29.6	275+95	"
St 6986	NNO.Åsa kapell (2f)	Torv		-30.6	530+95	"

SUMMARY

The contribution of figure and letter after the 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 margin of the map.

Bedrock. The area is entirely dominated by grey gneiss.

Glacial striae. Most of the striae were formed during a main ice movement from the northeast, more exactly N60°E.

Till. The occurrence of till is fairly restricted within the map area. A thin till cover is denoted with a special symbol on the map. The thin till cover is characteristically found on the bedrock plateaus. In contrast to this there are several thick accumulations of till running northeast-southwest. These are classified as drumlins, see Fig. 12. The thickness recorded in the drumlins is between 10 m and 40 m.

According to the composition of the matrix the most common type of till in the area is sandy. The samples 3-22 in Table 2 are examples from the area. Gravelly till is just found in one small area with ablation morphology northeast of St. Hjortamossen (4j). Clayey till has been found at some places at Ölmanäs (2f) and Värö (1g). Clay till derived from an ice movement directed towards the northeast is found at some places in the southern part of the map area. This clay till is characterized by a large content of flints.

Several end moraines occur in the map area. Most of them may be classified as a special type, which is characterized by their appearance in swarms. The swarms are more or less formed as large units which are interpreted primarily to be drumlins. The end moraines are secondarily superimposed features created as push moraines.

Göteborg terminal moraine. The Göteborg terminal moraine is the most pronounced feature of the Quaternary deposits in Halland. Due to its great thickness and complex stratigraphy it has a special colour on the map. The Göteborg terminal moraine has been described by Wedel (1971a) in a thesis.

The largest accumulations within this terminal moraine are situated in the valleys on levels below the highest shoreline. These accumulations consist to a major part of glaciofluvial sediments with great thicknesses. On bedrock plateaus above the highest shoreline the terminal moraine mainly consists of till with thicknesses mainly between 5 m and 15 m. According to shoreline informations the Göteborgs terminal moraine was formed during about 300 years.

Glaciofluvial deposits. Most of the glaciofluvial deposits can be classified as deltas. They are located close to the highest shoreline. The grain-size composition differs between individual deposits as well as within the deposits. Usually the proximal part consists of sand and gravel while the distal part consists of silt and sand. The largest deltas besides the deposits in the Göteborg terminal moraine are situated at Breared (2g), Förlanda (4i), Idala (3i) and Vågerse (4j). The latter is formed in an ice-

dammed lake (Fig. 29). Lateral terraces exist in the Löftaå valley and north of the delta at Vågerse (4j; Fig. 31). Some small eskers are formed in the northeastern part of the map-sheet. From this area a series of lateral drainage channels are also known north of St. Hjortamossen (4j; Fig. 28). The distance between these channels is about 100 m. The channels have probably been formed one every year. The value 100 m/year can be taken as an approximation of the velocity of the ice recession.

Glacial fine-grained sediment. One of the most common Quaternary deposits within the map area is glacial clay. The clay content range between 30 and 60%. The colour is usually grey but brownish coloured clay exists. The clays form thick sequences. The thickest one known in the map area is about 100 m and situated south of Vallby (0i).

The glacial clay is sometimes rich in marine shells. The most frequent species are *Mytilus edulis*, *Hiattella arctica*, *Balanus sp.*, *Macoma calcarea*, *Mya truncata* and *Littorina saxatilis*. Accessory species are listed in Table 1. Fish-bones of some arctic species were found at Stocken (2g; Fig. 36). Shells of *Portlandia arctica* from Stocken were ¹⁴C-dated. These shells have an age of about 12750 years. Even older shells were found north of Furåsen (3g). These had an age of nearly 13000 years.

In some small valleys, west of the Göteborg terminal moraine, varved clay has been found. This clay has been formed close to the ice front.

Postglacial coarse-grained sediment. Wave-washed and redeposited sediments are widespread in this area. The greatest occurrences are associated with the large glaciofluvial deposits and the drumlins. The last mentioned are in some places more or less completely covered by wave-washed sediments.

Three types of sediments are distinguished among the postglacial coarse-grained sediments: beach sediments, sediments formed by submarine sliding and old fluvial sediments.

Beach sediments have their greatest occurrences in the Värö and Ölmanäs regions. Specially at Ölmanäs cobbles are common. The thickness of this type of sediments is usually less than 3 m. At the coastline between Ölmanäs church (3f) and Tjolöholm (3f) a large area with marsch land exists.

Deposits of gravel and sand formed by submarine sliding are found in steep slopes. This type can reach thicknesses up to 10 m.

West of the Göteborg terminal moraine thick layers of fluvial gravel and sand have been deposited in the Viskan valley. These sediments form postglacial deltas, up to 20 m thick.

Fine-grained postglacial sediments. This group of sediments comprises four types: heavy clay, silty clay, silt and gyttja clay. Of these the heavy clay has the largest distribution. The clay content varies between 30 and 50%, and the colour is grey. The appearance of this clay differs very little from the glacial clay. They can by certainty only be separated by means of stratigraphy or fossil content. The heavy clay occurs up to levels of about 10 m above sea level.

The postglacial silty clay and silt are restricted to only small areas.

The gyttja clay (including clay gyttja) has a relatively wide distribution within the map area though it is seldom found superficially. Usually it is covered by postglacial clay or beach deposits. This stratigraphy is marked on the map by a blue G. The overlying clay is generally only between 0.5 m and 1.5 m thick. The thickness of the gyttja clay is often about 5 m.

Fluvial deposits. In this term are included two alluvial and fluvial types of sediments. Characteristic for both of them is an organic content and a varying grain-size composition.

The largest area with fluvial deposits is situated at Veselången (1j). Each spring a temporary lake is formed there by the Viskan river. The sediments accumulated in this basin are characterized by high organic and clay content.

Organic deposits. Peat deposits cover a rather large part of the map area. Most of the fens and the bogs have, however, a limited extension. The cause of their formation is mainly water-logging in fissure valleys in the bedrock plateaus.

A diatomite was found in Helsjön (3i). The sequence has been pollen analysed (Fig. 45).

Eolian deposits has a limited occurrence within the map area. Small dunes occur inside the coastline connected to deposits of beach sand.

Springs are found in connection with glaciofluvial and beach deposits. Many of the springs have caused peat formation. Groundwater with high salinity occurs south of Ölmevalla church (3f) and south of Vallby (0i).

Potholes. Most of the potholes have been observed in the archipelago. Some of them are supposed to have been formed by wave action.

The Late-Quaternary evolution. The greater part of the till within the map area was accumulated during the Weichselian glaciation. The orientation of the striae and the drumlins shows an ice movement from the northeast to the southwest.

The southwestern part of the map-sheet is supposed to have been ice-free about 13 050 years B.P. The area has later been deglaciated towards the northeast. The Göteborg terminal moraine marks a pronounced standstill in the ice recession. ¹⁴C-datings of marine shells combined with shore level information give the moraine an age of about 12 600–12 900 years. The ice recession, both east and west of the Göteborg terminal moraine, is supposed to have had a rate of about 100 m/year.

About the time of the standstill at the Göteborg terminal moraine the western part of the area was affected by an ice advance from the southwest. This ice advance is supposed to be tantamount to the Low Baltic ice movement. This ice deposited clay till at some places within the map area. The clay till is characterized by a high content of flints and other Cenozoic fragments with origin from Scania.

When the ice had receded, the sea covered big parts of the land area (Fig. 48). The

values of the highest shoreline are shown in Fig. 49. There is an important discrepancy of the level of the highest shoreline between the west and east side of the Göteborg terminal moraine. This could be explained by the land uplift which continued during the stand still when the terminal moraine was deposited. The rate of the land uplift during this time is calculated to about 23 mm per year.

The hydrographical conditions were favourable for a rich marine fauna in the deglaciated area. In glacial clay sequences several species of arctic and arctic-boreal vertebrates and invertebrates are found.

The shore-level displacement is illustrated in Fig. 50. Immediately after the development of the highest shoreline the regression was fast. It was evidently retarded about 9000 years B.P. From about that time the shoreline began to oscillate. The oscillations have a transgressive trend with a maximum about 7000 years B.P. The distribution of land and sea at this time is shown in Fig. 51. The present rate of land uplift in the area is 0.7 mm per year.

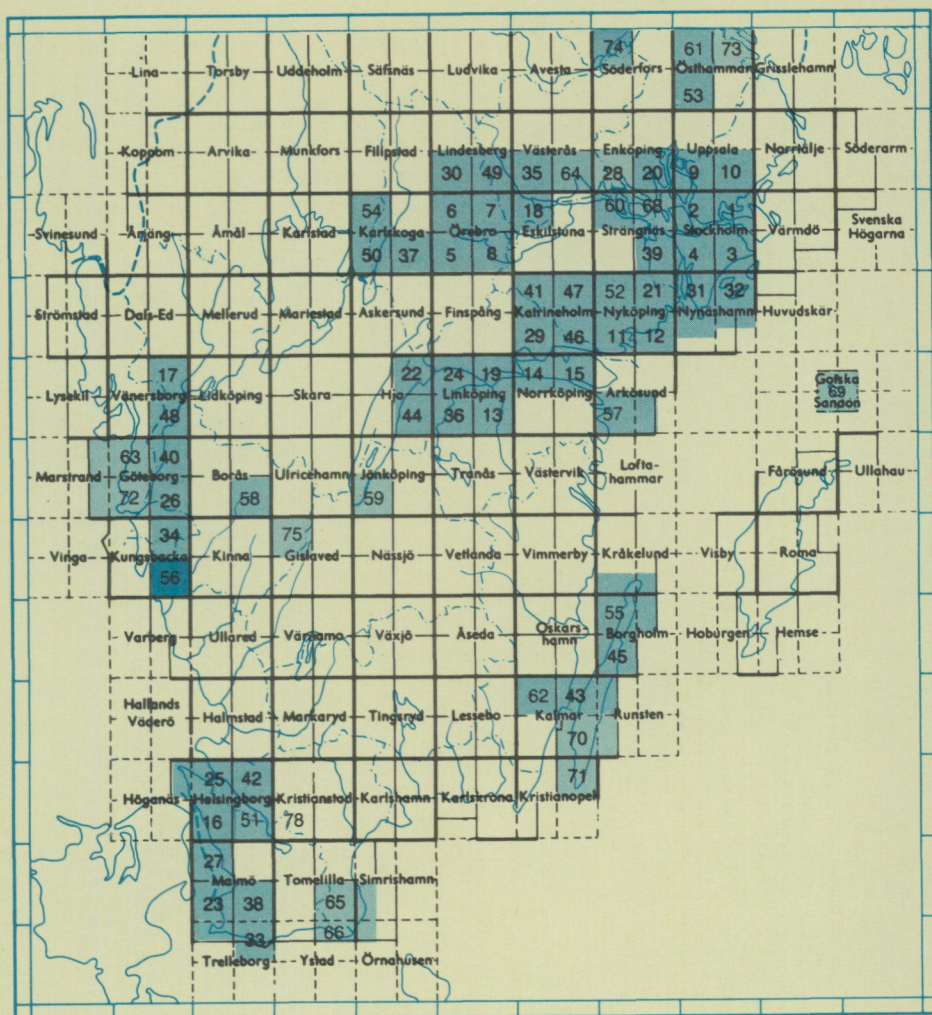
LITTERATUR

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

- ADRIELSSON, P., (opubl.): Issjöavlagringarna vid Vågerse. – C-kurs uppsats, Geologiska institutionen, Göteborg.
- BERGLUND, B. E., 1979: The deglaciation of southern Sweden 13500–10000. – *Boreas* 8, 89–118.
- BLOMBERG, A., 1883: Beskrifning till kartbladet Kungsbacka. – SGU Ab 10.
- CALDENIUS, C., 1942: Gotiglaciala israndsstadier och jökeltäckningar i Halland. – GFF 64.
- CALDENIUS, C., LARSSON, W., MOHRÉN, E., LINNMAN, G., OCH TULLSTRÖM, H., 1966: Beskrivning till kartbladet Halmstad. – SGU Aa 198.
- DE GEER, G., 1893: Praktiska geologiska undersökningar inom Hallands län. – SGU C 131.
- ENGQVIST, P., FOGDESTAM, B., KARLQVIST, L., och POUSSETTE, J., 1985: Beskrivning och bilagor till hydrogeologiska kartan över Hallands län – SGU Ah 8.
- FREDÉN, C., 1975: Subfossil finds of arctic whales and seals in Sweden. – SGU C 710.
- FREDÉN, C., 1983: Beskrivning till jordartskartan Kungsbacka NO. – SGU Ae 34.
- FÄLT, L.-M., 1975: Ändmoräner i kustområdet mellan Kungsbacka och Värö. – Geol. inst. Chalmers Tekn. högstsk.-Göteborgs univ. Publ. B 35.
- GILLBERG, G., 1952: Marina gränsen i västra Sverige – GFF 74.
- HILLDÉN, A., 1979: Deglaciation i trakten av Berghemsmoränen öster om Göteborg. – Univ. of Lund, Dept. of Quaternary Geology. Thesis 6.
- HILLEFORS, Å., 1969: Västsveriges Glaciala Historia och Morfologi. – Medd. Lunds Univ. Geogr. Inst. Avh. 60.
- HILLEFORS, Å., 1975: Contribution to the knowledge of the chronology of the deglaciation of western Sweden with special references to the Gothenburg moraine. – Svensk geografisk årsbok 51, 70–81.
- HUBBARD, F.H., 1975: The Precambrian crystalline complex of south-western Sweden. The geology and petrogenetic development of the Varberg region. – GFF 97.
- LIDMAR-BERGSTRÖM, K., 1982: Pre-Quaternary geomorphological evolution in southern Fennoscandia. – SGU C 785.
- LINDÄLV, E., 1920: Fjärebygdens jättegrytor. – Vår bygd. Nordhallands Hembygdsförening. Kungsbacka.
- LUNDQVIST, G., 1924: Limnisk diatoméockra och dess bildningsbetingelser. – SGU C 320.
- MAGNUSSON, E., 1978: Beskrivning till jordartskartan Göteborg SO. – SGU Ae 26.

- MÖRNER, N.A., 1969: The Late Quaternary History of the Kattegatt Sea and the Swedish West Coast. – SGU C 640.
- NELSON, H., 1910: Om randdeltan och randåsar i mellersta och södra Sverige. – SGU C 220.
- NORDBERG, K., 1981: Undersökning av ett lergyttjelager i en transgressionslagerföljd från Ölmanäs i norra Halland. – Geol. inst. Chalmers Tekn. högskola–Göteborgs universitet. Publ. B 164.
- VON POST, L., 1955: The Ancient Sea Fiord of the Viskan Valley. – GFF 77.
- VON POST, L., 1956: The Ancient Sea Fiord of the Viskan Valley. Chapter II. The shore marks. – GFF 78.
- VON POST, L., 1968: The Ancient Sea Fiord of the Viskan Valley. Chapter X. Stages of Ancient Lake Veselången. – GFF 90.
- PÄSSE, T., 1983: Havsstrandens nivåförändringar i norra Halland under holocen tid. – Göteborgs Universitet. Geologiska institutionen. Publ. A 45.
- SAMUELSSON, L., 1982: Beskrivning till berggrundskartan Kungsbacka NO. – SGU Af 124.
- SANDEGREN, R., och LUNDEGÅRDH, P.H., 1952: Beskrivning till kartbladet Onsala. – SGU Aa 192.
- SVEDMARK, E., 1893: Beskrifning till kartbladet Varberg. – SGU Ab 13.
- WEDEL, P.O., 1971a: The Gothenburg Moraine. – GFF 93.
- WEDEL, P.O., 1971 b: Kvartärgeologiska studier i norra Halland. – Geol. inst., Chalmers tekn. högskola, A 1.
- WENNER, C.-G., 1951: Fjärås bräcka. – SGU C 519.
- WERNER, M., 1974: Flintförekomsterna på svenska västkusten. – Göteborgs Univ. Naturgeogr. Inst. Rapp. 7.

Utgivna kartblad i Serie Ae



PRISKLASS A

Distribution

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

ISBN 91-7158-352-1
ISSN 0586-1535