

TORE PÅSSE

BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN
VARBERG SO/ULLARED SV

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP
VARBERG SO/ULLARED SV



UPPSALA 1988

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50000

Serie Ae · Nr 86

TORE PÅSSE

**BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN
VARBERG SO/ULLARED SV**

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP
VARBERG SO/ULLARED SV

UPPSALA 1988

ISBN 91-7158-449-8

ISSN 0586-1535

Textkartorna är från sekretessynpunkt godkända för spridning.
Lantmäteriverket 1988-03-30

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

75128 UPPSALA

Telefon 018-179000

Fotosats: Ord & Form AB, Uppsala 1988

Tryck: Offsetcenter ab, Uppsala 1988

INNEHÅLL

ALLMÄN DEL. Metodik och jordartsindelning.....	5
Inledning.....	5
Kartunderlag.....	5
Karteringsmetodik.....	6
Generalisering.....	6
Mäktighetsuppgifter.....	7
Teckenförklaringen till kartorna.....	7
Berggrund.....	8
Kvartära bildningar.....	8
Jordarternas indelning.....	8
Indelning efter bildningssätt och bildningsmiljö.....	8
Indelning efter kornstorleksfördelning.....	9
Glaciala bildningar.....	10
Morän.....	10
Isälvsavlagringar.....	12
Glaciala finkorniga sediment.....	14
Postglaciala bildningar.....	15
Postglaciala minerogena sediment.....	15
Havs- och sjösediment.....	15
Älv- och svämsediment.....	17
Eoliska sediment.....	17
Postglaciala organogena avlagringar.....	17
Torv.....	17
Gyttja.....	18
Övriga kvartära bildningar.....	18
 SPECIELL DEL. Av Tore Pässe.....	 21
Inledning.....	21
Berggrund och berggrundsmorfologi.....	22
Kvartära bildningar.....	23
Jordarternas geografiska utbredning inom kartområdet.....	23
Räfflor.....	24
Jordarternas bergartsinnehåll.....	25
Morän.....	26
Utbredning och mäktighet.....	26
Sammansättning.....	27
Moränens ytformer.....	29
Ändmoräner.....	33
Dödismorän.....	34
Israndbildningar.....	35
Isälvsavlagringar.....	39
Glaciala finkorniga sediment.....	44
Glacial grovmo och sand.....	50
Organogena och minerogena sediment i komplex lagring.....	53
Postglaciala minerogena sediment.....	59
Svallsediment.....	59
Äldre älv- och svämsediment.....	60
Marsktorv i grovmo och finmo.....	62
Flygsand.....	64
Lergyttja och torv under postglaciala minerogena sediment.....	65
Postglaciala organogena avlagringar.....	66
Källor.....	72
Fluviatil erosion.....	72

Strandlinjeförskjutningen	74
Periglaciala bildningar	75
Områdets glaciala utveckling	75
Sammanställningar och tabeller	81
Mäktighetsuppgifter	81
Analysmetoder	82
Tabell 1. Kornstorleksanalyser	84
Tabell 2. Seismiska undersökningar	86
Tabell 3. Isälvsavlagringars material och mäktigheter	88
Tabell 4. Pollenanalyser	90
Tabell 5. Kol 14-analyser	92
Summary	93
Litteratur	98

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 handborrh 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 hällar 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 hällar, moränytor, sedimentfyllda svackor och torvmarker utförs generaliseringen enligt den allmänna regeln, att kartbilden i möjligaste mån skall visa området allmänna karaktär i växlingen mellan både de uppträdande jordarterna och blottat berg samt t.ex. eventuell orientering av jordartsstråk och hällar.

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 överlagras eller växellagra med isälvsediment, grus och sand överlagras postglacial lera och postglacial lera t.o.m. överlagras gyttjelera för att nämna några exempel. Komplicerade lagerföljder där stratigrafien 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 sorterad jordart – *morän*. Moränen utgörs av varierande mängder block, sten, grus, sand, mo, mjåla och ler. I morän förekommer ofta skikt eller linser av sorterade jordarter. Vanligen ligger moränen direkt på berggrunden. Morän kan dock stundom vara underlagrad av sorterade jordarter, vanligast isälvssediment. Sådana lagerföljder markeras på kartorna och kommenteras i beskrivningarnas speciella del.

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

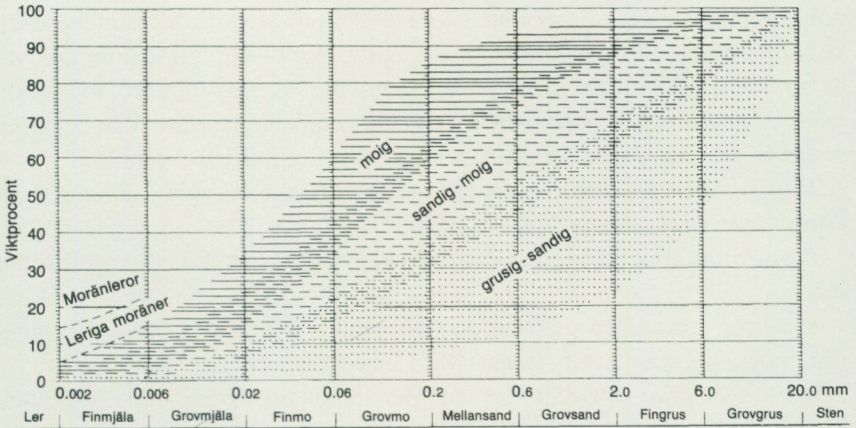


Fig. 1. Diagram över grundmassans sammansättning i olika moräntyper. Respektive moräntypers kornfördelningskurvor faller inom de markerade zonerna.

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

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

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

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

ningsgrad av minst $1/3$ av ytan. (I de flesta fall är dock täckningsgraden betydligt högre.) Ett enskilt tecken på kartan representerar en blockrik yta av minst ca 1000 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 bränningars 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, mjåla och ler, avsattes på större avstånd från isälvarnas mynningar. (Se "Glaciala finkorniga sediment".)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

I samband med isens avsmältning bildades lokalt isdämnda sjöar, s.k. issjöar. Dessa uppkom främst i områden över högsta kustlinjen, där smältvatten dämdes 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, mjäla 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, mjäla och ler. Detta fördes bort från isälvsmyningarna med strömmar och avsattes efter hand på havs- eller sjöbotten. Dessa sediment kännetecknas i stora delar av landet av en regelbunden växellagring mellan skikt av mo, mjäla och lera. Skiktningen betingas av i huvudsak årstidsbundna 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 leran särskiljs då från övriga lertyper om möjligt på andra grunder, t.ex. avvikande färg.

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

De glaciala finkorniga sedimenten indelas i:

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

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

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

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

Varvig lera utgörs helt av lera.

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

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

Postglaciala bildningar

Postglaciala minerogena sediment

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

HAVS- OCH SJÖSEDIMENT

De grovkorniga havs- och sjösedimenten utgörs huvudsakligen av svallsediment.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

ÄLV- OCH SVÄMSSEDIMENT

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

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

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

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

EOLISKA SEDIMENT (VINDAVLAGRINGAR)

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

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

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

Postglaciala organogena avlagringar

TORV

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

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

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

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

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

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

GYTTJA

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

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 berghällarna. Reporna, räfflorna, visar landisens rörelseriktning. De markeras på

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

Jättegrytor är ursvarvningar i berg. 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 Varberg SO/Ullared SV utgörs av det topografiska kartbladet 5B Varberg SO/5C Ullared SV. Vissa ändringar och kompletteringar av underlaget har skett. Kustkonturen vid Falkenbergs hamn har således ändrats samt vissa vägsträckningar. En del namn och i sammanhanget ovidkommande eller inaktuella uppgifter har tagits bort.

Rekognoseringen för jordartskartan utfördes under åren 1981–1985 av Tore Påsse med biträde av Per Adrielsson, Mats Engdahl, Fredrik Klingberg, Åsa Lindh och Per-Axel Isaksson samt extrageologerna Kjell Nordberg, Robert Relfsson och Sven-Erik Sundevall. Under år 1986 följdes schaktningarna i samband med byggandet av en gasledning mellan Getinge och Falkenberg. Härvid erhöles väsentlig geologisk information samtidigt som tidigare utförd kartläggning kunde kontrolleras.

Kartområdet täcks av kartbladen Ab 13 Varberg (Svedmark 1893) och Ab 12 Halmstad (Lundbohm 1887) i skala 1:200 000 samt av en karta i skala 1:100 000 ingående i SGU C 131 (De Geer 1893). Området söder om Slöinge täcks dessutom av kartbladet Aa 198 Halmstad (Caldenius m.fl. 1966). För området norr härom finns viss information i SGU:s arkiv från en tidigare ej avslutad kartläggning. Denna information redovisas delvis i föreliggande beskrivning.

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 och berggrundsmorfologi

Någon modern kartläggning av berggrunden har ej skett i området. En översiktlig berggrundskarta, byggd på revision av äldre berggrundskarteringar, har redovisats av L. Samuelsson och H. Wikman i "Beskrivning och bilagor till hydrogeologiska kartan över Hallands län" av Engqvist m.fl. (1985).

Den berggrundsmorfologiska utvecklingen i södra Sverige har behandlats av Lidmar-Bergström (1982). Berggrundens stora former har till stor del skapats genom erosion under krita- och tertiärtiden. Havet täckte då periodvis stora delar av södra Sverige. Detta framgår bl.a. av ett fynd av kritkalksten i fast klyft vid Särddal 4 km söder om södra kartgränsen (Bergström m.fl. 1973). I havsområdena utbildades ett utbrett strandplan vilket idag utgör en kustslätt, som når upp till en nivå av ca 40–50 m ö.h. Ovan denna nivå förekommer regelmässigt mycket branta bergsluttningar, vilka höjer sig upp till ca 125 m ö.h. inom en mycket smal remsa. Denna brant har bildats genom stranderosion under tertiärtiden. På grund av det då förhållande varma och fuktiga klimatet vittnade berggrunden på land till relativt plana ytor. Sett i stort bildar berggrunden idag en kustslätt och ovanför denna ett högland som sträcker sig vidare in i Småland.

Söder om Komleryd (4i) påträffades kraftigt vittrat berg under morän i schakterna för motorvägen. Sannolikt utgör denna formation rester av tidigare tropisk djupvittring, vilka de upprepade kvartära nedisningarna ej lyckats erodera. Ställvis låg kvartära sediment, i form av sand- och moskikt, inlagrade på en dryg meters djup i den uppspruckna berggrunden. I denna komplexa lagerföljd av vittrat berg och sand påträffades ett tydligt veck med en tryckriktning från norr mot söder (fig.2). Sannolikt har veckningen skett genom glacial tektonik.

Ätran är det största vattendraget inom kartområdet. I den norra delen av området löper Ätran mot söder. Norr om Gödatorp (2b) ändras loppet och avrinningen sker mot väster. I det låglänta området mellan Gödatorp och Veka (1a) har stora jorddjup konstaterats. Det är troligt att Ätran under tidigare perioder fortsatt sitt lopp denna väg. Väster om Heberg (2b) har bergytan konstaterats ligga på en nivå av ca 60 m under nuvarande havsytta. Ätrans erosionsbas kan antas ligga nära denna nivå. Lidmar-Bergström (1982) antar att havsytan under slutet av

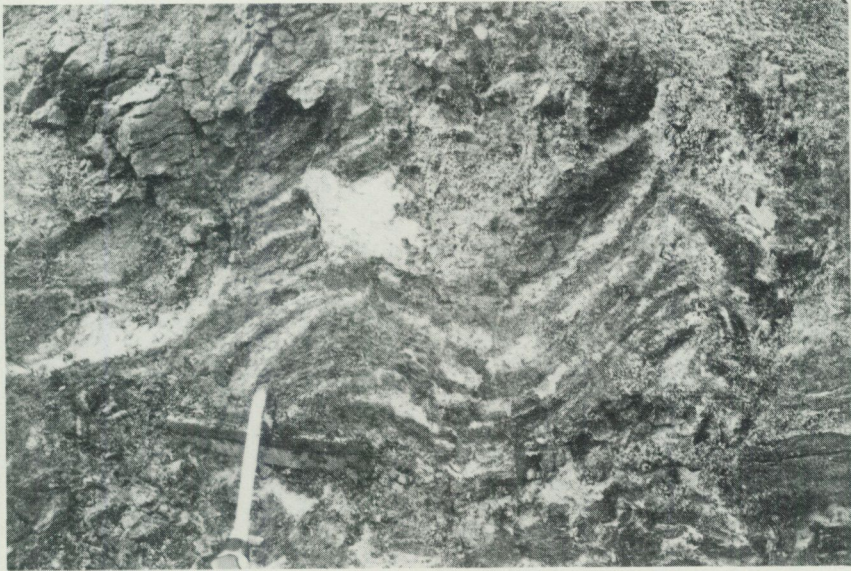


Fig. 2. Djupvittrat berg vid Komleryd (4i). I sprickor i berget förekommer sand och mo (ljusa lager på bilden). Hela formationen har veckats med en tryckriktning från norr. Foto förf.

Weathered rock at Komleryd (4i). In fissures there are sand layers (light colored). The formation is folded by deformation from the north.

tertiärtiden låg ca 50–75 m under nuvarande havsytta. Denna nivå på erosionsbasen har även konstaterats för Nissan (Caldenius m.fl. 1966) söder om kartområdet. Sannolikt hade Ätråns dalgång utbildats redan i tertiär tid. Ätråns avlänkning mot väster är sannolikt en senkvartär händelse. Morfologin norr om Skrea (2a) och vid Gödatorp samt information från borrhningar tyder på att berggrunden där täcks av en mäktig moränbildning som numera styr vattenflödet mot väster.

Kvartära bildningar

Jordarternas geografiska utbredning inom kartområdet

Förekomsten av olika jordarter är till stor del beroende av isavsmältningmekanismerna samt det dåtida havets utbredning och djupförhållanden. Dessa faktorer beror i sin tur på områdets berggrundsmorfolo-

gi. Inom kartområdet kan tre olika topografiska zoner urskiljas: kustslätten, höglandet samt gränzonen mellan dessa. Jordartsfördelningen inom dessa zoner skiljer sig markant. Kustslätten kan med avseende på jordarter och topografi indelas ytterligare i en yttre kustslätt och en inre kustslätt.

Den yttre kustslätten utgörs av områden på nivåer upp till 13 m ö.h., vilka tidvis täckts av havet under holocen tid (dvs. under de senaste 10 000 åren). Jordarterna där består i stor utsträckning av sand och mo i flacka fält.

Den inre kustslätten har en mer varierande jordartsfördelning samt en något kuperad morfologi. Ätradalen kan hänföras till denna zon. I Ätradalen består jordlagren som regel av mäktiga sediment i utbredda plan, vilka ofta är genomskurna av kraftiga ravinsystem.

Ovanför kustslätten vidtar höglandet. Gränsområdet mellan kustslätten och höglandet, dvs. höglandets rand, bör utskiljas som en egen zon. Högsta kustlinjen (HK) faller inom denna zon och utgör därför ett speciellt område med avseende på isavsmältningen. I denna zon "bromsades" isavsmältningen upp och övergick från i huvudsak frontal avsmältning med kalvande is till enbart ytavsmältning. Vid höglandets rand har mycket stora mängder av isälvsediment avsatts.

Ovanför högsta kustlinjen utbreder sig ett relativt enhetligt högland, där de enda förekommande jordarterna är morän, isälvsediment och torv.

Räfflor

I många kustområden förekommer isräfflade hälltytor relativt rikligt. De hällar som finns utefter kusten inom kartområdet är dock i de flesta fallen kraftigt vittrade liksom hällar i inlandet. Därför har endast ca 60 räffelobservationer kunnat göras. De flesta observationerna redovisas i fig. 3.

Med få undantag är räfflorna orienterade i riktningar mellan N 30°O och N 70°O. Fyra femtedelar av alla observerade räfflor ligger mellan N 40°O och N 60°O. Den dominerande riktningen är N 50°O. Även kartområdets drumlinier är orienterade i denna riktning.

På en framgrävd håll i ett grustag vid Bräcke (4c) påträffades räfflor i riktningarna O-V samt S 60°-70°O.

Förutom räfflor finns även andra ismärken, såsom parabelriss och skärformiga brott, vilka indikerar isrörelsernas riktningar. På Skrea näs

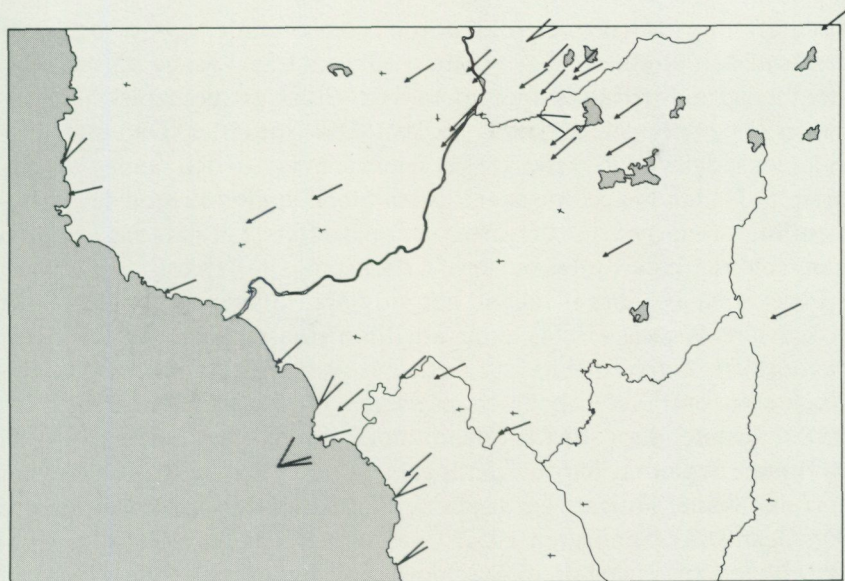


Fig. 3. Räfflor inom kartområdet.

Glacial striae in the map area.

(1j) förekommer skärformiga brott bildade av en isrörelse från N 10°O. På den sydvästligaste udden av näset finns en liten välslipad hällyta med ett skärformigt brott i riktningen S 50°O. Hela den polerade hällytan inklusive brottytan på det skärformiga brottet har räfflats i riktningen N 35°O. Ytterligare ett skärformigt brott förekommer på denna hällyta. Brottet visar en isrörelseriktning från N 70°O och i detta fall är själva brottytan skrovlig. Denna lilla hällyta visar åldersförhållandet hos tre urskiljbara isrörelseriktningar. Den sydostliga isrörelsen är således äldst och rörelsen N 70°O yngst.

Genom pågående arbeten både söder och norr om kartområdet samt genom glacialtektoniska iakttagelser inom kartområdet har en komplex utveckling av isrörelserna kunnat påvisas. Preliminära resultat redovisas i korthet i kapitlet "Områdets glaciala utveckling".

Jordarternas bergartsinnehåll

Områdets "normala" morän och isälvs sediment har bildats av en isrörelse från nordost. Fasta klyftan för de bergarter som ingår i dessa

jordarter finns således att söka nordost om området. Dessa bergarter består nästan uteslutande av urberg. Ledblock från Västergötlands sedimentberggrund påträffas dock sporadiskt. Block av mesozoiska och kenozoiska bergarter, t.ex. flinta, saknas i dessa jordarter. Däremot förekommer sådana relativt rikligt i såväl lera som i grus- och sandavlagringar inom Hallands kustområden. Dessa block utgörs till stor del av danielflinta. Bland övriga bergarter som påträffats kan nämnas kritkalksten, colonusskiffer, jurasandsten, lerjärnsten och stenkol.

Förekomst av flinta i Halland har vid flera tillfällen varit föremål för diskussion. Werner (1974) antar att flinta transporterats från Skåne i huvudsak med drivande havsis. Detta har skett efter landisens bortsmältande från området och är en pågående process. Lidmar-Bergström (1982) 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. Tidigare kartläggning av såväl norra som södra Halland (De Geer 1893, Sandegren 1952, Caldenius m.fl. 1966, Mohren 1968) har alla lett till ingående diskussioner om förekomsten av sydliga ledblock. I samtliga uppräknade arbeten anses sådana ledblock vara droppstenar från isberg lossbrutna från den yngsta baltiska isen, när denna nådde ut i södra Kattegatt. Trots den stora samstämmigheten har denna tolkning ej fått någon större uppmärksamhet. En sådan tolkning leder till att delar av Skåne måste antas ha varit istäckta samtidigt som Hallands och Bohusläns kustområden varit isfria. Detta strider emellertid mot en relativt allmän uppfattning om att Skåne varit isfritt, innan kustområdena i Halland och Bohuslän smält fram.

Vid kartläggningen för jordartskartan Varberg SO/Ullared SV blev förekomsten av sydliga ledblock en viktig informationskälla för att klarlägga bildningen av områdets jordlager. Förekomsten av "flinta" redovisas under skilda rubriker då den påträffats i flera olika jordarter. Fynden kommer att diskuteras vidare i kapitlet "Områdets glaciala utveckling".

Morän

UTBREDNING OCH MÄKTIGHET

Ett genomgående drag för sydvästra Sverige är den ringa förekomsten av morän. En successivt ökande mängd är dock märkbar söderut men även i östlig riktning. I jämförelse med moränutbredningen i norra

Halland kan förekomsten av morän i området därför sägas vara relativt riklig.

Inom höglandet är morän den dominerande jordarten. Där kan dock två områden utskiljas med avseende på frekvensen av hällar. I höglandets västra del förekommer således en hel del hällar, medan sådana är sällsynta i den östra delen och då i synnerhet i kartområdets nordöstra del. Mäktigheten av morän varierar i hög grad från plats till plats beroende på skillnader i bergsrelief och avlagringsform. Även mycket branta bergssidor är på många ställen täckta av moränlager som kan uppskattas till ett par meters mäktighet. På vissa stötsidor av sammanhängande stora bergsområden förekommer moränackumulationer med mäktigheter på mer än 25 m. Dessa bildningar diskuteras under rubriken "Moränens ytformer".

På kustslätten har gjorts endast få moränobservationer. Orsaken till detta är inte avsaknad av morän utan att den där i de flesta fall täcks av yngre jordarter. Vid de restberg som sticker upp ur den plana kustslätten finns närmast regelmässigt mäktig morän avlagrad som kragar runt själva berget. Moränen täcks även där som regel av yngre jordarter, men kan ofta förutsägas med hjälp av formen då de kan tolkas som drumlinbildningar. Som exempel på sådana moränackumulationer kan nämnas höjdområdena sydväst om Vinbergs kyrka (3a), vid Töringe (3a), Torstorp (3a), Faurås (3a), Gärdesgård (2a), mellan Eftra (1b) och Ullarp (0b) samt mellan Stenstorp (1c) och Stålarp (0c).

SAMMANSÄTTNING

Två olika moräntyper har markerats på kartan, dels sandig-moig morän, dels grusig-sandig morän. Sandig-moig morän har den största utbredningen. Grusig-sandig morän förekommer uteslutande i områden med dödtopografi. Inom kartområdet förekommer även en jordart som möjligen kan klassificeras som moränlera. Denna jordart behandlas dock i avsnittet "Glaciala finkorniga sediment" och kommer vidare att diskuteras i kapitlet "Områdets glaciala utveckling".

Kornstorleksfördelningen har analyserats i 14 moränprover från området. Ritas analysresultaten in i ett kornstorleksdiagram visar det sig att proverna faller i tre väl åtskilda grupper (se fig. 4). Det övre fältet i figur 4 representerar sju prover av sandig-moig morän (proverna 6-9 och 11-14 i tabell 1). Kornstorleksfördelningen för dessa visar mycket

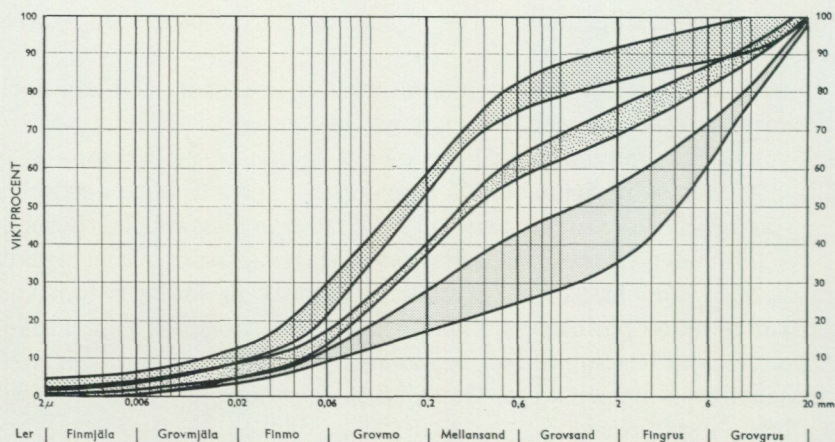


Fig. 4. Kornstorleksfördelning i 14 analyserade moränprover. Det övre fältet representerar sandig-moig morän och det undre grusig-sandig morän.

Grain-size distribution in 14 samples of till. The uppermost area represents sandy till. The lowermost area represents gravelly till.

stora överensstämmelser. Den sandiga-moiga moränen inom området är relativt finkornig. Drygt 50% av moränen består av grovmo och mellansand. Magnusson (1978) har jämfört moränprover från Mellansverige med prover från Göteborgstrakten. Jämförelsen visar att den västsvenska moränens kornstorleksfördelning karaktäriseras av en hög halt av fraktionerna grovmo och mellansand. Moränprover från kartbladet Kungsbacka SO (Påsse 1986) liksom från Varberg SO/Ullared SV bekräftar Magnussons iakttagelser. Halten av grovmo och mellansand är i mellersta och östra Sverige i medeltal 36% (Magnusson 1978), på kartbladet Göteborg SO (Magnusson 1978) 47%, Kungsbacka SO (Påsse 1986) 49% och på kartbladet Varberg SO/Ullared SV 51%. Dessa beräkningar visar en ökande halt av grovmo-mellansand söderut. Då antalet analyser från kartområdet är litet är givetvis denna slutsats ganska osäker.

De två andra fälten i fig. 4 representerar grusig-sandig morän. Tre prover (4, 5, 10 i tabell 1) visar en kornstorleksfördelning som är på gränsen mellan grusig-sandig och sandig-moig morän medan proven 1, 2, 3 (se tabell 1) väl faller inom det intervall som representerar grusig-sandig morän.



Fig. 5. Jätteblock vid Glommen (3i). Foto förf.

Isolated large boulder at Glommen (3i).

Blockhalten i ytan är vanligen normal, men spridda blockrika ytor förekommer. Ett fåtal stora block har markerats på kartan. Bland dem kan nämnas Glumsten vid Glommen (3i) som haft stor betydelse som gränssten (se fig 5).

MORÄNENS YTFORMER

Moränmorfologin är i allmänhet starkt beroende av berggrundsytnas brutenhet. I områden med ojämn berggrundsyta är också moräntäcket ojämnt fördelat. I vissa lägen bildar moränen egna former, dvs. moränen har avlagrats i större mängd inom ett begränsat område.

De moränformer som observerats inom kartområdet är drumliner och lidmoräner, dödismorän samt små ändmoräner och ryggformade morän- och isälvsavlagringar. Den sistnämnda gruppen beskrivs under rubriken "Israndbildningar".

De uppräknade formelementen har bildats under olika skeden av den glaciala utvecklingen. Drumliner och lidmoräner har bildats under isen och således under själva nedisningsperioden. Ändmoränerna har avsatts



Fig. 6. Drumlin vid Hermanstorp (4a). Foto förf.

Drumlin at Hermanstorp (4a).

vid isranden under avsmältningsskedet. Även dödismoränen har bildats under avsmältningsskedet men i detta fall då isen inte längre var aktiv inom området.

Med drumliner avses långsträckta strömlinjeformade moränackumulationer utsträckta i isrörelseriktningen (Fig. 6). Moränackumulationer utan denna väldefinierade form klassificeras här som lidmoräner (jfr Gillberg 1976). Sådana bildningar uppvisar sällan något egentligt krön utan bildar svagt välvda backar vid höjdområdenas stötsidor. Drumliner och lidmoräner torde ha bildats på liknande sätt. Orsaken till skillnaden mellan dessa ackumulationsformer antas ligga i stötsidornas utformning. Vid små höjdområden med liten anläggningsyta för istrycket har drumliner skapats. Stora höjdområden med långa sidor mot isrörelsen har skapat lidmoräner. Övergångsformer mellan dessa båda typer förekommer.

Kustslättens moränackumulationer har som regel drumlinkaraktär. Vanligen är de ej enbart stötsidesbildningar utan moränen har avlagrats runt bergkärnan så att en krage av morän omsluter berget.

I gränzonen mellan det västra hållrika området och det hållfattiga området i öster förekommer flera mycket stora lidmoräner i en rad.



Fig. 7. Lidmorän vid Frodeparken (1d-1e). Foto förf.

Lid moraine at Frodeparken (1d-1e).

Från söder mot norr kan i denna inräknas bildningarna vid Slättåkra (0e), Frodeparken (1d-1e), Alered (2d), Sjöred (3d) och norr om Måssjön (3c-3d). Lidmoränen vid Frodeparken har sin bas nere i Slissåns dalgång på en nivå av ca 50 m ö.h. Högsta punkten av ackumulationen ligger 175 m ö.h. Basens längd är ca 6 km (se fig. 7). Från denna bildning finns en mäktighetsuppgift på 21 m från en brunnborrning. Två hammarseismiska jorddjupsbestämningar (tabell 2, punkterna 3 och 4) har gjorts på avlagringen vid Frodeparken. Dessa visar värden på 20 och 34 m. Sonderingsmetoden är något osäker men torde ändå visa storleksordningen på djupförhållandena.

Ytterligare ett antal hammarseismiska jorddjupsbestämningar har gjorts i moränackumulationer inom området. 150 m väster om Noregård (0c) erhöles ett värde av ca 36 m (tabell 2, punkt 1). Mitt i dalgången vid Slättåkra erhöles ett jorddjup på nästan 50 m (tabell 2, punkt 2). Med utgångspunkt från hastigheterna kan den undre, ca 36 m mäktiga delen av lagerföljden vara morän. På krönet av moränackumulationen norr om Skrea (2a), Skrea backe, erhöles ett jorddjup på nästan 39 m



Fig. 8. Varvig lera under morän vid Noregård (0c). Foto förf.

Varved clay overlain by till at Noregård (0c).

(tabell 2, punkt 5). I en liknande bildning sydväst om Vinberg kyrka (3a) mättes jorddjupet i två punkter (tabell 2, punkterna 8 och 9). Där registrerades djup på 18 respektive 32 m. 350 m sydväst om L. Årnared (3d) mättes djupet till 30 m, varav största delen sannolikt utgörs av morän (tabell 2, punkt 10). Mellan L. och St. Kärrshult (4e) erhöles värdet 21 m (tabell 2, punkt 18). Sydväst om Årstad (2b) förekommer en moränackumulation på läsidan av ett uppstickande berg. Hammarseismiska mätningar i denna gav värdena 39 m respektive 46 m (tabell 2, punkterna 24 och 25). Med utgångspunkt från de uppräknade mätningarna kan medeldjupet i traktens drumlinier och lidmoräner antas vara mer än 30 m.

Drumlinerna och lidmoränerna har ofta komplexa lagerföljder. I en bildning vid Margreteberg, 2 km söder om kartområdet, förekommer bl.a. lera och torv på stora djup under morän (Påsse m.fl. 1988). En brunnsborrning i en lidmorän söder om Bergagård (4a) visar ett jorddjup på mer än 30 m. Lagerföljden liknar i stort den som undersökts vid Margreteberg. Mellan 0 och 26 m har jordarten tolkats som morän,

mellan 26 och 28 m som lera och mellan 28 och 30 m som grus. Leran antas representera ett interglacialt eller interstadialt skede. Vid gården norr om Glassbacka (4b) gavs tillfälle att undersöka lagerföljden i en tillfällig 3 m djup släntning. Översta delen till 0.5 m djup bestod av dåligt sorterat grus. Härunder utgjordes jordarten av en blandning av glacialt ihopkörda sediment där bl.a. varvig lera i bruna och grå nyanser kunde urskiljas. Ingen normal bottenmorän iaktogs i skärningen. Lokalen är belägen över HK.

Vid omläggningen av järnvägen norr om Noregård (0c) grävdes ett 8 m djupt schakt i en moränslutning. Merparten av det ca 500 m långa schaktet bestod av morän. I dess centrala del, på en sträcka av 200 m, förekom emellertid varvig lera med en mäktighet på upp till minst 7 m överlagrad av morän (se fig 8). Den varviga leran var mycket kraftigt glacialtektoniskt veckad.

I den ovan nämnda moränackumulationen vid Årstad (2b) kunde lagerföljden undersökas ner till ett djup av 2 m i samband med schaktningarna för Sydkrafts gasledning. Jordarten i detta schakt hade en klar moränkaraktär men bestod ungefär till hälften av sorterade sediment såsom sand, mo och lera. Dessa sediment var kraftigt deformerade, men horisontella skikt med utsträckning på flera meter iaktogs.

ÄNDMORÄNER

Inom kartområdet förekommer flera typer av ryggformade bildningar med utsträckningen vinkelrätt mot isrörelsen, dvs. bildade längs isranden. De flesta av dessa har klassificerats som israndbildningar och i några fall som isälvsavlagringar. Endast inom två områden har ryggar, tolkade som rena moränackumulationer, dvs. som ändmoräner, markerats på kartan.

Vid Sotared (4j) finns en svärm av 16 ändmoräner, samlade inom ett ca 1 km² stort område. De är 500–1000 m långa men höjer sig endast ett par meter över omgivande terräng. Det inbördes avståndet mellan ryggar är ungefär 65 m. Krönen är blockbeströdda. Dessa ändmoräner är möjligen s.k. årsmoräner och visar då en ungefärlig hastighet för isavsmältningen inom området på omkring 65 m/år. Uppkomsten av svärmar av ändmoräner har diskuterats av Påsse (1986).

Vid L. Salltorp (4b) finns en ryggformad moränavlagring som har tolkats som en ändmorän. En hammarseismisk sondering visar att ryggen



Fig. 9. Kullar av dödismorän nordväst om Hålsjön (3e). Foto förf.
Ablation moraine northwest of Hålsjön (3e).

ej är berggrundsbetingad. Jorddjupet, uppmätt från krönet, är enligt denna sondering 42 m (tabell 2, punkt 16).

En liten ryggformad bildning vid Bergagård (1b) kan möjligen också tolkas som en ändmorän. En vägskärning i kanten av ryggen visade dock ett visst innehåll av grus. I avlagringen påträffades isräfflade block. På ett block som sannolikt låg i orubbat läge mättes räffelriktningen N50°O–S50°V.

DÖDISMORÄN

Dödismorän bildar småkulliga terrängområden där de enskilda kullarna i allmänhet höjer sig ca 2–5 m över omgivningen (se fig. 9). I vissa fall utgörs moränavlagringarna av korta ryggformade bildningar utsträckta i varierande riktningar.

Dödismorän består till allra största delen av grusig-sandig morän som kan innehålla skikt av sorterade sediment. Vid kartläggningen har dödismoränens morfologi använts för att begränsa de ytor som består av grusig-sandig morän. Övergången från den grusig-sandiga moränens topo-

grafi till den sandig-moiga moränens mer jämna yta är emellertid ofta successiv och kan därför vara svår att avgöra exakt. Det samma gäller gränsen mellan grusig-sandig morän och sänkornas isälvsediment, vilka ej sällan avlagrats som kameskullar utefter "dalsidorna". Den grusig-sandiga moränen ingår i en succession av olika jordarter och med olika morfologi typisk för områdets "dalsidor". Bildningsmässigt utgör jordarten en övergångsform mellan områdets normala sandig-moiga morän och isälvsediment. Den grova moränsammansättningen har uppstått genom att de finare partiklarna förts bort av smältvatten. En fortsatt påverkan av vattensorteringen skulle ha inneburit uppkomst av isälvsgrus och isälvsand.

De största förekomsterna av dödismorän har noterats i lägen öster och nordost om höjdområden med stora relativa höjdskillnader, t.ex. vid Hultahaga (1-2/d-e) norr om Tubbared (2d) och norr om Tornared (3d). I sådana lägen har en ismassa kunnat snöras av från den aktiva isfronten och där bildat områden av relativt mäktig dödismorän.

Israndbildningar

I Hallands kustområde förekommer en serie ryggformade bildningar vilka sedan länge tolkats som israndbildningar (fig 10). De Geer (1893) är den förste som beskriver dessa och benämner dem "Halmstad-Falkenberg-Varberglinjen". Till detta israndläge har även räknats ryggformade bildningar i norra Halland vid Värö, Ölmanäs, Onsala och även i Göteborgs skärgård (Hillefors 1979). Denne benämner israndläget "Hönö-Grötö-linjen". Robison (1983) utsträcker israndläget vidare mot sydost ut över Laholmsslätten. Berglund (1979) har preliminärt benämnt detta något hypotetiska israndläge "Hallands kustmoräner". Han påpekar att detta israndläge i framtiden möjligen kan delas i flera randlägen och bör namnges med noga undersökta typlokaler. Hallands kustmoräner används i detta arbete som ett arbetsnamn på de ryggformade bildningar som kartlagts i kustområdet norr om Falkenberg.

Bildningar tillkomna vid isfronten kan bestå såväl av morän som isälvsediment eller av en blandning av 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 jordartsbeteckningar ingen rättvisande bild av dessa komplexa lagerföljder. Förhållande har motiverat en särskild

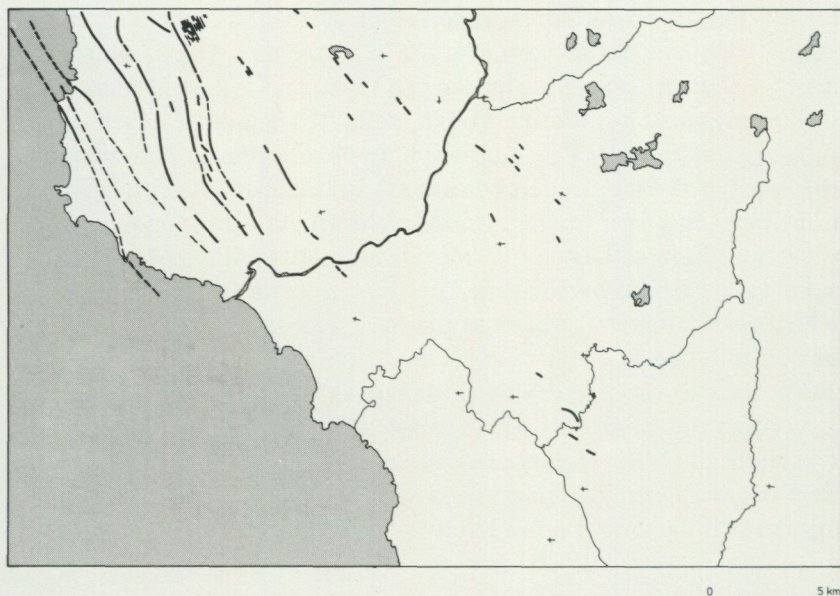


Fig. 10. Israndbildningar inom kartområdet Varberg SO/Ullared SV. Hypotetiska lägen av isfronten har streckats i figuren.

Marginal deposits in the map area Varberg SO/Ullared SV. Hypothetical frontal positions have been dashed.

beteckning för med säkerhet konstaterade israndbildningar. Dessa markeras på kartan med en överbeteckning av blå prickrader på den jordart som konstaterats vid ytan. I bildningen som helhet kan dock ingå såväl morän, isälvs- som svallsediment samt t.o.m. lera. På kartan används beteckningen enbart för bildningar som tolkas tillhöra Hallands kustmoräner.

Morfologiskt framträder kustmoränerna som breda endast svagt välvda ryggar. Ryggarnas höjd, i förhållande till omgivande kustslätt, överstiger sällan 5 m. Bredden är i storleksordningen 100 m. Flera av kustmoränerna kan följas längs sträckor av flera kilometer. På vissa ställen saknas egentliga krön men bildningarna kan ändå följas genom förekomst av grus i ryggarnas förlängning. Svallning och överlagring av yngre sediment har troligen kraftigt förändrat och delvist suddat ut kustmoränernas ursprungliga former. Omlagring och överlagring kan i vissa fall antas helt ha utplånat de primära bildningarnas morfologi. Så kan t.ex.

en kustmorän antas ha haft sin sträckning mellan Kogersudde (4h) och Agerörsmalen (2i och 3i). Antagandet grundas på förekomsten av svallgrus och klapper utefter denna sträcka samt genom ett långsträckt undervattensrev med utsträckning motsvarande ett israndläge i havet sydost om Agerörsmalen.

På kustslätten norr om Falkenberg förekommer strandvallskomplex (jfr Påsse 1983) vilka morfologiskt inte kan skiljas från kustmoräner eftersom båda avlagringsformerna bildar breda flacka ryggar, parallella med nuvarande kustlinje. För att särskilja dessa bildningar krävs stratigrafiska undersökningar. Mellan Morup (4i) i norr och Skogstorp (2i) i söder förekommer en bred ryggformad vall på en sträcka av drygt 8 km längs E6:ans "gamla" sträckning. Mellan Morup och Bölse (3i) finns några små skärningar som visar att vallen sannolikt är ett strandvallskomplex. Mellan Bölse och Skogstorp utgörs ytlagren av svallsand och flygsand. Det är emellertid fullt tänkbart och kanske rent av troligt att underlaget för vallen delvis utgörs av en kustmorän. Sydost om Karls mossen (3i) blottades ca 3 m snedställda lager av sand och grus i denna vall i samband med en vägomläggning. En hypotetisk israndbildning kan därför möjligen följas från Skogstorp till Bölse och sen vidare mot Lynga (4i).

Kustmoränernas lagerföljder är mycket dåligt kända eftersom endast ett fåtal små husbehovstäckter finns att tillgå för studier. Bristen på grus och sandtag kan som regel tolkas som brist på utvinnbart material. Detta är dock sannolikt inte fallet med kustmoränerna. Orsaken är sannolikt istället en alltför hög grundvattenyta i den flacka kustslättsterrängen vilket försvårar eller omöjliggör exploatering. De små grustag som tagits upp ligger alla i relativt höga lägen.

Norr om Bänared (4i-4j) finns en relativt markerad rygg med jämförelsevis stor mängd block i ytan. I ryggen finns ett grustag, där grå grusig-sandig bottenmorän påträffades på ett djup av 2.5 m i grustagets botten. Över moränen förekommer relativt grovt grus som innehåller flinta. Väster om ryggen utbreder sig ett flackt grusområde. Där finns flera grustag med ca 5 m höga schaktväggar. Gruset bildar ett litet delta-plan mellan 30 och 35 m ö.h. Deltat är avlagrat från sydväst mot nordost i lä bakom en liten kulle. Avlagringen innehåller 1-2% flinta. I botten på grustaget finns en grävd damm och en brunn. Vid brunnen påträffades lera med skal (se s. 48) som antas ha grävts upp från underlaget. Mot berget väster om Bänared finns ytterligare ett litet grustag vilket,

innehåller stenigt grus, även detta med flinta. Ytlagren vid Bänared uppvisar störda skiktningar. Mycket tyder på att deltaplanet bildats genom svallning. Avlagringen omnämns trots detta under rubriken "Israndbildningar" eftersom den ligger inom sträckningen av en av Hallands kustmoräner och således möjligen kan utgöra en del av denna.

2 km söder om Bänared vid gården Långås (4j) noterades följande lagerföljd i samband med en grundgrävning: Överst 150 cm grå sandigmoig morän, därunder 50 cm rödaktig vittrad morän och längst ner skiktad mo.

Vid Breås (4j) finns ett 4 m djupt sandtag i huvudsakligen mycket hårt packad skiktad sand och mo. Nära botten fanns enstaka grusiga lager. Skiktningen uppvisar störningar.

Öster om Huvhult (4j) har ca 2.5 m grus observerats i ett litet grustag på krönet av en rygg.

Vid Månsgård (3j) och Stavsjö (3j) finns en ryggformad bildning som tolkats som en kustmorän. Ryggen kan följas från ca 20 m ö.h. upp över ett höjdområde till 50 m ö.h. En omfattande grusexploatering har skett i bildningen. Grävningarna har ställvis nått berget på ett djup av ca 5 m. På alla platser där grävning försiggått påträffas flinta. En grundgrävning i ryggens allra högsta del visade ett mycket grovt material vilket till stor del bestod av block. Även där påträffades flinta.

1 km söder om Sjöbol (3i) har ett ca 2 m djupt dike grävts genom en av Hallands kustmoräner. Lagerföljden var något svår att klassificera. Det tycks dock som om underlaget utgörs av morän och den övre delen består av svallgrus innehållande flinta.

Öster om Torebo (3j) finns en vacker, väl markerad kustmorän. Inom två partier har "krönet" samma nivå som omgivande terräng. På dessa platser har "ryggen" grävts igenom. I det ena fallet bildar denna genomskärning Sågkanalen. I båda skärningarna observerades enbart lera. Vid Sågkanalen var leran dessutom skalförande. På krönet i en högre del finns en del ytliga sandtag med djup på 1 m.

Vid Ledgård (3a) fanns tidigare enligt SGU:s arkivmaterial en tydlig ryggformation. Följande citat är hämtat ur dessa anteckningar. "Snett över Gällingen ligger en genom framstöt hoppresad randmorän med spec. sydöstra delen vackert utformad..... i grustaget vid Bengtsgård ser man en genomgående hög halt av väl rundade block, synligt även i vägskärningarna, samt vid framstöten en äldre skalfri lera med sandiga olikfärgade varv pressats på kant och i veck samt bläddrats sönder var-

vid moränmaterial hittat in." En omfattande grusexploatering har skett inom området, varvid stora delar av ryggen grävts bort. Ryggformationen är dock delvis ännu urskiljbar. I denna samt i grusgröpar norr om ryggen påträffades en stor mängd sydliga ledblock av sedimentärt ursprung. Söder om Bengtsgård (2a), finns två små grustag som visar en komplex lagring av grus, sand och stenig flintförande lera.

Ett antal sonderingar med hjälp av hammarseismik har gjorts i ryggar tolkade som Hallands kustmoräner. Metoden är mycket osäker men kan ge en fingervisning om bildningarnas mäktigheter. Mätningarna redovisas i tabell 2, punkterna 11, 12, 13, 14, 15, 19, 20, 21, 22 och 23. Erhållna värden visar mäktigheter mellan 10 och 24 m.

Sammanfattningsvis kan sägas att innehållet i de bildningar som antagits tillhöra Hallands kustmoräner är mycket oklart. I de fåtal skärningar som funnits att tillgå har observerats morän, isälvsediment, grus med flinta samt lera.

Isälvsavlagringar

De uppgifter som erhållits genom undersökning av grustag och små husbehovstäcker redovisas i tabell 3. Nedan följer en sammanfattande beskrivning av isälvsedimentens utbredning och dess olika avlagringsformer. En naturlig indelning av denna framställning är att beskriva avlagringarna inom de olika geografiska zoner som tidigare redovisats. Skillnaderna i isälvsavlagringarnas utbredning och bildningsätt mellan de olika zonerna är stora. Orsaken till detta är olikheter i avsmältningsmekanismerna.

På kustslätten har avsmältningen skett i havsmiljö då jordskorpan vid denna tidpunkt var nedpressad under havsnivån. Avsmältningen har till stor del skett genom att isberg kalvat vid isbräckan och därefter förts bort.

Nivån för högländets rand sammanfaller med högsta kustlinjen. Inom denna övergångszon bromsades avsmältningen upp då isen ej längre tilläts kalva. Från randen och vidare in över högländet minskade ismassan genom ytavsmältning. När isen befann sig vid högländets rand var den fortfarande jämförelsevis mäktig. Härigenom krävdes förhållandevis lång tid för dess försvinnande. Iskantens reträtt inom denna zon blev därför relativt långsam. Efterhand som isen blev tunnare ökade hastighe-

ten av isrecessionen. En analys av avsmältningmekanismen inom området har presenterats av Hillefors (1979).

Isälvs sedimenten har en mycket begränsad synlig utbredning inom kustslätten. Det är dock troligt att ytterligare isälvsavlagringar förekommer där, täckta av yngre sediment även om dessa avlagringar ej kunnat lokaliseras. I slättlandet norr om Vinbergs kyrka (3a) och söder om Vinbergs samhälle (3a) förekommer isälvs sediment på ett djup av ca 8 m överlagrat av glacial lera och sand (Hillefors 1975).

Huvuddelen av de isälvs sediment som producerats på kustslätten ligger troligen i Hallands kustmoräner och som erhållit en särskild beteckning på kartan.

Isälvsavlagringarna på kustslätten utgörs i de flesta fall av små kullar, där sediment avlagrats mot små uppstickande bergknallar. Endast tre stora mer sammanhängande områden med isälvs sediment förekommer ute på den egentliga kustslätten, vid Bonnegård (0c), Hjortsberg (2a) och väster om Hässlås (4j). I det sistnämnda området har jordmäktigheter på mer än 18 m konstaterats.

Grusavlagringen vid St. Åskered (0b) bildar en liten HK-terrass i anslutning till ett av kustslättens restberg. Denna bildningstyp hänförs till avlagringar vid höglandets rand.

I randzonen finns stora mängder isälvs sediment som huvudsakligen avlagrats som deltan vilka i flera fall successivt övergår till sandurbildningar över HK. Mellan Hjuleberg (3c) och Getinge (0c) är övergången mellan kustslätten och höglandet oregelbundet utformad. Där förekommer flera små höjdområden utanför det egentliga höglandet. I detta område bröts ismassan upp vid avsmältningen och lämnade stora kvarliggande isblock. I sprickor eller i isfria områden mellan blocken avlagrades små deltan. Efter det att isblocken smält bort omformades deltabildningarna genom ras. Idag bildar avlagringarna oregelbundna ryggformade terrasser vilka ej sällan är sammanvuxna med tydligt utformade deltaplan. För att dessa oregelbundna ryggar inte skall förväxlas med åsar eller israndbildningar har de ej markerats på jordartskartan.

Det kanske tydligaste exemplet på de avlagringsformer som skisserats ovan finns inom området mellan Ingelstorp (2c) och Bäckefors (2c). Det låglänta området mellan dessa gårdar antas ha varit täckt av ett stort dödisblock som på grund av de morfologiska förhållandena ej kunnat flyta bort som isberg. Runt isblocket har isälvs sediment avlagrats ringformigt. Söder om Ingelstorp, vid Karlstorp (2c), har en liten slukås

bildats utefter sluttningen ner under isblocket. Den ryggformade terrassen vid Nybäck (2c) har sannolikt bildats mellan två isblock varav det andra blocket täckt området söder om Blixtorp (2c). Troligtvis har ett isblock legat även norr om Blixtorp.

Vid de yttre utposterna av högländets randzon förekommer ett antal utbredda deltan vars mäktigheter kan antas vara förhållandevis ringa. Bland dessa räknas avlagringarna vid St. Äskered (0b), Heberg (2b), Allberg (2b), Sannarp (2b och 3b) och Alfshög (4b). De betydligt mäktigare och grövre avlagringarna vid Ådalen (3b) och Flädje (4b) räknas även till denna grupp. Avlagringen vid Heberg uppvisar kraftiga deformationsstrukturer i de övre delarna. Möjligen avspeglar dessa glacialtektonisk veckning med tryckriktning från sydväst.

Områdets största isälvsavlagringar finns vid högländets randzon. Deras utbredning är så omfattande att avlagringarna bitvis kan sägas bilda en i det närmaste sammanhängande avlagring längs randen. I de flesta fall utgörs dessa bildningar av deltan som successivt, in mot högländet, övergår i sandurplan. Denna övergång markerar havets högsta kustlinje (HK). Till bildningarna vid högländets egentliga rand räknas avlagringarna vid Susegården (0d), Fröllinge (0d), Hönryd (0c), Slättåkra (0c), Risarp (1c), Värmland (1c), Öinge (1c-1d), Slättlynga (1d), Asige (2c), Knobesholm (2d), Särestad (2c), Blixtorp (2c), Abild (3c), Torstorp (3c), Väby (3c-4c), Bräcke (4c), Sjönevad (4c) samt området söder om Lyngsjö (4a) (se fig. 11 och 12). Samtliga dessa avlagringar ligger vid HK. Avvägning av de övre plana delarna av några av dessa deltabildningar har gett följande värden: Ljungby (4a) 64.5 m, Flädje (4b) 64 m, norr om Lia (4c-d) 62-63 m, Sjönevad (4c) 62-63 m, öster om Sjönevads sjön (4c) 62 m, Ljungslätt (2c) 64 m, söder om Lillegård (1e) 63 m, Kålarp (1e) 60 m, Fröllinge (0d) 60 m, Susegården (0d) 61 m och Slättåkra (0e) 64 m ö.h. Vid Fröllinge (0d) förekommer ett distinkt strandhak vid gränsen mellan isälvsavlagringen och omgivande moränterräng (fig. 13).

Väster om Slättlynga (1d) finns ett område med dödismorfologi där djupa sänkor förekommer i gruslager som är uppbyggda till HK.

På högländet ligger isälvsavlagringarna nästan undantagslöst i områdets dräneringsstråk. Dräneringsstråken bildar inga egentliga dalgångar utan bäckar och åar rinner ömsom över relativt flack mark och ömsom genom trånga bergspass. Högländets enda egentliga dalgång intas av Slissån eller Suseån, som ån heter i sitt södra lopp.



Fig. 11. Skärning i isälvsavlagringen vid Lyngsjö (4a). Foto förf.
Section through the glaciofluvial deposit at Lyngsjö (4a).



Fig. 12. Vy från Knobesholm (2d) mot Asige kyrka (2c) över ett utbredd deltaplan. Foto förf.
View from Knobesholm (2d) towards Asige church (2c) of a widespread delta plain.



Fig. 13. Strandhak vid Fröllinge (0d). Foto förf.

Shore cut at Fröllinge (0d).

Trots att avsättningen av isälvsediment skett i relativt likartade terränglägen har flera olika bildningsformer skapats såsom åsar, kames och sandurbildningar. Dessa skilda bildningsformer har avsatts under olika faser av isavsmältningen men påträffas blandade i "dalgångarna". Åsarna bildades då is fortfarande täckte området. När isens mäktighet avtog bildades sprickor i isen och ställvis avsnördes dödis. I sprickorna och mellan dödisblocken avsattes isälvsediment. När isblocken smält bort, kvarstod ett kulligt kameslandskap med ibland korta oregelbundna åsavsnitt. Sandurplanen bildades utanför iskanten. "Dalgångarna" ledde smältvattnet även sedan själva iskanten lämnat området och dragit sig längre in i höglandet. Uppbyggandet av sandurplanen fortsatte därför även en tid efter det att isen försvunnit från området.

Avlagringarna på höglandet kan exemplifieras av följande bildningar. Vidsträckta sandurfält påträffas väster om Sjögårdessjön (4d) samt vid Humselynga (3d). Områden med välutbildade kameskullar och åsnät förekommer bl.a. sydväst om St. Ävsjön (3e), sydost om Humselynga

(3d), norr om Efshult (3d) samt i området runt Älmåsasjön, nordost om Tornared (3d).

I en del fall har isälvarna skapat erosionsrännor i landskapet. Det tydligaste exemplet på detta finns mellan Ramsered (4e) och Brattelid (4e) där stora hälltytor blottlagts.

Glaciala finkorniga sediment

Inom kartområdet finns lera och leriga jordarter med mycket varierande utseende och ursprung. Lerornas utseende och stratigrafi har kunnat undersökas i diken och skärningar. Med den karteringsmetodik som använts har det dock ej varit möjligt att på kartan visa utbredningen av de olika lerorna var för sig. Samma karteringsproblem har tidigare omnämnts i beskrivningen till kartbladet Halmstad (Caldenius m.fl. 1966). Inom det kartbladet, vilket ju täcker södra delen av det aktuella kartområdet, har man försökt att särskilja lera respektive sandlera. I beskrivningen betonas dock att detta ej kunnat göras konsekvent.

På kartbladet Varberg SV/Ullared SO har finlera, grovlera och leriga sediment betecknats enbart som lera. Beteckningen innefattar såväl glaciala marina leror som "moränlera" och issjölera.

De glaciala marina lerorna kan med avseende på struktur, färg och innehåll av grövre partiklar indelas i fyra olika varianter. Den första typen utgörs av skiktad lera, där skikt av lera, mjåla och mo växellagrar (se fig. 14). Gränsen mellan skikten är dock i allmänhet diffus. Lerhalten i denna jordart är högst varierande. Den skiktade leran utgörs i många fall av grovleror eller leriga jordarter. Prov 22 i tabell 1 är ett exempel där grovmo utgör merparten av jordarten. Den skiktade leran antas ha bildats nära iskanten under avsmältningsskedet. I ytnära lägen påträffas den framförallt i högt liggande områden nära HK. Den överlagras ej sällan av följande lertyper.

Den vanligaste glaciala leran är en homogen, relativt styv lera med lerhalter varierande mellan 35 och 50%. Denna lera finns i två klart urskiljbara färgvarianter, dels en ljus blågrå, dels en brun. Den blågrå leran dominerar i området norr om Falkenberg medan den bruna leran är vanligare söder om Falkenberg. Orsaken till färgskillnaden är okänd.

Ställvis förekommer sten och grus rikligt i den glaciala leran. Den "steniga leran" utgör den fjärde varianten bland de glaciala lerorna. De grova partiklarna i leran förmodas vara droppstenar nedfallna från is-



Fig. 14. Skiktad lera vid Rävinge (0c). Foto förf.

Laminated clay at Rävinge (0c).

berg. Droppstenarna består till en väsentlig del av sedimentära bergarter med sydligt ursprung, framför allt flinta och kritkalksten. Denna lertyp har oftast observerats i kartområdets norra del. Detta kan dock ej tolkas så att den steniga leran där är vanligare, då det är sannolikt att de sten- och grusrika lerlagren överlagras av yngre sediment i de södra delarna.

I de ytligaste delarna av lersekvenserna, ner till ett djup av ca 2 m, förekommer ofta jordarter med lerhalter på 10–25%. Sådana leror klassificeras enligt allmänna delen (s. 10) som grovleror (lerhalt 15–25%) och leriga jordarter (lerhalt 5–15%). Som ovan nämnts ingår samtliga dessa jordarter i beteckningen lera på jordartskartan. Ett närmare studium av dessa ”grova” leror visar ofta en mycket komplex struktur av leran där enskilda små stycken av lera, mjäla, mo eller sand kan urskiljas i en oregelbunden blandning. Kornstorleksfördelningen i dessa jordarter varierar beroende på ingående komponenter i blandningen. Vid L. Äskered (0b) förekommer t.ex. lera som innehåller 48% sand och 24% grus, medan mo och i synnerhet mjäla har låga värden (prov 17 i tabell 1). En sandhalt över 40% i lera har även konstaterats söder om Bengtsgård

(2c) och vid Flädje (4b), proverna 18 och 16 i tabell 1. Vanligtvis är kornstorleksfördelningen grövre i de övre delarna av denna jordart. Detta kan exemplifieras med två prover (proverna 18 och 31 tabell 1) tagna söder om Bengtsgård (2c) på 0.5 resp. 1 m djup. Proverna visar lerhalter på 8.5% respektive 18.5%.

Den komplexa strukturen hos jordarten, där "rena" stycken av olika kornfraktioner kan urskiljas i jordmassan är av stor vikt för tolkningen av jordarternas bildningsätt. Sannolikt har strukturen utbildats genom att två eller flera tidigare avsatta jordarter blandats och nu bildar en ny jordart. Denna typ av blandjordart skulle kunna benämnas mixtit (se fig. 15). Arbete pågår med en mer detaljerad analys av jordartens bildningsmekanism. Undersökningarna redovisas kortfattat i kapitlet "Områdets glaciala utveckling".

Stenar och block är relativt vanliga i mixtiten. I vissa fall liknar markytan en normalblockig morännya. Då dessa ytor ofta är uppodlade förekommer blocken nu i gärdesgårdar. Lerans färg är i regel brun med flammor av ljus grå partier. Även denna lera innehåller sedimentära bergarter med sydligt ursprung där flinta och kritkalksten tillhör de mest frekventa ledblocken.

Ytterligare en lertyp har konstaterats inom kartområdet. Denna utgörs av en skiktad (varvig?) lera som strukturellt och stratigrafiskt skiljer sig från den tidigare omnämnda skiktade leran. Särskilt i sandskikt men även i lerskikten förekommer runda ärtstora stycken av lera vilka tydligt skiljer sig från huvudmassan. De ärtstora styckena har troligen bildats av tidigare avsatt lera som eroderats och därefter transporterats och avrundats för att slutligen hamna i en ny position. Den skiktade leran överlagrar samtliga ovan redovisade lertyper. Dessutom överlagrar den vindslipade stenar, t.ex. 400 m norr om Oktorp (1c) och söder om Källinge (0c) samt på flera platser även avlagringar av organogena och minerogena sediment i komplex lagring (se s. 53). Denna lera antas ha bildats i issjöar. Säkra observationer av denna lertyp har gjorts vid Källinge (0c), L. Getinge (0c), Slätten (2b) och Eriksberg (2b). På dessa platser har issjöleran haft mäktigheter mellan 1 och 2 m. I övrigt är utbredningen okänd, men leran kan antas uppta en relativt stor del av den totala mängden lera i ytlagen.

De största områdena som kartlagts som lera ligger inom den inre kustslätten och Ätradalen. Leran har dock en avsevärt större utbredning men täcks över stora områden av yngre sediment. Sålunda underlagras



Fig. 15. Mixtite vid Komleryd (4i). Jordarten består av sandig-moig bottenmorän med inlagringar av skiktad lera (ljusa på bilden). Foto förf.

Mixtite at Komleryd (4i). The deposit consists of sandy lodgement till with layers of laminated clay (light in the picture).

sannolikt stora delar av de områden som kartlagts som glacial sand och mo samt även svallsand och svallmo av lera. Både på yttre kustslätten och i Ätradalen förekommer lera vanligen täckt av 2–3 m sand eller grovmo. Denna lagerföljd har kunnat konstateras i många diken och raviner och i mägergravar. Det är således inte ovanligt att märgelgravar finns i områden kartlagda som sand.

Skal av musslor, snäckor och havstulpaner påträffas relativt ofta i de glaciala marina lerorna. Det förefaller som om dessa skal är något vanligare i kartområdets nordvästra del. I Ätradalen har enstaka fynd gjorts upp till Lerdala (4b). Där påträffades skal av *Portlandia arctica*.

De vanligast förekommande arterna i kartområdets leror är *Hiatella arctica*, *Mytilus edulis*, *Modiola modiolus*, *Macoma calcarea*, *M. baltica*, *Balanus hameri*, *Balanus sp.*, *Portlandia arctica*, *P. lenticula*, *Buccinum undatum*, *Neptunea despecta* och *Natica sp.*

Fem prover av skal har daterats med kol 14-metoden (se tabell 5). I tre av dessa prover har både de yttre delarna av skalen (fraktion 1) och

de inre delarna (fraktion 2) daterats. Ett prov från lera, vilken överlagras av grus, från Bänared (4i) erhöll en ålder av ca 13 000 år. Prover från Munkagård (4i) respektive söder om Skogstorp (2j) gav åldrar av ca 12 300 år före nutid. Det förstnämnda provet är taget på ett djup av ca 4 m i lerans djupaste del. Under leran ligger lager av grus som antas tillhöra en av Hallands kustmoräner.

Dateringen av det prov som tagits söder om Bölse (3i) har gett ett något svårtolkat resultat eftersom de olika fraktionerna gav så olika värden. Fraktion 1 erhöll en ålder av 11 400 år medan fraktion 2 blev drygt 14 000 år. Detsamma gäller ett prov från Oktorp (1c) där fraktion 1 blev 13 300 år och fraktion 2 drygt 14 000 år. Liknande resultat har även erhållits från Varbergsområdet. Möjligen visar dessa dateringar att kartområdet blev isfritt redan för 14 000 år sedan.

Under den första hälften av seklet fanns flera tegelbruk inom kartområdet, vilka utnyttjade den glaciala leran. Asklund (1936) har beskrivit den skalbärande faunan vid fyra av dessa lertag, tre från Falkenbergsområdet och ett från Getinge. Mörner (1969) har kol 14-daterat skal från Asklunds samlingar. Från Fajans lertag, vid Östra gärdet i Falkenberg (2j), finns två dateringar vilka visar en ålder på skalen av omkring 12 950 år. Vid Ågård, dvs. Brinkendal (2a), har två prover åldersbestämts, det ena till ca 12 950 år och det andra till ca 12 600 år. Med de osäkerhetsmarginaler som finns inom kol 14-metoden kan dock det sistnämnda provet vara likåldrigt med övriga. Hillefors (1975) redovisar en kol 14-analys på musselskal påträffade i skiktad lera vid Vinberg (3a). Leran vilar på isälvsand och överlagras av kraftigt deformerad sand genomskuren av fossila iskilar. Analysen gav en ålder av ca 13 000 år före nutid.

Vid framsköljning av skal ur ett lerprov nordväst om Änghagen (2b) hittades en fiskkota. Denna artbestämde av L. Jonsson (Riksantikvarieämbetet, Kungsbacka) till lodda (*Maltotus villosus*). Kotor av denna arktiska laxfisk har tidigare påträffats i lera från norra Halland (Påsse 1986).

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 av grönlandsval (*Balaena mysticetus*) och Swedenborgs val (*Eubalaena swedenborgii*) har påträffats vid Morup (4i). Revben av grönlandsval har vidare hittats på ett djup av 8.5 m vid Fajans tegelbruk

Arternas frekvens:								Ungefärligt antal foraminiferer i 100 g sediment	Miljöförhållande vid tidpunkten för jordlagrens bildande	
■ Dominerande ● Allmän ○ Sparsam × Sällsynt		Elphidium excavatum	Cassidulina reniforme	Elphidium asklundi	Quinqueloculina seminulum	Pyrgo williamsoni	Nonion orbiculare			Elphidium albiumbilicatum
Lokal	Provdjup i meter									
Rävinge (0c)	0-3							0	Lakustrin och / eller brackvattnens-miljö.	
	3-5	×	×					100		
Munkagård (4i)	1	■	×				×	×	100	Låg salthalt
Lerdala (4a)	1	■	●	×			×	×	700	Arktisk miljö med hög salthalt. Vattendjup 20-50 m.
Brinkendal (2a)	0-3	■	●				×	×	2000	
	3-6	■	●			○			400	
	6-9	■	○	×					500	
Mossahagen (0a)	0-2	■	●	×				●	700	
	2-4	■	○	○	●		×	×	1000	
	4-7	■	●	×	×		×		2000	
	7-11	■	●	×	×				600	
Boarp (2b)	2	■	●	●			○	×	100	

Fig. 16. Frekvensen av olika arter i foraminiferfaunan i lerprover.

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

i Falkenberg (2j) och vid Broern (1b) i en märkegrav på ett djup av 4-5 m samt vid Stensjö (0b). De två förstnämnda fynden har daterats till ca 12 800 respektive 12 600 år före nutid (Fredén 1984). Vid Fajans tegelbruk har dessutom ett kranium av vitval (*Delphinapterus leucas*) grävts fram på ett djup av 11 m. Delar av en vikval (*Balaenoptera acuto-rostrata*) har hittats vid Sannarp (3b). Även skelettdelar av säl finns

rapporterade. Vid tegelbruket vid Getinge (0c) har delar av en vikare (*Pusa hispida*) påträffats (Fredén 1975).

Inom kartområdet finns en stor mängd mörkelgravar varav de flesta är lokaliserade till de lägre delarna av inre kustslätten. Det bör påpekas att en stor del av mörkelgravarna är belägna inom områden som kartlagts som sand. I dessa fall påträffas dock leran regelmässigt en eller ett par meter under markytan. Nyttjandet av mörkel som jordförbättringsmedel har upphört.

Med mörkel avses lera rik på kalk. Kalk förekommer i leran i tre former inom kartområdet. Dels som bergartsfragment rika på kalcium, men också som konkretioner av kalciumkarbonat bildade genom utlöst kalk som åter kristalliserats. Dessa konkretioner påträffas ställvis på djup av ca 1.5 m i leran och består av centimeterstora mycket oregelbundet formade stycken av kalciumkarbonat. Kalk förekommer dessutom indirekt i leran i form av kalkskal av ryggradslösa djur. Mest iögonfallande är skal av musslor och snäckor men kanske viktigast i detta sammanhang är de mikroskopiskt små skalerna av foraminiferer (skalamöbor) vilka kan förekomma i stora mängder i leran.

Ett antal analyser av foraminiferinnehållet har gjorts på några olika lerlager inom kartområdet av F. Klingberg, SGU. Analyserna redovisas översiktligt i fig. 16. Med hjälp av foraminiferanalyser kan de miljöbetingelser som rått vid lersedimentationen påvisas.

Glacial grovmo och sand

Stora ytor inom kartområdet har kartlagts som glacial grovmo och sand. Jordarten har vållat stora problem vid kartläggningen, då den är svår att med säkerhet skilja från svallsand respektive svallmo. Då dessa tväntyper kornstorleksmässigt och stratigrafiskt liknar varandra torde eventuella feltolkningar dock knappast vålla några praktiska problem.

Beteckningen glacial grovmo och sand har använts för jordarter som huvudsakligen består av kornstorlekar från mellansand ner till och med finmo. Dessa jordarter är vanligen tydligt skiktade. Vissa skikt kan bestå av lera. Jordartens struktur visar att den bildats i strömmande vatten (fig. 17). Möjligen avspeglar skiktningen varv i den betydelsen att ett varv representerar sedimentationen under ett år. Öster om Sannagård (3a) är dessa eventuella varv ca 20–25 cm mäktiga. Vid denna lokal förekommer skikt av lera med mäktigheter av 1–2 cm. Leran är



Fig. 17. Glacial grovmo och sand (issjösand) vid Tollastorpamossen (1c). Foto förf.
Glacial sand (glacial lake sand) at Tollastorpamossen (1c).

skarpt avskuren och överlagras av 10–15 cm strömskiktad sand, som successivt övergår i mo med mjälaskikt. Sekvensen avslutas med ett nytt lerskikt. Lerskikten bör ha bildats vid en lugn sedimentation under vintern. Vid L.Töringe (3a) kunde jordarten undersökas vid en grundgrävning ner till ett djup av 2.5 m. I denna sekvens var varven ca 30 cm mäktiga. Enligt muntliga uppgifter, härrörande från en nyligen utförd brunnsborrning vid denna lokal, underlagras den varviga jordarten av en mycket hård lera med en mäktighet av 29 m. Borrningen avslutades då grus påträffades på detta djup.

Den glaciala grovmöns och sandens mäktighet har kunnat uppskattas i vägsränningar, vid schaktningar för Sydkrafts gasledning och i ravinlandskapet som omgärdar Vinån och Ätran. Vanligen har jordarten en mäktighet av 2–3 m och överlagras lera. På vissa ställen förekommer dock mäktigare lager. I vissa fall har sedimenten avlagrats som sanddeltan, t.ex. vid Glostorp (4c), Väby (4c) och Asige (2c) (se fig. 18). Avlagringarna vid Glostorp och Väby utgör sannolikt primärt en och samma bildning som tudelats av en kraftig ravin uteroderad av Lillån. Ett



Fig. 18. Vy över deltat vid Glostorp (4c) bildat av glacial sand. Deltaplanets yta ligger ca 50 m ö.h. Foto förf.

View of the delta at Glostorp (4c). The delta consists of glacial sand. The level of the surface is about 50 m above sea level.

sandtag vid Glostorp visar en lagerföljd bestående av överst 1 m grus och därunder 6 m snedskiktad sand. Vid Glostorp och Väby ligger de övre delarna av deltaytan ca 50 m ö.h. och vid Asige ca 45 m ö.h. Dessa deltaytor ligger i kontakt med isälvsavlagringar som i sin tur bildar plan vid ca 60–65 m ö.h. dvs. vid HK:s nivå i området.

Mellan Ätran och Vinån finns flera flacka ytor täckta av glacial grovmo och sand. Dessa ytor ligger delvis som platåer på nivåer omkring 30–40 m ö.h. Raviner har dock splittrat ytorna i mindre områden.

Den glaciala grovmon och sanden antas ha bildats under ett issjöstadium. Undersökningar av lagerföljden väster om Tollastorpamossen (1c) och vid Källinge (0c) har haft stor betydelse för denna tolkning. Vid dessa lokaler förekommer organogena och minerogena sediment i komplex lagring, vindslipade stenar samt en iskil under den skiktade sanden.

Organogena och minerogena sediment i komplex lagring

På många ställen inom kartområdet förekommer organogena och minerogena sediment i komplex lagring. Dessa har betecknats med en punkt och ett B i röd färg. De organogena sedimenten består till största delen av sjösediment i form av gyttjelera och lergyttja. En del humusjordar har även konstaterats. Dessa jordarter är inlagrade eller överlagrade av minerogena sediment av mycket skiftande karaktär såsom morän, sand och lera. Ej sällan består de minerogena lagren av en kraftigt vittrad jordart med en moränliknande kornstorleksfördelning. Tidigare har benämningen mixtit introducerats för att beteckna blandningar av olika jordarter urskiljbara i en geologisk formation. Benämningen gäller i hög grad för de lagerföljder som betecknats med ett B. Dessa mixtiter har konstaterats endast i relativt ytnära lägen och har ej påträffats på djup större än 2 m. Inom två områden, väster om Tollastorpamossen (1c) och vid Källinge (0c), är de komplexa lagren överlagrade av issjösediment. Vid Källinge påträffades en fossil iskil under issjösedimenten på en nivå av ca 20 m ö.h. Vindslipade stenar och block påträffas ej sällan i mixtiten.

Strukturmässigt förekommer de organogena lagren i tre olika former (fig. 19). En struktur består av intrusioner, dvs. inträngningar från ytan ner i relativt opåverkade minerogena lager. Då de organogena sedimenten ofta utgörs av flera olika urskiljbara enheter har intrusionernas strukturella drag kunnat utredas. Intrusionerna förekommer ofta i sand eller vittringsjord men har även konstaterats i lera, t.ex. vid Boarp (2b). Johnson (1956) har använt benämningen fickjord för strukturer påminnande om den ovan beskrivna. I engelskspråkig litteratur används benämningen *involutions*.

De organogena sedimenten i intrusionerna kan i många fall följas upp till markytan. I den andra urskiljbara strukturformen saknas vertikala förbindelser med markytan. Dessa strukturer består istället av körtlar av organogent material. I vissa fall bildar dessa "horisontella" lager med längder från ett par decimeter upp till 5 m och kanske mer. Vanligen är dessa lager veckade.

Den tredje "strukturen" består av stycken av organogena sediment (*clusters*) inlagrade i vattenavsatta minerogena sediment (issjösediment), se fig. 20, 21 och 23. Storleken på dessa *clusters* överstiger sällan 2 dm.

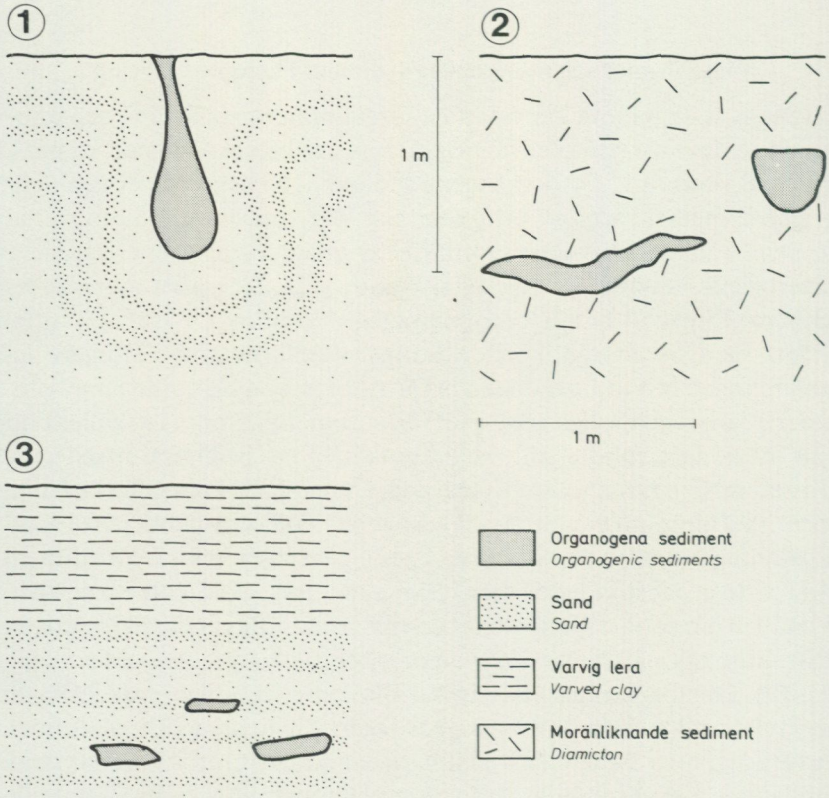


Fig. 19. Olika typer av organogena och minerogena sediment i komplex lagring. 1. Intrusioner av organogena sediment i ett underlag av minerogena sediment, vanligen sand. 2. Körtlar av organogena sediment blandade med moränliknande sediment (mixtiter). 3. Stycken (*clusters*) av organogena sediment i vattenavsatta sediment.

Different types of organogenic and minerogenic sediments in complex layering. 1. Involutions of organogenic sediments in a minerogenic substratum, usually sand. 2. Pieces of organogenic sediments mixed with diamicton. 3. Clusters of organogenic sediments in waterlain sediments.

Mixtiten har påträffats i mycket skiftande topografiska lägen, både i låglänt plana områden och i höjdområden. Bland de lokaler som undersökts tycks gälla att mixtiten, undantaget clusterfynden, i de flesta fall underlagras relativt nära av lager svärgenomträngliga för vatten, dvs. lera eller berg.

Vid tolkningen av mixtitens uppkomst har man att ta fasta på ett

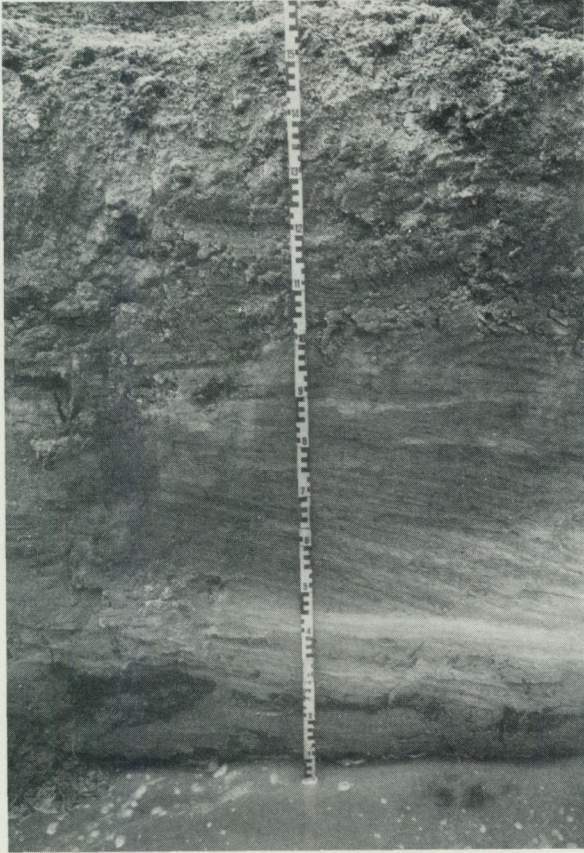


Fig. 20. Stycken av gyttjelera i issjösediment vid Tollastorpamossen (1c). Den övre delen av lagerföljden består av skiktad (varvig) lera. Härunder ligger skiktad sand. Foto förf.

Clusters of gyttja clay in glacial lake sediments at Tollastorpamossen (1c). The uppermost part of the sequence consists of laminated (varved) clay. The lowermost part consists of laminated sand.

mycket viktigt faktum, nämligen att de organogena lagren till övervägande del består av sjösediment. Inom de flesta områden där de påträffats kan inga sjöar ha existerat, t.ex. i höjdområdet norr om Lassagården (2b), se figur 22. Markytan vid den undersökta lokalen ligger där 37.5 m ö.h. och området sluttar ner mot Ätradalen. Om sjöar tidigare hade funnits, borde relativt utbredda lergyttjelager påträffas i anslutning till de



Fig. 21. Stycke av lergyttja i skiktad lera, väster om Kärret (4j). Jfr fig. 23. Foto förf.
Cluster of clay gyttja in laminated clay, west of Kärret (4j). Compare with Fig. 23.

komplexa avlagringarna. Så är dock inte fallet. Mixtiten innehåller som regel endast brottstycken av organogena sediment. Dessa fakta innebär att sjösedimenten transporterats till platsen. Enda tänkbara transportmedium för detta är glaciäris. Veckningar i de "horisontella" organogena lagren visar också de att bildningarna tillkommit genom istransport. Dessa bildningar skulle därför kunna klassificeras som morän.

De ovan beskrivna intrusionsstrukturerna liknar helt sådana strukturer som anses bildade genom frostveckning, så kallad kryoturbation. Strukturer bildade genom kryoturbation förutsätter emellertid att de deformerade sedimenten primärt avsatts på platsen, vilket ej varit fallet inom området.

Mixtiternas tillkomst antas ha skett genom framryckande lokala glaciärer. Då mixtiten påträffats på många platser mellan Halmstad och Varberg får dock dessa lokala glaciärer antas ha täckt stora delar av södra och mellersta Halland. Sannolikt förekommer organogena och minerogena sediment i komplex lagring inom betydligt fler områden än vad som markerats på kartan.



Fig. 22. Körstel av gyttjeler i moränliknande sediment, norr om Lassagården (2b). Foto förf.
Piece of gyttja clay in diamicton, north of Lassagården (2b).

Inlagringar av organogena sediment vid lokalerna norr om Lassagården (2b), väster om Tollastorpamossen (1c) och Kållinge (0c) har pollen-analyserats. Samtliga analyserade prover visar senweichselålder, och de flesta kan dateras till Alleröd, dvs. mellan 11 800 och 11 000 år före nutid (tabell 4). Sannolikt finns sediment från inledningsskedet av Yngre Dryas även representerat i mixtiten. Med utgångspunkt från dessa dateringar kan tiden för det lokala glaciationsskedet begränsas till den mycket kalla Yngre Dryas-tiden (11 000–10 000 år före nutid). Glaciärer-



Fig. 23. Lagerföljd väster om Kärret (4j). Det översta lagret består av torv. Därunder kommer skiktad lera, som innehåller stycken av lergyttja i de nedre delarna. En mer detaljerad bild av dessa stycken visas i fig. 21. Underlaget utgörs av marin lera. Foto förf.

The stratigraphy west of Kärret (4j). The uppermost layer consists of peat. Below there is a laminated clay which contains clusters of clay gyttja. A more detailed picture of these clusters is shown in Fig. 21. The substratum is marine clay.

na har sannolikt börjat sin tillväxt omkring 11 000 år före nutid och förmodligen kulminerat för ca 10 500 år sedan. Skedet då lokala glaciärer förekommit i södra och mellersta Halland benämns preliminärt Dryas-glaciationen.

Ytterligare en lokal med organogena och minerogena sediment i komplex lagring har påträffats inom kartområdet efter det att kartan ritats. Lokalen är belägen väster om Kärret (4j). På denna lokal överlagras de komplexa lagren av skiktad lera samt av torv tillhörande Björnmossen (fig 23).

Postglaciala minerogena sediment

SVALLSEDIMENT

Svallsedimenten har en jämförelsevis stor utbredning inom kartområdet, vilket beror på att mer än hälften av kartområdet ligger under högsta kustlinjen. På den yttre kustslätten, dvs. upp till en nivå av 15 m ö.h., är svallsedimenten de helt dominerande jordarterna. Svallsediment återfinns även på högre nivåer, och då som regel i anslutning till stora ackumulationer av morän- eller isälvsediment. Svallsediment kan underlagras av i stort sett alla på kartan utskilda jordarter. Detta förhållande är viktigt att ha i åtanke då svallsedimentens mäktighet i de flesta fall är förhållandevis liten.

Klapper och svallgrus förekommer inom området, dels som relativt tunna lager täckande moderjordarten, dels som mäktiga ackumulationer vilka bildar egenformer. I det förstnämnda fallet består underlaget som regel av morän eller isälvsediment. Hallands kustmoräner framträder idag som ryggar av svallgrus. Sannolikt påträffas dock ursprungsjordarten inte långt under markytan.

Akkumulationer av svallsediment med egen form kan delas in i "svall-deltan" och strandvallskomplex. Deltabildningarna består av grus och sand i skikt med mäktigheter som oftast överstiger 5 m. Markytan bildar ofta plana fält eller terrasser i anslutning till uppstickande bergsområden. Bland de bildningar som skulle kunna klassificeras som "deltan" kan särskilt nämnas Bänared (4i), Kärret (4j), Stafsinge kyrka (3j-2j), Bengtsgård (2a), öster och VSV Mannaberg (2a) samt flera ytor vid Galarkullen (1a). Samtliga uppräknade bildningar ligger omkring 30–45 m ö.h. Vidare har de gemensamt ett stort innehåll av sydliga ledblock.

En liten delatya vid Backagård (2a) har kartlagts som en svallgrusavlagring. Möjligen utgörs avlagringen av isälvsediment. Avlagringen innehåller flinta och är uppbyggd till HK.

Strandvallskomplexen är utformade som långa flacka ryggar. Dessa har bildats genom transport av material längs stranden och genom att material kastats upp i strandvallar vid stormtillfällen. En mer detaljerad beskrivning av strandvallskomplexens tillkomst har redovisats av Påsse (1983). Strandvallkomplex förekommer endast inom yttre kustslätten.

Två markanta strandvallskomplex finns inom kartområdet. Det ena

söder om Morup (4i) och det andra öster om Galtås (3i). Mellan Morup och Bölse (3i) går vägen på krönet av en rygg som utseendemässigt liknar en kustmorän, men där skärningar har visat strandvallskomplexets uppbyggnad. Ryggen har dessutom en något avvikande orientering i jämförelse med kustmoränerna. Söder om Bölse kan ryggen följas till Skogstorp (2i). Om denna del bildats som en kustmorän, ett strandvalls-komplex eller delvis som en flygsandsdyn har ej kunnat avgöras.

Utefter vägen, öster om Galtås (3i), finns ett ca 800 m långt strandvallskomplex. Vanligtvis ligger strandvallskomplexen orienterade ungefär parallellt med nuvarande kustlinje. Vid Galtås ligger dock avlagringen orienterad i sydväst-nordost. Stora delar av bildningen är bortgrävda.

Klapper förekommer endast inom två områden, dels ett litet område vid Bobergsudde (1a), dels vid Agerör (2j) där klappern bildar ett stort utbrett fält som erhållit namnet Agerörsmalen. Sannolikt är ursprunget till detta klapperfält en moränrygg tillhörande Hallands kustmoräner.

I anslutning till de stora isälvsavlagringarna väster om Sjönevad (4c) har ett flackt område omkring Lilla å kartlagts som svallgrus. Nivån på detta plan är ca 50 m ö.h., dvs. drygt 10 m under högsta kustlinjen. Lagerföljden och bildningsmekanismen är oklar. Troligtvis består avlagringen dock inte av primärt isälvsgrus.

De största delarna av yttre kustslättens yta täcks av svallsand och svallgrovmå. Ett stort antal observationer visar att dessa sediment ofta har mäktigheter omkring 1–2 m och ofta underlagras av lera. Svallsand och svallgrovmå bildar regelmässigt flacka ytor. Detta terrängläge vittnar om att underlaget sannolikt utgörs av lera.

Den stora mängden sand och grovmå på kustslätten kan antas ha sitt ursprung från inlandet. Ätran och Suseån har fört ner material till havet där det transporterats huvudsakligen norrut av strömmar. Då områdena under 15 meters-nivån under jämförelsevis lång tid bildat strandområde är det dessa områden som framförallt täcks av sand.

ÄLDRE ÄLV- OCH SVÄMSSEDIMENT

Under hela tiden från isavsmältningen fram till nutid har vattendragen periodvis eroderat, transporterat och avsatt stora mängder sediment. Transporten av mo och grövre partiklar har upphört vid åmynningen, där fluviatila deltan kan ha skapats. Äldre älv- och svämsediment bildade på detta sätt betecknas på kartan på samma sätt som svallsediment.

I Ätrans mynningsområde, som omfattar bl.a. stora delar av Falkenbergs stad, har stora mängder sand och grovmo ackumulerats och byggts upp till ett vidsträckt fluviatilt delta. Tydligast utformat är detta inom ett område begränsat av en triangel mellan Hertigen (2j), Östra gärdet (2j) och Västra gärdet (2j), där ett deltaplan utformats på en nivå av drygt 10 m ö.h. Deltat torde dock omfatta ett betydligt större område innefattande även Arvidstorp (2j), söderut till Skreanäs (1j) och österut till Brinkendal (2a). De högsta delarna ligger mycket nära 15 m ö.h. Borrningar inom deltat har visat att mäktigheten av sanden på vissa platser uppgår till drygt 7 m.

Ett flertal schaktningar i bildningen visar skiktad sand med inlagringar av organogent material. Vid Östra gärdet, väster om E 6:an, grävdes ett 4 m djupt ledningsschakt. Följande lagerföljd dokumenterades:

- 13.50–11.80 m ö.h. Sand
- 11.80–11.78 m ö.h. Torv (ev. marsktorv)
- 11.78–10.05 m ö.h. Sand, skiktad
- 10.05–10.00 m ö.h. Torv med ved
- < 10.00 m ö.h. Sand, strömskiktad

Kol 14-analyser på torvlagren gav åldrar runt 6 600 år före nutid (tabell 5).

På jordartskartan markeras förekomst av organogena lager täckta av minerogena sediment med ett G. Ett flertal sådana markeringar finns inom det fluviatila deltat.

Inom en annan del av Östra gärdet (100 m in på Forsbackevägen) uppmättes följande lagerföljd:

- 0–30 cm Mylla
- 30–70 cm Grovmo
- 70–85 cm Lera
- 85–125 cm Finmo
- 125–140 cm Gyttejlera
- 140–143 cm Torv
- 143–165 cm Finmo med tångrester
- > 165 cm Lerig finmo

Borrningar visar att gyttja och torv förekommer under 1–4 m sand utefter stora delar av Kristineslättallén i Falkenberg. Dessa organogena

lager ligger omkring 9–10 m ö.h. Vid viadukten vid Kristineslätt dokumenterades följande lagerföljd:

- 11.00–7.70 m ö.h. Sand
- 7.70–7.65 m ö.h. Lergyttja
- 7.65–7.60 m ö.h. Sandgyttja
- < 7.60 m ö.h. Sand

De organogena sedimenten från denna lagerföljd har kol 14-daterats till ca 7 100 år respektive 8 500 år före nutid (se tabell 5).

Vid tillbyggnaden av Falkenbergs stadshus observerades följande lagerföljd vid grundgrävningen:

- 9.0–7.6 m ö.h. Sand, skiktad
- 7.6–6.6 m ö.h. Lergyttja, grön, skalförande innehållande *Cardium* och *Scrobicularia*
- 6.6–6.5 m ö.h. Sandgyttja, brun, övre delen svart och torvartad, enstaka block
- < 6.6 m ö.h. Lera

Den torvartade delen av lagerföljden erhöll en ålder av 8 100 år före nutid vid en kol 14-analys.

Stratigrafiska uppgifter från borrhningar antyder att de stora områdena med grovmo vid Suseåns mynning (1a) även har bildats som ett fluvia-tilt delta.

MARSKTORV I GROVMO OCH FINMO

På kartan har en särskild beteckning införts för avlagringar bestående av grovmo eller finmo vilka innehåller en större eller mindre mängd organogent material. De organogena och minerogena sedimenten växellagrar i tunna skikt (se fig. 24). Sådana sediment kallas marsksediment. Marsksediment som innehåller grovmo har bildats vid havsstranden, vid eller något över medelvattenytan. Det organogena materialet består sannolikt främst av tång som förts upp på stranden samt av gräs och örter som växt vid stranden. Vid högvattentillfällen överlagras detta material av grovmo. Marsksediment som innehåller finmo antas ha bildats i en grund lagun med ett mycket skyddat läge.

Marsktorv i grovmo har påträffats i karterbar omfattning längs en smal kustremsa söder om Agersvik (2i) samt i området norr om Stranninge (4i). Vissa områden som kartlagts som grovmo innanför kustremsan kan tänkas ha bildats som marsksediment. Om sedimenten en läng-



Fig. 24. Marsktorv i grovmo, Lynga (4i). Foto förf.

Marsh peat within fine sand, Lynga (4i).

re tid legat ovanför grundvattenytan kan det organogena materialet ha förmultnat och endast grovmon återstår.

I marskområdena förekommer ofta block i ytan. Där erosionsspår bildats i marsken, har på flera platser konstaterats att blocken ej underlagras av marsk utan legat på platsen innan marsksedimentationen startat. I erosionsspåren har jordartens mäktighet kunnat avgöras. Mäktigheten uppgår i de flesta fall till 50–100 cm. På en del platser, t.ex. på västra sidan av Agersvik (2i), har marsksedimenten eroderats mycket kraftigt och tycks mer eller mindre vara på väg att försvinna.

Mellan Munkagård (4i) och Oxhuvudet (3i) finns ett stort sammanhängande område av marsktorv i finmo. Mellan Nygård (3i) och Mossagård (3i) noterades följande lagerföljd:

- 0–20 cm Torv
- 20–100 cm Finmo med skikt av organogent material
- 100–140 cm Finmo med en liten mängd organogent material
- > 140 cm Sand och grus

Prover för att utreda bildningsmiljön med hjälp av diatoméanalys togs på nivåerna 50 cm och 120 cm. Undersökningen visar att sedimenten avsatts i marin miljö.

FLYGSAND

Flygsand förekommer relativt rikligt inom kartans kustområden. Emellertid har endast områden med tydliga sanddyner kartlagts som flygsand. Således förekommer flera flacka sand- och moområden som sannolikt bildats vid flygsandsdrift men som ej skilts från svallsedimenten. Sådana områden finns vid Lunnaberg (2a) och norr om Herting (2j).

Flygsanden har sitt ursprung från vegetationsfria sandstränder. Då sanden är torr kan starka vindar erodera och transportera den tills den avlagras vid något hinder. På vissa ställen är flygsandsdriften en aktiv process, t.ex. vid Skrea strand (2a) samt inom ett naturskyddat område vid Morups tånge (3i).

Långa ryggar av flygsand förekommer på vissa platser. Ryggarna har på kartan markerats med en särskild beteckning bestående av blåa korta streck. Tre av dessa ryggar ligger parallellt med och vid den nuvarande kustlinjen: vid Olofsbo (2i-3i), vid Suseåns mynning (1a) och vid Skrea strand (2j). Den sistnämnda ryggen har en längd av 2.5 km. Flygsandsdynerna vid Skrea har undersökts av Haeger & Lindh (1984).

I inlandet förekommer flygsandsryggar vars riktningar avviker från de kustnära strandparallella ryggar. Ryggarna i inlandet ligger i stort orienterade vinkelrätt mot kustlinjen. Bland dessa bör särskilt två omnämnas på grund av deras storlekar. Den ena är belägen nordväst om Hejlas (1b) och höjer sig ca 15 m över omgivande terräng. Den andra ligger söder om Källstorp (2a) vid kanten av Skreabackes golfbana. Denna rygg är ca 1700 m lång, 10–40 m bred och upp till 10 m hög.

Mellan Bölse (3i) och Skogstorp (2j) finns en bred, flack vall av flygsand. Denna har ej markerats som rygg på kartan men torde väl framträda på kartan. Det är dock mycket osäkert om vallen huvudsakligen byggts upp av flygsand. Sannolikt utgörs grunden av en moränrygg. I södra delen av vallen förekommer torv under flygsanden. Möjligen kan Karls mossen (3i-3j) här ha en fortsättning in under flygsandsområdet. Förekomst av torv under sanden har markerats med G inom detta område. Väster om Karls mossen finns många stora grävda gropar i sanden. Enligt muntliga uppgifter grävdes dessa för att man skulle komma

åt underliggande torv. Då torven tagits tillvara, fylldes gropen med sand från nya schaktningar varefter proceduren upprepades.

En borrhning i flygsandsområdet norr om Skogstorp (2i) visade följande lagerföljd:

- 0–80 cm Flygsand
- 80–140 cm Torv
- 140–170 cm Grovdetritusgyttja
- 170–180 cm Sandgyttja
- 180–235 cm Grovsand

Kol 14-analyser på torv från 90 och 100 cm djup gav åldrar mellan 600 och 1 000 år före nutid respektive mellan 2 800 och 3 800 år före nutid (tabell 5). Troligen är det övre provet förorenat av yngre kol. Torvlagrets ålder uppskattas till ca 4 000 år. Dynamrådet mellan Bölse och Skogstorp antas ha bildats i samband med en havsstrandlinje på en nivå av ca 10 m ö.h. för knappt 4 000 år sedan.

LERGYTTJA OCH TORV UNDER POSTGLACIALA MINEROGENA SEDIMENT

För att visa förekomsten av organogena lager täckta av minerogena sediment används beteckningen G på kartan. Dessa representerar punktvisa observationer. De faktiska förekomsterna av överlagrade organogena sediment har sannolikt i många fall större utbredning då de kan representera lager med relativt stor horisontell utbredning.

Beteckningen G har använts för organogena sediment som överlagrats av äldre svämsediment, flygsand och av svallsand i samband med strandhöjningen under tidig holocen tid. De G:n som markerats runt Falkenberg representerar torvlager och lergyttjelager överlagrade av äldre svämsediment och beskrivs i kapitlet om denna jordart. Markeringarna norr om Skogstorp (2j-3j) avser torv överlagrad av flygsand och beskrivs i avsnittet om flygsand.

Söder om Backhult (4i) förekommer torv och grön skalförande lergyttja under sand. I lergyttjan påträffades små exemplar av *Cardium edule*, *Littorina littorea* och *Bittium reticulatum*, dvs. relativt värmekrävande marina mollusker. Torv och lergyttja under sand förekommer även 200 m sydväst om Bölse kvarn (3i).

Vid Ugglarp (0b) dokumenterades följande lagerföljd i samband med VA-schaktningar (markytan 18.4 m ö.h.):

- 0 - 50 cm Fyllnadsmaterial
- 50 - 150 cm Sand med ett fåtal humösa skikt
- 150 - 175 cm Torv med sand och vedrester
- 175 - 235 cm Sand
- 235 - 260 cm Torv med sand och mycket vedrester
- 260 - <360 cm Sand

Härunder förekommer lera enligt muntliga uppgifter.

Postglaciala organogena avlagringar

Utbredningen av mossar och kärr inom kustslätten skiljer sig markant från den inom höglandet. På kustslätten förekommer få torvmarker, men de är relativt stora. Inom höglandet finns rikligt med mossar och kärr men storlek och mäktighet hos dessa är vanligtvis små.

Flera av kustslättens torvmarker består av så kallade igenväxningslagerföljder, dvs. lagerföljderna innefattar förutom torv även sjö- och havssediment. En pollenanalyserad lagerföljd från Undarsmossen (0b) finns redovisad i beskrivningen till kartbladet Halmstad (Caldenius m.fl. 1966). Erdtman (1921) har undersökt lagerföljder väster om Staf-singe (2j), vid Ramsjöholm (3j) samt nordväst om Lis (3i-3j), den så kallade Lismossen.

Erdmanns undersökningar av Lismossen visar att denna haft en mycket komplex utveckling, eftersom havet under en period nått upp över mossen. En ny undersökning av Lismossen har gjorts för att noggrant kunna datera denna strandhöjning. Lagerföljd och utförda analyser redovisas i fig. 25. En avvägning av provtagningspunkten gav värden som är ca 1 m lägre än de nivåer Erdtman redovisat. Översiktliga diatoméanalyser visar att de understa delarna av lager C är rent marina. Högre upp i detta lager förekommer brackmarina strandnära lagunformer. Lager B innehåller i stort sett enbart sötvattensarter. Analysresultaten överensstämmer med Erdtmans. Sedimentkaraktären och frånvaron av grönalger i lager E visar att även denna gytta sannolikt bildats i marin miljö. Lager E och C representerar således två olika strandhöjningsfaser. Med utgångspunkt från de kol 14-dateringar som utförts kan dessa transgressioner dateras till ca 7 200 år respektive 6 800 år före nutid. Det

LISMOSSE

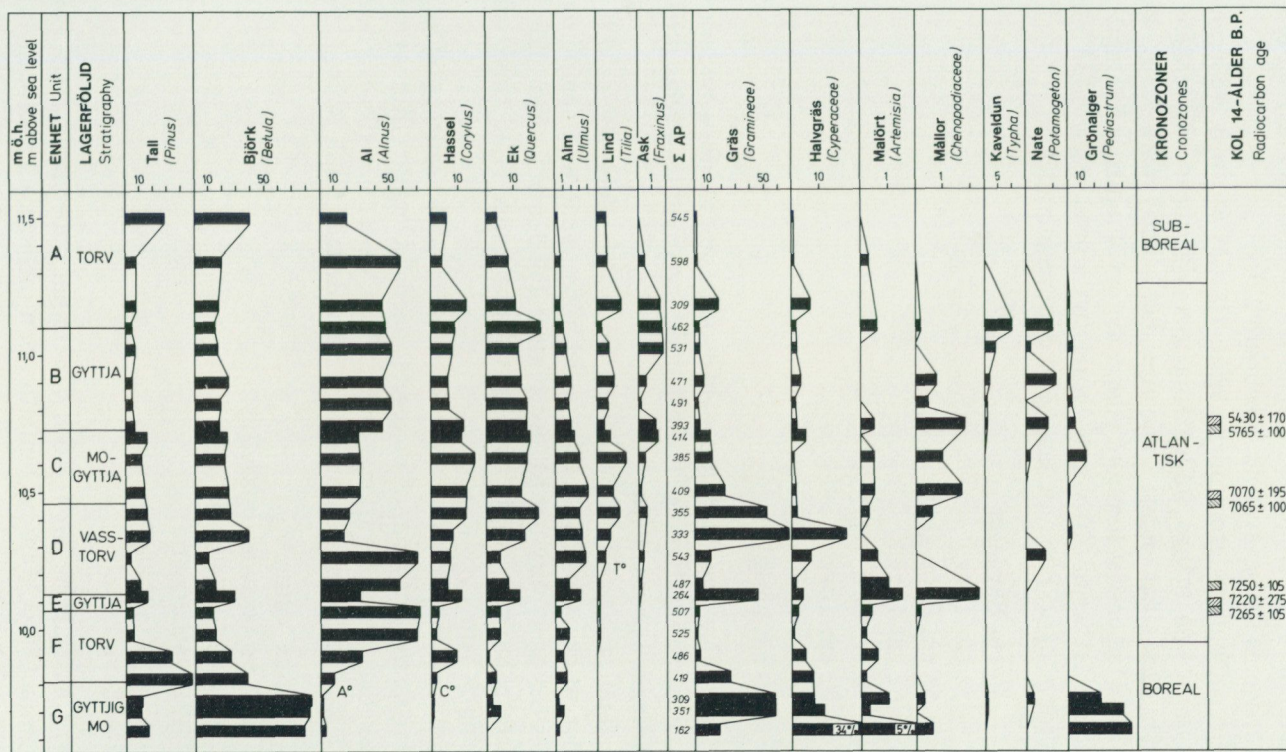


Fig. 25. Pollendiagram från Lismosse (3i-3j).
Pollen diagram from Lismosse (3i-3j).

Analys R Sethi

sistnämnda värdet erhålles genom att kol 14-värdet av den marina gyttjan korrigeras för havsvattnets skenbara ålder.

I det småkulliga lerområdet mellan Hässlås (4j) och Hällerrup (4a) förekommer på många ställen små torvavlagringar i terrängens lågpunkter. Dessa har endast i undantagsfall kunnat markeras på kartan och i vissa fall endast som tunt ytlager av torv. En dikesgrävning 1.5 km väster om Hällerrup (4j) visade en relativt komplex lagerföljd i en av dessa torvsänkor. Följande lagerföljd dokumenterades:

- 0 – 30 cm Ploglager
- 30 – 54 cm Torv
- 54 – 66 cm Grön gyttja
- 66 – 67 cm Torv
- 67 – 70 cm Grå lergyttja
- 70 – 72 cm Torv
- 72 – 79 cm Grå lergyttja
- 79 – > 100 cm Lerig mo

Enligt muntliga uppgifter uppodlades detta område först under 1920-talet efter kraftig dikning. Ovanstående lagerföljd avspeglar möjligen svängningar i grundvattenytan.

De fåtaliga lagerföljdsuppgifterna från högländets mossar och kärr antyder att dessa sannolikt till stor del bildats genom försumpning och således består av torv ner till fast botten. Till denna kategori hör även Tollastorpamossen (1c). Borrningar i denna mosse visade mäktigheter omkring 2–3 m.

Inom kartområdet har de understa delarna av två sjölagerföljder pollenanalyserats. För att studera vegetationens utveckling från isavsmältningsskedet och en tid framåt undersöktes Vastadsjön (0b-1b) belägen över HK. Vid borrningen noterades följande lagerföljd:

- 0 – 200 cm Vatten
- 200 – 350 cm Grovdetritusgyttja
- 350 – 390 cm Findetritusgyttja
- 390 – 421 cm Lergyttja
- 421 – 435 cm Gyttjelera
- > 435 cm Lera

Prover från djup mellan 418 och 435 cm har pollenanalyserats. Pollendiagrammet (fig. 26) antas omfatta tiden mellan ca 13 000 och 11 800

VASTADSJÖN C. 73 m ö.h.

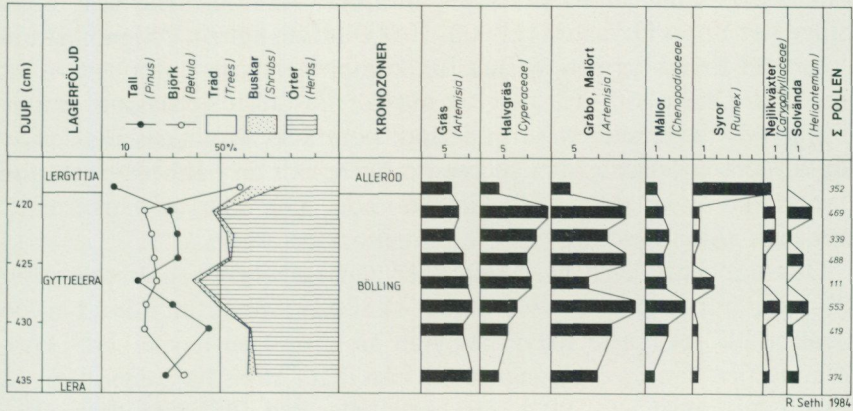


Fig. 26. Pollendiagram från Vastadsjön (0b-1b).

Pollen diagram from Vastadsjön (0b-1b).

år före nutid. Denna period benämns Bölling. Under denna period bestod vegetationen till stor del av gräs, halvgräs och örter där malörtsväxter (*Artemisia*) utgjorde ett markant inslag. I det översta pollenspektrumet syns en kraftig ökning av björk. Ökningen antyder en övergång till en period av fjällbjörkskog. Denna period benämns Alleröd och omfattar tiden 11 800–11 000 år före nutid.

Vid schaktningarna för Sydkrafts gasledning upptäcktes sediment från en tidigare existerande sjö vid Eriksberg (2b) på en nivå av ca 30 m ö.h. Området är idag plan åkermark och bär i ytan inga spår efter en tidigare sjö. Lagerföljden har daterats med hjälp av pollenanalys för att få viss information om strandförskjutningsförloppet i området. Följande lagerföljd observerades (mätt från markytan):

- 0 – 70 cm Siltig lera
- 70 – 111 cm Gyttjelera med tunna skikt av torv
- 111 – 115 cm Torv
- 115 – 120 cm Gyttjelera med mossrester
- 120 – 138 cm Gyttjelera
- > 138 cm Lera

Ovanstående lagerföljd kunde vid schaktningarna följas utefter en sträcka av ca 100 m. Sedimenten ligger i en svag sänka i den underliggande

leran. Prover mellan 103 och 153 cm har pollenanalyserats (se fig. 27). Pollendiagrammet från Eriksberg omfattar Alleröd-tiden och inledningen av Yngre Dryas-tid (11 000–10 000 år före nutid). Pollendiagrammen från Eriksberg och Vastadsjön kompletterar varandra genom att den undre delen vid Eriksberg tar vid där Vastadsjöns diagram slutar.

Alleröd var en relativt varm period. I området karaktäriseras den av en tall- och björkskog som successivt övergick i en fjällhedsvegetation dominerad av kråkbär. Utvecklingen under Yngre Dryas markerar ett bakslag i klimatutvecklingen till en mer arktisk miljö.

Den understa delen av lagerföljden vid Eriksberg representerar ett sjöstadium med en ålder av omkring 11 800 år före nutid. För att en sjö skall ha bildats måste själva landytan ha höjts över havsnivån. Havsstrandlinjen kan med utgångspunkt från detta antas ha passerat nivån 30 m ö.h. omkring 11 800 år före nutid eller något tidigare. Strandförskjutningen i området redovisas i fig. 30. Den sjö som existerat vid Eriksberg "torrlades" vid övergången Alleröd/Yngre Dryas. I sänkan bildades då ett torvlager. Under ett senare skede av Yngre Dryas vattenfylldes sänkan åter. Sannolikt bildades en issjö över området under en del av Yngre Dryas. Härvid avsattes den lera som täcker de organogena sedimenten.

En lagerföljd liknande den vid Eriksberg observerades också strax söder om denna lokal och på samma nivå. Denna observation gjordes i "dalgången" mellan Slätten (2b) och söderut till 500 m norr om Boarp (2b). Även vid Tystalund (0c) förekommer ett utbrett torvlager under lera. Följande lagerföljd dokumenterades där:

- 0 – 120 cm Skiktad lera
- 120 – 160 cm Lera med millimetertunna skikt av torv (mossrester) och mo
- 160 – 170 cm Torv (mest mossor)
- 170 – >220 cm Moig lera

I Måssjön (3d) finns ett relativt ovanligt eller åtminstone ofta förbisett sjösediment, nämligen kiselgur. Kiselgur har en ljus färg och består av skal av kiselalger (diatoméer) och svampdjur (spongier). Ofta uppträder kiselgur med inblandning av detritusgyttja. Kiselguren finns tidigare rapporterad bl.a. från en lokal inom kartbladet Kungsbacka SO (Påsse 1986). En undersökning från denna lokal visar att kiselguren troligen bildats under de 2 000–3 000 senaste åren.

ERIKSBERG

C. 30 m ö.h.

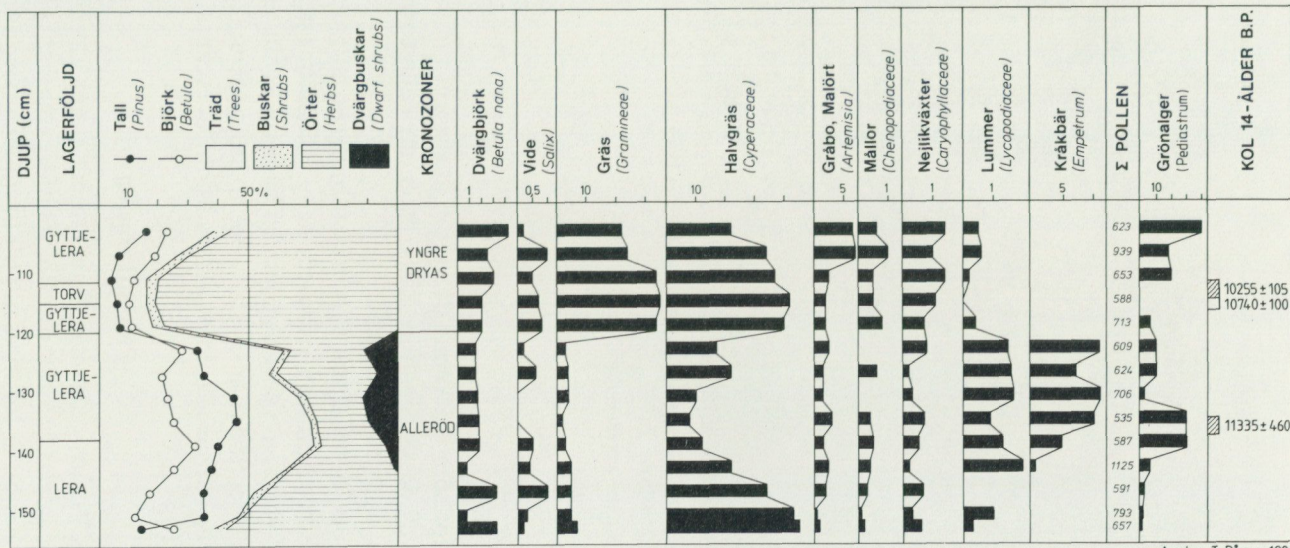


Fig. 27. Pollendiagram från Eriksberg (2b).

Pollen diagram from Eriksberg (2b).



Fig. 28. Höstena källa, nordost om Stavbäck (4b). Det ljusa fältet i källsjön visar ett kraterliknande tillflöde. Foto förf.

The spring at Höstena, northeast of Stavbäck (4b).

Källor

Bland de källor som markerats på kartan är särskilt två värda att nämna. Den ena av dessa, Signhilds källa, öster om Tollastorpamossen (1c) flödar upp ur botten av Suseån.

Höstena källa, nordost om Stavbäck (4b) ligger mitt ute i ett utbrett plant område bestående av svämsediment. Källan har gett upphov till en liten "sjö" vilken avvattnas genom en bäck till Ätran ca 100 m söder om källan. Vattenflödet är 3–10 l/s enligt Engqvist m.fl. (1985). Tillströmningen av vattnet sker i botten av "sjön" ur ett antal kraterliknande tillflöden (fig. 28).

Fluviatil erosion

I Ätråns och Vinåns dalgångar förekommer djupa ravinsystem, vilka leder ner mot åarnas huvudfåror. Raviner förekommer ej i åarnas mynningsområden utan är lokaliserade till områdena norr om Vinberg (3a)



Fig. 29. Torrdal vid Glostorp (4c). Foto förf.

Dry valley at Glostorp (4c).

och Faurås (3a-3b). Sedimenten där är lätteroderade och består av skiktad lera med ett stort innehåll av mjäla och mo, som ofta överlagras av ett par meter sand. Bland ravinerna bör särskilt nämnas den över 10 meter djupa Påvadalen (3b) söder om Alfshög.

Vid Glostorp (4c) börjar blint en 15–20 m djup torrdal som leder ner mot Vessige och mynnar vid Ätran (fig. 29). Torrdalen har sannolikt bildats genom en naturlig omläggning av Lilla å, som nu rinner parallellt och söder om torrdalen i en fåra av samma storlek som den vid Glostorp. En liknande lika djup åfåra har skurits ut vid Asige (2c). Ytterligare en möjlig stor förändring av vattendragens lopp kan ha skett inom kartområdet. Vid Bjärnared (2e) avlänkas Suseåns lopp mot väster. I åfårans förlängning mot söder, öster om Hult (2e) förekommer torvfyllda sänkor. Dessa sänkor utgör sannolikt en fossil åfåra och visar på möjligheten att Suseåns norra gren tidigare avvattnats genom Slättåkradalen och således mot sin södra gren.

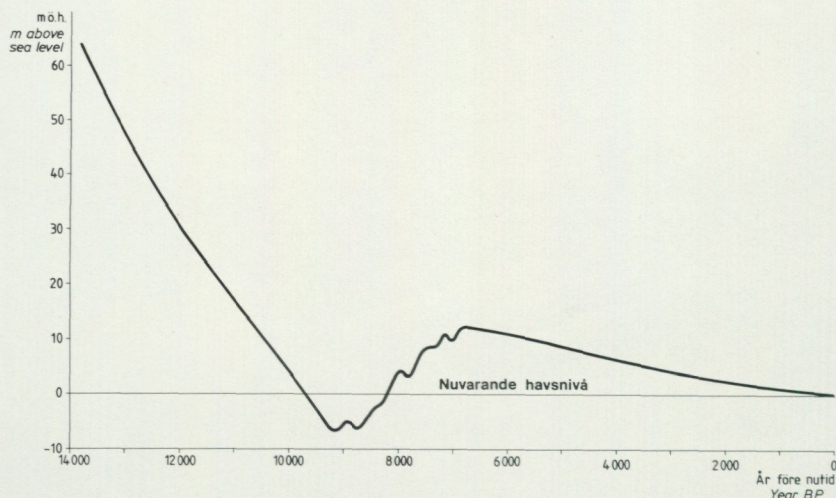


Fig. 30. Strandförskjutningen från isavsmältningen fram till idag i Falkenbergsområdet.
Shore-level displacement from the deglaciation till today in the Falkenberg region.

Strandlinjeförskjutningen

HK (högsta kustlinjen) i området har kunnat bestämmas relativt väl. Ett flertal nivåbestämda deltaytor representerande HK redovisas på s. 41. Avvägningar av strandhak har gjorts vid Glassbacka (4b) och vid Noregård (0c). Dessa strandhak ligger vid ca 65 respektive 58 m ö.h.

Samtliga avvägda deltaytor ligger mellan 60 och 64 m ö.h., de flesta mellan 62 och 63 m ö.h. Skillnaderna mellan värdena i södra respektive norra delarna är små. HK-nivåerna kan tolkningsmässigt förläggas till ca 60–61 m ö.h. i kartområdets södra del och till ca 63–64 m ö.h. i den norra delen. Dessa HK-lokaler kan ej knytas samman till en strandlinje eftersom HK utbildats något tidigare i söder. Under den tid det tog innan de norra delarna blev isfria höjdes landet där något och HK kom härigenom att utbildas på en "något lägre" strandlinje.

Ett ungefärligt förlopp av strandförskjutningen i Falkenberg redovisas i fig. 30. Mellan ca 13 800 och ca 9 200 år före nutid har en relativt snabb strandsänkning skett ned till en nivå av ca 7 m under nuvarande havsnivå. Därefter höjdes stranden upp i ett växlande förlopp till ca 12–13 m ö.h. Denna strandnivå nåddes för ca 6 700 år sedan. Härefter har stranden sänkts ner till nuvarande nivå.

Periglaciala bildningar

En del fossila iskilar har observerats inom kartområdet. Sådana har konstaterats i ytlagren av isälvsavlagringarna väster om Blixtorp (2c), sydväst om Mossarp (0e) och Värmland (1c). Tidigare har fyndet av en fossil iskil överlagrad av issjösediment vid Källinge (0c) berörts.

Vindslipade stenar och block påträffas regelbundet i de lager som markerats med ett B på kartan, dvs. organogena och minerogena sediment i komplex lagring. Vindslipade stenar påträffas även i de sediment som kartlagts som glacial grovmo och sand.

Ett stort vackert vindslipat block ligger vid ett grustag i en isälvsavlagring nordost om Guntorp (1c). Vid blocket har man en vid utsikt över issjödeltat vid Asige.

En översiktlig inventering av moränblock i ytan nordväst om Gisselstad (4a) visade att en mycket stor del av blocken bar spår av vindslipning. Såväl iskilarna som de vindslipade stenarna och blocken har bildats under periglaciala förhållanden. Sannolikt har tillkomsten skett under Yngre Dryas-perioden 11 000–10 000 år före nutid.

Vindslipade stenar och block har även konstaterats i en moränavlagring norr om Noregård (0c). I detta fall torde vindslipningen ha skett i ett betydligt äldre skede.

Områdets glaciala utveckling

Klimatet under den senaste miljonen år har karakteriserats av kraftiga växlingar mellan kalla och varma perioder. I Nordeuropa har kallperioderna gett upphov till istider. Varje ny nedisning har raderat ut de flesta spåren av de föregående mellanistiderna (interglacialer) och istiderna (glacialer). I vissa lägen kan dock äldre jordlager ha bevarats varför viss kunskap om äldre skeden finns.

Den senaste istiden benämns Weichsel. Den föregicks av en värmeperiod, interglacial, för ca 100 000 år sedan, vilken benämns Eem. Istiden före Eem kallas Saale.

Vid Margreteberg, 2 km söder om kartområdet, har en 15 m mäktig lagerföljd kunnat belysa utvecklingen under slutet av Saale, Eem och inledningen av Weichsel (Påsse m.fl. 1988). Liknande lagerföljder förekommer inom angränsande kartblad i norr vid Varberg. Kombinerats

resultaten från dessa lokaler med annan information, som t.ex. räffelobservationer, kan följande preliminära utveckling skisseras.

De interglaciala avlagringarna vid Varberg underlagras av välslipade hälltytor med räffelriktningar från nordost och av morän avsatt från samma håll. Huvudisrörelsen under Saale tycks således haft samma riktning som den under Weichsel. Inom kartområdet och angränsande delar i norr finns räfflor, riss och skärformiga brott med sydostliga riktningar. Denna isrörelse tillhör sannolikt Saale-glaciationen, men detta påståendet kan ännu ej bevisas. Under Saale-isens avsmältning har marin lera avsatts inom Hallands kustslätt analogt med den lera som där bildats efter den senaste istiden. Leran från sensaale innehåller flinta. Detta faktum befäster ytterligare antagandet om att den sydostliga isrörelsen skett under Saale, eftersom flintan sannolikt kommer söderifrån.

Värmetiden Eem finns i Halland representerad av gyttja, torv, svämseudiment och marin lera. Dessa sediment täcks av jordflytnings- (solifluktions-) sediment i vilka vindslipade stenar och block påträffas. Jordflytnings sedimenten är bildade under arktiska eller subarktiska förhållanden och påvisar en annalkande ny istid. Åldern på dessa sediment är tidig Weichsel.

Den första isrörelsen som nått området efter Eem är nordvästlig. Såväl vid Margreteberg (Lagerlund m.fl. 1984) som vid Varberg har Eem sedimenten och jordflytnings sedimenten tektoniserats av denna isrörelse. Isrörelsen är vidare belagd genom ett stort antal räffelobservationer. Den nordvästliga isframryckningen skapade en jordart bestående av en blandning av stora stycken av tidigare avsatta jordarter. Denna mixtit (jfr s. 46) innehåller både lera, gyttja, jordflytnings sediment med vindslipade stenar tillsammans med mer moränliknande sediment.

Utvecklingen under själva nedisningen under Weichsel är något mer oklar. Med utgångspunkt från observationer av isräfflor kan dock vissa antaganden göras. I Halland förekommer räffelriktningar inom hela sektorn från nordväst till nordost. Dessa räfflor visar en vridning av isrörelsen från nordväst över till nordöst beroende på en tilltagande tillväxt av landisen tills den nått sin huvudisrörelse från nordost. Någon isfri period, interstadial, under Weichselistiden har ej kunnat konstateras i Halland, om man bortser från kallperioden innan nordvästisen ryckte fram.

Kartområdets glaciala jordarter har till största delen tillkommit vid den senaste nordöstliga isrörelsen samt dess avsmältning under sen-

weichsel. Avsmältningen har skett från sydväst mot nordost. Kol 14-dateringar av skal visar att kustslätten blev isfri för nästan 14 000 år sedan. Med utgångspunkt från avståndet mellan ändmoränerna vid Sotared (4j) kan avsmältningshastigheten beräknas till ca 65 m/år förutsatt att ändmoränerna bildats med 1 års mellanrum. En liknande iakttagelse har gjorts inom kartbladet Kungsbacka SO (Pässe 1986). Där baseras beräkningarna på avstånden mellan en serie skvalrännor. Mätningarna antyder en avsmältningshastighet av ca 100 m/år. Båda värdena är givetvis behäftade med stora osäkerheter men ger dock troligen en fingerisning om storleksordningen på avsmältningshastigheten. Avsmältningen får dock antas ha varit varierande och periodvis avstannat eller t.o.m. förbytts till framryckning. Kartområdet antas med utgångspunkt från detta resonemang ha deglacierats på uppskattningsvis 500 år. Om den sydvästra delen frilades för ca 13 800 år sedan, har de östra delarna blivit isfria för ca 13 200 år sedan.

Ledblock av sedimentärt ursprung förekommer relativt rikligt i vissa sand- och grusavlagringar samt i lera inom kartområdet. Dessa ledblock består till största delen av danienflinta. Bland övriga bergarter som påträffats kan nämnas bryozokalksten, colonusskiffer, jurasandsten, lerjärnsten och stenkol. Dessa bergarter härrör sannolikt från sydvästra Skåne och Öresundsområdet. Baltiska block (Östersjöbergarter) saknas i detta blocksällskap. Ledblocken har på något sätt transporterats till området. Detta kan tänkas ha skett med isberg eller genom en aktiv glaciärtunga.

Förekomsterna av sydliga ledblock är svåra att kvantifiera. Mängden är dock klart högre i områdets västra del. Möjligen bildar Hallands kustmoräner en gräns. Öster om denna påträffas endast enstaka sydliga ledblock. Ledblocken har påträffats upp till HK men ej över denna nivå. Vid Knäckeberg (2c) förekommer flinta i de övre delarna av en bildning som sannolikt bildats som ett HK-delta (fig. 31). De flintförande lagren kan där möjligen tolkas som en moränbildning. Även vid Backagård (2a) finns sydliga ledblock inom en bildning som möjligen kan tolkas som ett litet HK-delta. På kartan har denna bildning dock redovisats som en svallgrusavlagring. Ryggformade bildningar, som tolkats tillhöra Hallands kustmoräner, har i flera fall visat sig innehålla sydliga ledblock (se s. 38). Inom ett stort antal sand- och grusavlagringar, kartlagda som svallsediment, förekommer en inblandning av sydliga ledblock. I flera fall bildar dessa avlagringar relativt mäktiga plan eller terrasser med



Fig. 31. Förekomst av flinta i den övre delen av isälvsavlagringen vid Knäckeberg (2c). Foto förf.

Occurences of flint in the uppermost part of the glaciofluvial deposit at Knäckeberg (2c).

deltaskiktade lager. Exempel på sådana bildningar redovisas på s. 59. Samtliga ligger inom kartområdets västra del och på nivåer mellan 30 och 45 m ö.h. I avlagringen vid Bänared (4j) har grus avlagrats från SV mot NO, förmodligen över lera. Små deformationsstrukturer har iakttagits i ytlagren.

De sydliga ledblocken förekommer även i vissa av områdets lertyper. På vissa platser kan innehållet vara så rikligt att jordarten kan betecknas som stenig lera. Huvudmassan i denna lera utgörs i regel av en homogen styv lera. I leran är skal relativt vanliga. En annan lertyp, vilken ofta innehåller sydliga ledblock, uppvisar strukturer som visar att jordarten består av blandningar av två eller flera tidigare avsatta sediment. Både morän och isälvs sediment har kunnat konstateras ingå i denna lertyp (mixtit). Ett exempel på detta är jordprov 17 (se tabell 1) från L. Åskared (0b). Undersökningar från det angränsande kartbladet i norr har visat att långsträckta partiklar i denna "mixtit" ligger orienterade i riktningar nära SV-NO. Mixtiten har bildats efter den steniga leran efter-

som den genomgående överlagrar denna. Denna lagerföljd utgör ett regionalt drag.

I flera fall, där sydliga ledblock påträffats i lera, har depositionen kunnat dateras med hjälp av kol 14-dateringar av skal. 25 sådana dateringar har gjorts varav de flesta härrör från angränsande kartblad i norr. Dateringarna visar att ledblocken nått området redan vid nordostisens avsmältning och att depositionen fortsatt fram till för 12 200–12 300 år sedan.

Ovan angivna uppgifter kan sammanfattas i följande punkter:

1. Ledblocken härrör sannolikt från sydvästra Skåne och Öresundsområdet. Ledblock från Östersjöområdet saknas.
2. Ledblocken har avlagrats från och med isavsmältningen i området fram till för ca 12 200–12 300 år sedan.
3. Ledblocken förekommer i stora mängder i kartområdets västra del. Öster om Hallands kustmoräner har endast spridda förekomster konstaterats.
4. Depositionen har skett upp till HK men ej över.
5. Depositionen har skett i bl.a. ryggformade bildningar och smärre deltaylor på nivåer mellan 30 och 45 m ö.h.
6. De övre delarna av de jordlager som innehåller ledblock har i många fall deformerats, bl.a. förekommer en blandad lera (mixtit). Deformationer och långsträckta partiklar visar genomgående en påverkan från sydväst av denna lera.

Det medium som transporterat ledblocken har sannolikt även skapat deformationsstrukturerna. Enda tänkbara transportsätt blir härigenom av isberg eller en aktiv isframstöt. För att isberg skall kunna ha nått in över Halland krävs att den is, varifrån isbergen härstammat, mynnat i Kattegatt. Ledblockens ursprung visar det område över vilket denna is haft sin rörelse, dvs. sannolikt sydvästra Skåne och Öresundsområdet. Dessa uppgifter stöder helt äldre uppfattningar om en så kallad lågbaltisk framstöt över sydvästra Skåne och Öresundsområdet in över södra Kattegatt (jfr t.ex. Ringberg 1987). Hur långt norrut denna isframstöt nått är svårt att avgöra, eftersom sediment och deformationsstrukturer bildade genom en isframstöt ej invändningsfritt kan särskiljas från dem som kan ha bildats av enbart strandade isberg. Vissa indikationer finns dock på att den lågbaltiska isframstöten kan ha nått Hallands kusttrakter. Sådana indikationer är vissa lertyper med sydliga ledblock.

Den steniga leran har sannolikt fått sitt grova innehåll från isberg. Den blandade leran, mixtiten, antas ha bildats antingen genom att isberg strandat på avsättningsplatsen eller att en levande is rört sig över området.

Den blandade leran, mixtiten, har medvetet ej benämnts moränlera. Detta har två orsaker, dels att jordartens bildningsmekanism ej med säkerhet fastställts, dels att mixtiten sannolikt endast utgör en omlagingsprodukt och ej en i egentlig mening istransporterad jordart.

Eftersom sydliga ledblock påträffats i ryggformade bildningar, som kan tillhöra Hallands kustmoräner, är det ej helt uteslutet att dessa kustmoräner bildats av en sydvästlig isframstöt. Även förekomsten av sand- och grusdeltan innehållande sydliga ledblock kan indikera en sydvästlig isrörelse in över kartområdet. Med utgångspunkt från strandlinjeförskjutningen antas dessa deltaavlagringar ha bildats för ca 12 200–12 300 år sedan.

Kol 14-dateringar av skal i lera innehållande sydliga ledblock visar att ledblocken i stora mängder fördes in över området så sent som för 12 200–12 300 år sedan. Vid denna tidpunkt låg nordostisens rand vid den så kallade Berghemsmoränen. Samtidigt som detta israndläge bildades genom Bohuslän och Västergötland förekom således i södra Kattegatt en istunga, som sannolikt tillhörde den lågbaltiska isframstöten.

Efter isavsmältningen koloniserades landskapet av köldtåliga växter. Vegetationsutvecklingen från avsmältningsskedet och drygt 2 000 år framåt beskrivs kortfattat på s. 69. Under denna period sker en gradvis förbättring av klimatet. För ca 11 000 år sedan inträffade dock en kraftig klimatförsämring. Det stränga klimatet gav bl.a. upphov till iskilar och indirekt till vindslipade stenar och block. Genom klimatförsämringen bildades även lokala glaciärer i området. När glaciärerna ryckte fram kom tidigare avsatta jordarter, bl.a. sjösediment men även markytans humuslager och vindslipade stenar att transporteras med isen för att senare avlagras i form av komplexa blandningar av minerogena och organogena sediment. De lokala glaciärernas rörelser kan antas i hög grad ha styrts av lokala morfologiska förhållanden. De kan således ha haft olika riktningar inom skilda områden. Veck i organogena lager vid lokalerna norr om Lassagården (2b) och väster om Tollastorpamossen (1c) visar dock båda rörelseriktningar från öster mot väster.

Kartområdets utbredda issjösediment kan knytas till perioden med lokalglaciationer, Dryas-glaciationen, eftersom issjösedimenten innehåll-

ler stycken (*clusters*) av organogena sjösediment bildade under tidigare perioder. Vid Källinge (0c) påträffades även en fossil iskil under issjösedimenten. Issjösedimenten antas ha bildats i isfria områden mellan de olika glaciärtungorna. Då man har kunnat konstatera att en aktiv is rört sig över höjdområdet vid Lassagård (2b) och även vid Torstorp (3a), kan denna glaciärtunga antas ha dämt också Ätradalen och därmed skapat förutsättningar för issjöar i denna dalgång.

De lokala glaciärerna antas ha smält bort för ca 10 000 år sedan eller möjligen ett hundratal år tidigare. För 10 000 år sedan inträffade en mycket kraftig klimatförbättring och "värmetsiden", Holocen, började.

Sammanställningar och tabeller

MÄKTIGHETSUPPGIFTER

Kartans uppgifter om jordlagrens mäktighet på vissa platser är främst avsedda att ge en allmän uppfattning om storleksordningen av jorddjupet inom olika avlagringar. Värdena gäller dock strängt taget endast för respektive mätpunkter. Växlingar i djup kan vara stora inom ett begränsat område.

I mäktighetsuppgifterna indelas jordlagren i koheisionära jordarter (lera-finmo samt gyttja), friktionsjordarter (grovmå-grus) samt torv.

Jordartskartans uppgifter om jordlagrens mäktighet har främst erhållits från SGU:s brunnsarkiv. Vissa uppgifter kommer från Falkenbergs kommuns arkiv. Dessa uppgifter härrör till största delen från geotekniska undersökningar utförda av olika konsultfirmor.

En del skruv- och sondborrningar – främst i koheisionära jordarter – har utförts av SGU. De seismiska undersökningar, som gjorts med hammarseismograf, har ej redovisats på kartan. Resultaten av dessa mätningar redovisas i tabell 2. Mäktighetsuppgifter från grustag inom kartområdets isälvsavlagringar redovisas i tabell 3.

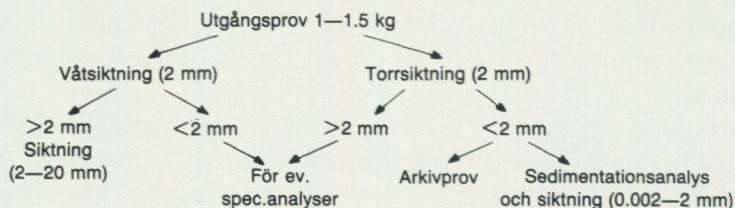
ANALYSMETODER

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

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

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

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

Tabell 1. Kornstorleksanalyser

Prov nr	Analys nr	Lokal	Jordart	Djup, under markytan i m
1	21881	S Heden (3e)	Grusig morän	1.0
2	21883	S Heden (3e)	Grusig morän	1.5
3	23628	NO Brehult (2e)	Grusig morän	1.0
4	23216	N Bänared (4i)	Sandig-moig morän	2.5
5	21882	N Örsedal (4d)	Sandig-moig morän	1.0
6	21886	Lönestig (3i)	Sandig-moig morän	0.6
7	23227	Faurås (3a)	Sandig-moig morän	1.0
8	21887	V Norremossen (3b)	Sandig-moig morän	0.5
9	21884	V Norremossen (3b)	Sandig-moig morän	0.5
10	21885	1 km N Örsås (3e)	Sandig-moig morän	1.0
11	21888	Holmarör (2j)	Sandig-moig morän	0.75
12	21889	Holmarör (2j)	Sandig-moig morän	4.5
13	23228	Skogstorp (2i)	Sandig-moig morän	0.5
14	23223	NO Skogsgård (1d)	Sandig-moig morän	1.0
15	23214	1 km N Munkagård (4i)	Lerig mo	0.6
16	23232	Flädje (4b)	Lerig sand	0.5
17	23612	Lilla Åskered (0b)	Lerigt grus	0.5
18	23615	S Bengtsgård (2c)	Lerig sand	0.5
19	23618	S Lerdala (4b)	Lera	3.0
20	23616	S Huvhult (4i)	Lera	0.75
21	23215	Långås gård (4j)	Lera	1.0
22	21890	S Hässlås (4j)	Lera	1.5
23	21891	S Hässlås (4j)	Lera	1.0
24	23233	200 m SSO Sjöbol (3i)	Lera	1.0
25	23235	V Lismossen (3i)	Lera	0.6
26	23611	Björnhult (3j)	Lera	1.0
27	23226	Påvadalen (3b)	Lera	7.0
28	23620	Falkenbergs stadshus (2j)	Lera	4.0
29	23231	Brinkendal (2a)	Lera	2.0
30	23217	V Brinkendal (2a)	Lera	3.0
31	23614	S Bengtsgård (2c)	Lera	1.0
32	23230	Kräinge (1b)	Lera	2.0
33	23617	S Öinge (1c)	Lera	0.75
34	23619	V Heberg (2b)	Lera	1.0
35	23224	Bårarp (0c)	Lera	
36	23225	Bårarp (0c)	Lera	
37	23613	Getinge (0c)	Lera	2.5
38	23229	V Nygård (3i)	Marsksediment	0.5
39	23218	V Nygård (3i)	Marsksediment	1.2

Kornstorlekssammansättning, viktprocent									Anmärkning
Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mel-lan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjåla	Fin-mjåla	Ler	
31.5	20.0	12.0	13.5	14.5	6.5	15.5	0.5	-	
27.0	18.5	10.5	15.0	16.5	9.5	2.0	0.5	0.5	
38.5	27.5	9.0	7.5	6.5	6.0	3.5	1.0	0.5	
12.5	12.0	12.0	24.0	20.0	12.0	4.5	1.5	1.5	Under svallgrus
14.5	12.5	10.5	22.5	24.0	12.0	3.5	1.0	-	
5.0	5.5	8.5	22.0	30.0	17.0	5.5	2.0	4.5	Under svallgrus
2.5	5.0	11.5	26.5	32.0	14.0	5.0	2.5	1.0	
6.0	6.5	9.5	17.5	25.0	23.5	7.0	3.5	1.5	
8.0	10.0	12.0	23.0	27.0	14.0	4.0	0.5	1.5	
17.5	15.5	10.0	17.0	23.0	13.0	3.0	0.5	0.5	
12.0	5.0	5.5	21.0	30.5	16.0	5.0	1.5	3.5	Jfr. prov 12
9.0	7.0	10.0	17.0	31.0	17.0	5.0	2.5	1.5	Jfr. prov 11
7.0	8.0	9.5	21.5	29.5	14.5	6.5	1.5	2.0	Under svallgrus
6.0	4.0	7.0	23.5	30.0	18.0	6.0	3.5	2.0	
-	1.5	2.5	18.0	44.5	18.5	3.0	3.0	9.0	
2.0	4.5	18.0	24.5	20.5	10.5	5.0	4.5	10.5	Ovan isålvssediment
10.5	13.0	18.5	29.5	12.0	2.5	2.5	1.5	10.0	
2.0	3.5	11.5	30.0	18.5	18.5	4.0	3.5	8.5	
-	-	0.5	0.5	2.0	15.0	19.0	17.0	46.0	Innehåller <i>Portlandia</i>
-	0.5	1.0	9.0	12.5	29.5	11.5	7.5	28.5	
-	0.5	3.5	12.5	19.5	14.5	6.0	10.0	33.5	Under svallgrus
-	+	3.0	14.0	45.5	13.5	4.0	5.5	14.5	Varvig lera, skalförande
-	-	0.5	3.5	13.0	19.0	10.0	14.0	40.0	
0.5	0.5	5.0	24.0	26.0	12.5	6.5	5.0	20.0	Ca = 0%
2.0	1.5	2.5	7.5	35.5	22.0	7.0	4.5	17.5	Under svallgrus. Ca = 0%
0.5	1.0	6.0	24.0	14.5	4.5	7.0	10.0	32.5	
-	-	0.5	-	19.0	23.5	12.0	12.0	33.0	Ca = 1.7%
-	-	0.5	1.0	15.0	22.5	8.0	11.0	42.0	
-	1.5	3.0	9.0	21.5	20.5	10.0	8.0	26.5	Ca = 0%
-	-	0.5	2.5	6.5	17.0	16.0	11.5	46.0	Ca = 4.2%
-	0.5	2.5	6.5	27.0	29.0	9.5	6.5	18.5	
-	0.5	1.0	6.0	31.0	23.5	6.5	9.0	23.5	Ca = 0%
-	-	-	-	5.5	36.0	18.5	11.0	29.0	
-	-	0.5	1.0	10.0	20.0	6.5	10.5	51.5	Brun lera
0.5	-	3.0	5.5	3.5	12.5	11.0	11.5	52.5	Röd lera. Ca = 0%.
-	-	-	2.0	7.5	24.0	12.5	10.0	44.0	Grå lera. Ca = 10%.
-	0.5	2.0	5.0	11.0	34.5	11.5	9.5	26.0	
-	-	1.0	3.0	14.0	58.5	13.5	4.0	6.0	Ca = 0%, org.kol = 1.9%, Humus 3.3%.
-	-	-	0.5	8.0	75.5	8.0	1.5	6.5	

Tabell 2. Resultat av seismiska undersökningar med hammarseismograf utförda av SGU

Kartblad punkt och plats	Mättriktning
1 150 m V om Noregård (0c)	S5°V
2 1500 m VNV om Slättåkra kyrka (0e)	S65°O, 10 m O om trevägskorsning
3 250 m SV om Frostorp (1d)	N30°O, längs väg
4 450 m SV om Gräsbröda (1e)	S55°V, längs väg
5 600 m SV om Backagård (2a)	N45°O, längs väg
6 Faurås, Kungshögen (2a)	S40°O, på krönet av höjdrygg
7 150 m NV om Ljungslätt (2c)	S10°O, öster om och längs väg
8 670 m SV om Vinbergs k:a (3a)	S55°V, på krönet av höjdrygg
9 550 m SV om Vinbergs k:a (3a)	N40°O, 10 m SO om och längs väg
10 350 m SV om L. Årnared (3d)	S60°O
11 250 m N om Sjöbol (3i)	N-S, längs väg
12 100 m N om Bryntebo (3i)	N30°V, över åker
13 500 m NNV om Björnhult (3j)	S45°O, längs väg
14 300 m SO om Lis (3j)	N10°V, 10 m från och längs väg
15 400 m NO om Torebo (3j)	N15°V, 10 m O om och längs väg
16 170 m NV om L. Salltorp (4b)	N30°V, på krönet av höjdrygg
17 870 m N om Åsebol (4d)	N75°V, över åker
18 570 m SV om pkt 149.81 (4e)	N20°O, på skogsväg
19 1000 m SO om Morups k:a (4i)	N20°V, längs väg
20 500 m SV om Munkagård (4i)	N20°V, längs stengårdsgård
21 Som Lynga (4i)	N45°V, längs väg, på krönet av höjdrygg
22 Lyngen (4i)	S70°V, i kanten av åker
23 200 m NNV om Långås station (4j)	N-S, 30 m V om järnvägen över åker
24 150 m SSV om Årstads kyrka (2b)	S20°V, O-pkt 5 m S om vägskalet
24 150 m SSV om Årstads kyrka (2b)	N20°O, O-pkt 150 m SSV om 24a

Ytskikt	Mellanskikt Ljudhastighet i m/s	Bottenskikt skiktdjup i m	Berghastighet m/s	Beräknat jorddjup i m
400/1.2	1000/6.7	1600/28.5	4300	36.4
400/2.4	1500/10.4	2000/36	5000	48.8
400/1.3	1200/4.9	2000/13.3	4300	19.5
400/1.8	1000/5.0	2200/27.5	5200	34.3
400/1.5	1000/9.2	1500/28.0	5000	38.7
400/1.0	1000/6.1	2000/12.5	4700	19.6
400/1.8	1100/11.4	2500/16.8	6100	30.0
300/2.5	-	1100/15.0	6400	17.5
200/1.0	1400/2.8	2000/28.0	4400	31.8
400/2.0	1300/10.6	2200/17.5	4200	30.1
400/2.3		1200/7.7	3200	10.0
400/2.1		1500/11.8	6400	13.9
400/2.0		1300/8.0	4400	10.0
300/2.6		1200/7.8	4700	10.4
300/1.1	900/5.0	1700/17.5	5800	23.6
400/1.6	1300/12.3	2200/28.5	5200	42.4
600/2.5		1400/9.0	4200	11.5
400/1.7	900/5.4	1500/13.7	5400	20.8
300/1.0	900/3.8	1800/15.4	5400	20.2
300/1.5		1500/10.5	5900	12.0
300/1.9		900/7.9	4400	9.8
300/1.5		1600/13.8	4500	15.3
200/1.8		1500/10.2	3700	12.0
300/0.9	700/9.2	2300/28.6	4300	38.7
400/2.0	1200/12.6	1900/31.5	3500	46.1

Tabell 3. Sammanställning av uppgifter om material och mäktigheter från grustag i områdets isälvsavlagringar

Lokal	Material och mäktighet	Typ
Gällarp	(4a) 5 m stenigt grus	Delta
S Lyngsjö	(4a) 2 m sten/1 m finmo/7 m grus	Delta
N Ljungby k:a	(4a) 4 m grus/1 m sand	
S Furulund	(4a) 4 m grus/morän	Delta
Flädje	(4b) 1 m grusig/sand + mo	Delta
St.Salltorp	(4b) 4 m sand	
500 m S Vessige	(4b) 5 m grus	
Backagård	(4b) 1 m grus/5 m sand	
Lia	(4c) 2 m grusig sten/1 m sand	Sandur på delta
Sjönevad	(4c) 2 m grus/4 m sandigt grus	Sandur på ås
Bräcke	(4c) 2 m stenig lera/18 m sandigt grus	Delta
Lynga	(4d) 7 m sten	Sandur
SV St Grimshult	(4d) 1 m sandigt stenigt grus/4 m sandigt grus	
N Järnbo	(4d) 3 m sandigt stenigt grus	
Björsered	(4d) 8 m sandigt grus	Ås
N Sjögårdessjön	(4d) 4 m sandigt grus	
N Ramnsjö	(4e) 5 m stenigt grus	Ås
ONO Ly	(4e) 2 m sten/3 m sandig mo	
650 m SSV Åminne	(3a) 6 m sand	
Viberg norra gropen	(3b) 7 m blockigt, stenigt grus	Delta
Viberg mellangropen	(3b) 10 m blockigt, stenigt grus	Delta
Viberg södra gropen	(3b) 10 m stenigt grus	Delta
Sörby	(3b) 6 m sand	Randbildning
Sannarp	(3b) 2 m sandig grus/5 m grus	
Såbjär	(3c) 7 m grus	Delta
SO Börseredssjön	(3d) 4 m stenigt grus	Ås
SV Efshult	(3e) 10 m stenigt grus	Ås
Jonstorp	(2a) 10 m stenigt sandigt grus	Delta
NO Ånghagen	(2b) 4 m sandigt grus	
Heberg E:6	(2b) 8 m sandigt grus	
NV Skumpe	(2b) 6 m sand + mo	
Heby	(2b) 5 m stenigt grus	Åskulle
Björsgård	(2b) 5 m grusig sand	
Grannahögen	(2b) 1.5 m grus/1 m lera/5 m grus	
Knäckeberg	(2c) 1.5 m grus + morän/4 m sandigt grus	Delta?
S Bengtsgård	(2c) 1 m lera + morän/4 m sand	
N Bengtsgård	(2c) 5 m grus	
Landslycke	(2c) 5 m grus	Delta
NV Blixtorp	(2c) 4 m sandigt grus	
S Knobesholm	(2d) 0.5 m sten/4 m sand	Delta
N Hättebo	(2e) 3 m stenigt grus/2 m sand	Ås
VNV Toarp	(1b) 5 m sandigt grus, inslag av morän	
Hunnakull	(1b) 6 m grusig sand	
SV Uppnora	(1c) 12 m sand	
Ledstugan	(1c) 10 m sand	
SO Värmland	(1c) 20 m sand + mo	Delta
N Slöinge idrottsp.	(1c) 2 m mo + lera/4 m sand	
NO Guntorp	(1c) 8 m grus	Delta

Lokal		Material och mäktighet	Typ
Nyhem	(1c)	7 m sandigt grus	Delta
SO Bostället	(1c)	6 m sand	Delta
N Mostorp	(1c)	10 m sand + lite grus	
Bäckafors	(1d)	1.5 m sand + mo/3 m grusig sand	
Slättelynga	(1d)	0.5 m grus/sand	Delta
Döbla	(1e)	3 m grusig sand	
Kärra	(1e)	3 m sandigt grus	
V Höghult	(1e)	7 m sand	Ås
Vastad	(0b)	0.5 m grus/2.5 m sand	
Brunkberg	(0b)	5 m sandigt grus	Litet delta
Stora Hem	(0d)	6 m stenigt grus	
Bokelund	(0d)	10 m stenigt sandigt grus	Delta
Bårarp	(0d)	5 m stenigt sandigt grus	
Susegården	(0d)	7 m sandigt grus	Delta
Fröllinge	(0d)	11 m sand	Delta
Larstorp	(0d)	0.5 m grus/sand + mo	Delta
Lya	(0e)	0.5 m grus/4.5 m sand + mo	
V Mossarp	(0e)	0.5 grus/2.5 m sand	
N Slättåkra	(0e)	0.5 m grus/2 m sand	

Tabell 4. Resultat av pollenanalyser utförda på prover av organogena sediment i komplex lagring. Siffrorna anger procentvärden beräknade på den totala pollen-summan.

Prov	N Lassagården				
	1	2	3	4	5
Betula sp.	10	6	5	4	19
Pinus	11	20	9	18	50
Betula nana	2.0	0.8	0.7	0.2	1.3
Salix	0.6	-	-	-	1
Artemisia	0.2	0.3	-	-	3
Chenopodiaceae	-	0.2	-	0.1	-
Rumex	-	-	-	-	-
Caryophyllaceae	0.2	-	-	-	0.3
Övriga örter	0.6	-	0.4	0.1	-
Gramineae	6	3	0.2	0.5	2
Cyperaceae	37	56	75	72	23
Lycopodiaceae	25	8	9	4	3
L. selago	1.6	-	0.2	0.1	-
Empetrum	0.2	5	-	0.2	-
Ericaceae	-	1.5	-	0.1	-
Sphagnum	6	0.8	1.2	0.3	0.2
Pediastrum	0.2	-	-	-	0.2
Summa Pollen	504	645	403	821	305

Tollastorpamossen						Källinge				
1	2	3:7	3:20	3:25	4	1	2	3	4	5
24	28	19	42	29	8	7	23	20	93	33
14	21	24	13	12	6	11	22	15	3	21
4	13	9	8	12	0.9	0.5	6	6	2	3
0.2	1.2	3.5	1	1	0.4	0.2	-	1	-	0.2
1.9	3.3	1.6	2.1	2.2	0.3	1.3	2.3	0.3	0.2	0.8
0.2	0.7	0.2	0.6	-	0.2	0.2	-	-	-	0.2
-	-	1.1	-	-	0.1	-	-	0.5	-	-
0.5	2.8	1.3	0.5	0.4	-	0.3	-	-	0.1	-
0.2	1.2	0.7	1.6	1.5	0.5	0.3	1.6	0.5	-	-
6	17	23	19	13	5	18	14	4	0.8	2
46	7	15	12	27	78	60	25	50	0.3	37
0.2	0.3	-	-	0.2	0.2	-	0.9	1	-	1.9
1.5	1.7	-	-	-	-	-	0.2	-	-	-
0.8	0.7	0.2	-	-	1.3	0.2	4	0.8	0.3	0.3
0.2	2.7	1.1	1.3	1.6	0.2	-	0.9	0.5	0.3	-
0.1	10	4	1.1	5	-	0.2	1.2	-	-	0.6
-	0.5	3	1	6	1	3	-	0.3	0.1	0.3
845	602	622	627	681	1418	618	529	399	1200	596

Tabell 5. Förteckning över dateringar med kol 14-metoden

I tabellen redovisas kol 14-dateringar som utförts på prover insamlade under arbetet med jordartskartan Varberg SO/Ullared SV. 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 och gyttsediment med -200 år.

Analys nr	Fyndplats	Daterat material	$\delta^{13}\text{C}$	Ålder B.P.	Anmärkningar
St 10914	N Oktorp (1c)	Skal Fraktion 1	+0.8	13725±140	Bör korrigeras -400 år
St 10915	N Oktorp (1c)	Skal Fraktion 2	+0.9	14510±320	Bör korrigeras -400 år
St 11069	Boarp (2b)	Skal	-0.2	13520±140	Bör korrigeras -400 år
St 9897	Bänared (4i)	Skal Fraktion 1	+1.6	13370±280	Bör korrigeras -400 år
St 9900	S. Skogstorp (2i)	Skal Fraktion 1	+1.5	12600±140	Bör korrigeras -400 år
St 9901	S. Skogstorp (2i)	Skal Fraktion 2	+1.7	12750±140	Bör korrigeras -400 år
St 9904	S. Bölse (3i)	Skal Fraktion 1	+0.4	12250±135	Bör korrigeras -400 år
St 9905	S. Bölse (3i)	Skal Fraktion 2	+0.6	14510±530	Bör korrigeras -400 år
St 8882	Munkagård (4i)	Skal	+1.3	12770±150	Bör korrigeras -400 år
St 10969	Eriksberg (2b)	Lergyttja	-25.1	11335±460	
St 10971	Eriksberg (2b)	Torv	-28.4	10255±105	
St 10967	Boarp (2b)	Lergyttja	-26.1	10760±230	
St 10970	Källinge (0c)	Lergyttja	-29.9	10520±210	
St 9919	Kristineslättallén Falkenberg (2j)	Sandgyttja	-22.2	8730±180	Bör korrigeras -200 år
St 9918	Kristineslättallén Falkenberg (2j)	Lergyttja	-20.9	7315±105	Bör korrigeras -200 år
St 10507	Falkenbergs (2j) stadshus	Torv	-26.5	8120±95	
St 9452	Lismossen (3i)	Torv	-28.9	7265±105	
St 9453	Lismossen (3i)	Gyttja	-26.5	7220±275	
St 9454	Lismossen (3i)	Torv	-28.6	7250±105	
St 9455	Lismossen (3i)	Torv	-27.6	7065±100	
St 9456	Lismossen (3i)	Gyttja	-25.5	7070±195	
St 9457	Lismossen (3i)	Gyttja	-26.2	5765±100	
St 9458	Lismossen (3i)	Gyttja	-28.6	5430±170	
St 8917	Östra Gärdet 3.5 m (2j)	Torv, Olösl.frak.	-26.6	6560±95	
St 8925	Östra Gärdet 3.5 m (2j)	Torv, Lösl.frak.	-24.3	5580±90	
St 8924	Östra Gärdet 1.8 m (2j)	Torv, Lösl.frak.	-24.0	6655±170	
St 9145	Ö. Skogstorp 100 cm (2j)	Torv, Lösl.frak.	-30.2	2855±70	
St 9146	Ö. Skogstorp 100 cm (2j)	Torv, Olösl.frak.	-30.8	3715±70	
St 9143	Ö. Skogstorp 90 cm (2j)	Torv, Lösl.frak.	-29.1	615±75	
St 9144	Ö. Skogstorp 90 cm (2j)	Torv, Olösl.frak.	-28.9	960±105	

SUMMARY

The combination of figure and letter after the names of localities denotes in which of the squares on the map the locality in question is situated. The grid is marked in the margin of the map.

Glacial striae. Most of the striae were formed during a main ice movement from the northeast, more exactly N 50°E. Fig. 3 shows most of the striae observed.

Lithological composition. Deposits formed during the ice movement from the northeast are almost completely composed of particles derived from Precambrian rocks but some rare clasts of rocks with provenance from the areas of Palaeozoic rocks in Västergötland exist. Clasts from Mesozoic and Cenozoic formations are absent within these deposits. Such clasts, especially flint, are, however, numerous in clay and gravel deposits within the coastal area of Halland. The interpretation of this condition will be further discussed in the chapter "The glacial development".

Till. Till is the most common superficial deposit in the uplands. On the coastal plain the occurrences of till are very restricted. Most probably till underlies other Quaternary deposits at many places in this area.

According to the composition of the matrix the most common type of till is sandy. The samples 4–14 in Table 1 are examples from the area. Gravelly till also occurs, samples 1–3 in Table 1. Gravelly till is usually deposited as ablation till. The morphology of the sandy till normally reflects the morphology of the bedrock surface. A lot of drumlinoid ridges with thicknesses of about 30 m are also found in this area.

At Noregård (0c) thick layers of varved clay overlain by till were found. The varved clay was glaciotectonically folded (Fig. 8).

At Sotared (4j) there is a swarm of 16 end moraines with a distance of about 65 m between the ridges. These end moraines are probably formed as push moraines and most likely as annual deposits.

Halland coastal moraines. Some long ridge-shaped terminal moraines are situated in the northern part of the coastal plain. They consist of both glaciofluvial sediments and till and perhaps in some parts of clay. The stratigraphy is however poorly known due to the lack of cuttings. These terminal moraines are usually called the Halland coastal moraines (Berglund 1979). Fig. 10 shows the position of the ice front when these moraines were formed. Some of the ridges contain foreign clasts.

Glaciofluvial deposits. Most of the glaciofluvial deposits are found in the border zone between the uplands and the coastal plain. On the coastal plain the deposits have a restricted distribution. The deposits in the border zone have been

accumulated as deltas and sandur plains. They are located close to the highest shoreline, which reaches an altitude of about 62 m above sea level in the southern part of the map area and about 64 m above sea level in the northern part. In the area above the highest shoreline the deposits are restricted to the most low lying areas. The glaciofluvial material is there accumulated as eskers, kames and sandur plains.

Glacial fine-grained sediments. These sediments are classified as clay on the map. This term includes glacial marine clay, glacial lake clay and a sediment which is comparable with clay till (mixtite). Several types of marine clay exist. One of these is a laminated clay which partly consists of laminae of silt. This clay was formed close to the ice margin during the deglaciation. The most common type is a homogenous fine-grained clay. This clay is blue or brown in color. The blue one is most common in the northern part of the map area and the brown one in the southern part.

In some places a lot of dropstones occur in the clay. They consist to a great part of foreign sedimentary rocks with a southerly provenance from the Öresund region.

In the superficial parts down to c. 2 m the clay may in some places be very coarse-grained. At such places the clays seem to be mixed with other sediments. The samples 15–18 in Table 1 are examples of such mixed sediments. A formation which consists of different distinguishable but mixed sediments is proposed to be named mixtite. The clayey mixtite in this area has usually a content of foreign clasts from the Öresund region.

Another clay type exists in the area. It is a varved clay which covers all the above mentioned clays and also ice wedges and windblown stones. This clay is deposited in glacial lakes.

The glacial clay is sometimes rich in marine shells. The most frequent species are *Hiatella arctica*, *Mytilus edulis*, *Modiola modiolus*, *Macoma calcarea*, *M. baltica*, *Balanus hameri*, *Balanus sp.*, *Portlandia arctica*, *P. lenticula*, *Buccinum undatum*, *Neptunea despecta* and *Natica sp.* Some of the shells have been ¹⁴C-dated. The results are given in table 5. The oldest dates are c. 14 000 years B.P. A fish-bone of *Maltotus villosus* was found in clay at Ängahagen (2b). Some foraminifera analyses are reported in figure 16.

Glacial sand. The glacial sand is a laminated sediment which mainly consists of sand but also of silt and clay. The lamination is probably reflecting annual sedimentation, i.e. varves. The sediment often shows fluvial structures, such as crossbedding and ripples. Usually the glacial sand superimpose marine clay. At several places windblown stones have been found beneath the glacial sand. The thicknesses can be estimated to 2–3 m in average. At Glostorp (4c) and Asige (2c) two deltas have been formed by glacial sand. At Glostorp the thickness is more than 7 m. These two deltas have been built up to 50 respectively 45 m above sea level. The glacial sand is assumed to have been formed in glacial lakes.

Organogenic and minerogenic sediments in complex layering. The organogenic elements in this type of formation mainly consist of lake sediments such as gyttja clay and clay gyttja. These sediments are mixed or superimposed by minerogenic sediments, which in most cases are weathered till-like sediments or glacial lake sediments. The organogenic sediments exist in three structural forms (Fig. 19):

1. As intrusions into the substratum which often is sand. The intrusions are mostly formed as irregular wedges. These forms are usually named involutions.
2. As "horizontal layers" with no connection to the surface. The organogenic parts are usually folded or squeezed. This mixtite consists in many places of several different sediments.
3. As clusters in minerogenic waterlain sediments. The size of the clusters is seldom more than 20 cm.

The types 1 and 2 can be classified as mixtites. They are found in different topographic positions. In many places where they have been found the existence of former lakes can be eliminated. This means that the lake sediments must have been transported to the deposition places.

The organogenic sediments have been dated by pollen analyses to Alleröd-time. The conclusion of this is that the mixtites most probably were formed by local glaciers during the cool Younger Dryas. The stadial with local glaciations in Halland is proposed to be named the Dryas-glaciation.

Postglacial coarse sediments. This term comprises fine sand, sand, gravel and cobbles. Most of these sediments have been formed as beach deposits, but in some areas also as old fluvial sediments. The postglacial coarse sediments are widespread in the coastal plain and predominate areas below 15 m above sea level, i.e. areas below the postglacial transgression limit. At the mouth of the river Ätran a large postglacial delta has been accumulated up to a level of about 15 m above sea level.

Marsh peat. The marsh peat is formed in flooded areas adjacent to the sea. The sediment contains a lot of organogenic matter in thin laminae together with fine sand or coarse silt (Fig 24).

Aeolian deposits. Aeolian sand is relatively common in the coastal area. In the map area, however, only areas with dune morphology have been mapped as aeolian deposits. The biggest dunes are marked on the map.

Clay gyttja and peat below postglacial minerogenic sediments. Organogenic sediments have been found below beach deposits, old fluvial deposits and aeolian deposits. The sites are marked with a blue G on the map-sheet. The organogenic sediments consist mainly of peat which have been overlain due to the rising sea level during the Holocene.

Organic deposits. The mires are divided in two types: bogs and fens. The bogs are ombrogenous mires and often more or less raised. The fens of this area are mainly oligotrophic. The organic deposits on the coastal plain generally consist of gyttja in the deepest parts. Sequences from Lis mosse (3i-3j), Vastadsjön (0b-1b) and Eriksberg (2b) have been pollen analysed (Figs. 25, 26, 27). A diatomite was found in Måssjön (3d).

Springs. Some springs are marked on the map. The most spectacular one is Höstena källa (4b), with a capacity of 3–10 l/s.

The shore-level displacement is illustrated in Figure 30.

Periglacial phenomena. Fossil ice-wedges and windblown boulders exist within the map area. They are most probably formed during Younger Dryas.

The glacial development. At Margreteberg, 2 km south of the map area, a sequence comprising Late Saalian, Eemian and Early Weichselian has been investigated by Pässe *et al.* (1988). Analyses of a similar sequence at Varberg has been started by the author. The results from these investigations together with information from striae has given the following interpretation of the Late Pleistocene development in Halland.

The main ice movement during Saalian time was from the northeast, i.e. the same direction as in Weichselian time. Striae, with southeasterly directions, which have been found in the area can also most probably be dated to Saalian time. During Late Saalian time the coastal areas in Halland were covered by the sea. The Eemian deposits at Margreteberg were formed in fluvial and terrestrial facies. At Varberg the Eemian layers are marine. The Eemian deposits at both Margreteberg and Varberg have been deformed by an ice movement from the northwest, i.e. an ice movement from the Kattegatt Sea. This direction is also shown by striae and is the first recorded glaciation during Weichselian time, most probably Early Weichselian. According to the striae the ice may have turned gradually from a northwesterly direction over to a northeasterly direction. Interstadial deposits have not been found in Halland.

The glacial deposits within the map area have mainly their origin from the latest main ice movement from the northeast and the deglaciation of this ice. The deglaciation started most probably shortly after 14 000 years B.P. in the southwestern part of the map area and ended about 13 200 years B.P. in the northeastern part.

Clasts of foreign rock types, with a provenance from southwestern Skåne and the Öresund region, exist abundantly in clay and gravel deposits in the area. These clasts have been transported into the area by icebergs or by an active glacier. Sequences containing those clasts are in some places distorted or transformed into mixtites. Shells in clay, containing foreign clasts, have been ¹⁴C-dated. The dates range between 13 000 and 12 300 years B.P. During this period a glacier, with debris from the Öresund region, must have existed in the south-

ern part of the Kattegatt Sea. This glacier is correlated to the classical Low Baltic ice, which made a readvance over the southwestern part of Skåne and the Öresund region. The northernmost limit of this readvance is not known. It can, however, not be excluded that the ice reached the coast of Halland.

During the Younger Dryas stadial (11 000 – 10 000 years B.P.) a new period with glacial activities exists in the area. During this stadial small local glaciers were built up. By this glaciers mixtures were formed of organogenic and minerogenic sediments in complex layering. Vast areas with glacial lake sediments were also formed during this phase. When the climate became warmer, shortly before 10 000 years B.P., the local glaciers melted.

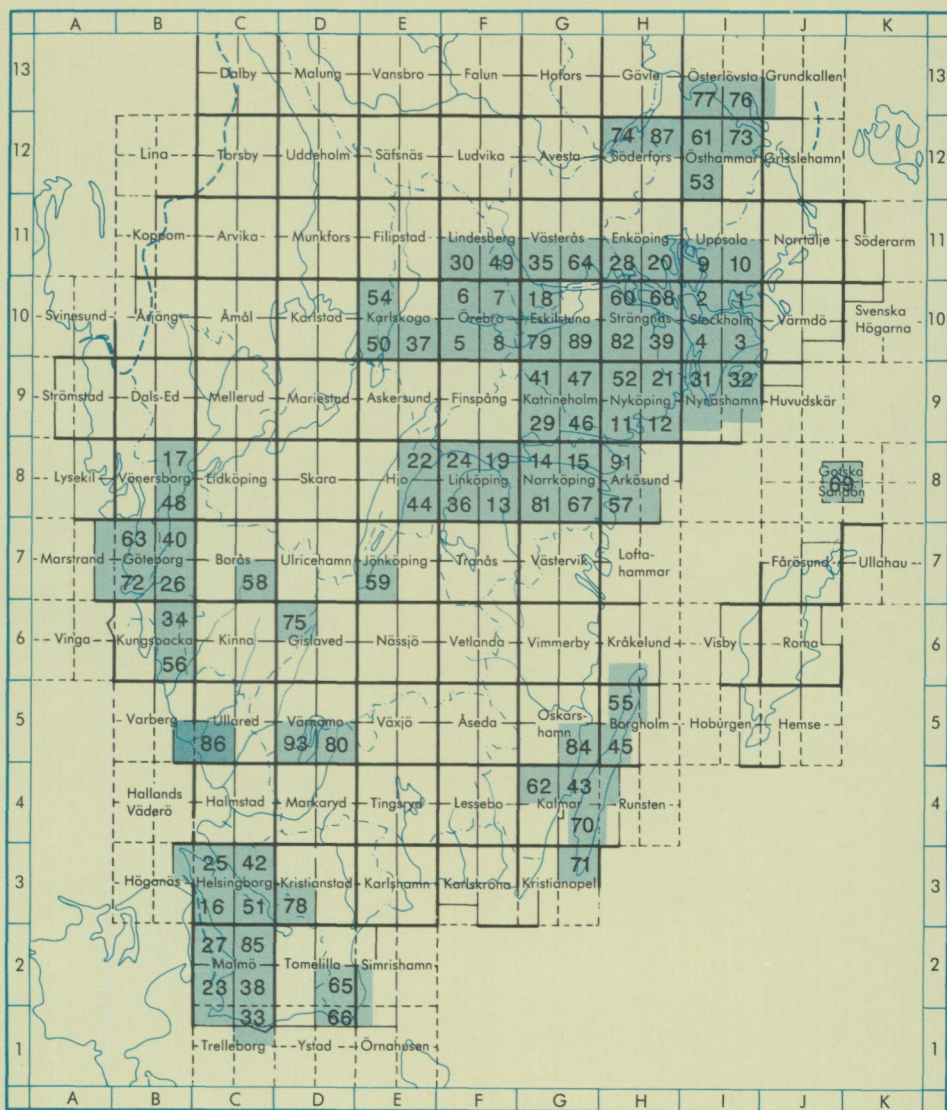
LITTERATUR

GFF = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar

SGU = Sveriges geologiska undersökning

- ASKLUND, B., 1936: Den marina skalbärande faunan och de sen-glaciala nivåförändringarna med särskild hänsyn till den gotiglaciala avsmältningssonen i Halland. – SGU C 393.
- BERGLUND, B.E., 1979: The deglaciation of southern Sweden 13,500–10,000 B.P. – Boreas 8.
- BERGSTRÖM, J., CHRISTENSEN, W.K., JOHANSSON, C., och NORLING, E., 1973: An extension of Upper Cretaceous rocks to the Swedish westcoast at Särödal. – Bull. geol. Soc. Denmark, vol 22.
- 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 POUSETTE, J., 1985: Beskrivning och bilagor till hydrogeologiska kartan över Hallands län. – SGU Ah 8.
- ERDTMAN, G., 1921: Pollenanalytische Untersuchungen von Torfmooren und marinen Sedimenten in Südwest-Schweden. – Arkiv för botanik. 17.
- FREDÉN, C., 1975: Subfossil finds of arctic whales in Sweden. – SGU C 710.
- FREDÉN, C., 1984: Faunahistoriska notiser om några av Naturhistoriska museets daterade subfossila fynd. – Göteborgs Naturhistoriska Museum. Årstryck 1984.
- GILLBERG, G., 1976: Drumlins in southern Sweden. – Bull. geol. Inst. Univ. Uppsala, N.S. 6.
- HAEGER, M., och LIND, Å., 1984: Kustprocesser på Skrea strand. – C-kursarbete. Göteborgs universitet/Naturgeografiska institutionen.
- 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.
- HILLEFORS, Å., 1979: Deglaciation models from the Swedish West Coast. – Boreas 8.
- JOHANSSON, G., 1956: Glacialmorfologiska studier i södra Sverige. – Medd. Lunds univ. geogr. inst. Avh. 30.
- LAGERLUND, E., ROBISON, J.M., och JOHANSSON, C., 1984: Lithostratigraphy of the Margreteberg site, southern Sweden. – Abstract 16:e Nordiska Geologiska vintermötet Stockholm 9–13 januari 1984. Meddelande från Stockholms Universitets Geologiska institution Nr 255.
- LIDMAR-BERGSTRÖM, K., 1982: Pre-Quaternary geomorphological evolution in southern Fennoscandia. – SGU C 785.
- LUNDBOHRM, H., 1887: Beskrifning till kartbladet Halmstad. – SGU Ab 12.
- MAGNUSSON, E., 1978: Beskrivning till jordartskartan Göteborg SO. – SGU Ae 26.
- MOHRÉN, E. och LARSSON, W., 1968: Beskrivning till kartbladet Laholm. – SGU Aa 197.
- MÖRNER, N.A., 1969: The Late Quaternary History of the Kattegatt Sea and the Swedish West Coast. – SGU C 640.
- PÄSSE, T., 1983: Havsstrandens nivåförändringar i norra Halland under Holocen tid. – Göteborgs universitet. Geologiska institutionen. Publ. A45.
- PÄSSE, T., 1986: Beskrivning till jordartskartan Kungälv SO. – SGU Ae 56.
- PÄSSE, T., ROBERTSSON, A.-M., MILLER, U., och KLINGBERG, F., 1988: A Late Pleistocene sequence at Margreteberg, southwestern Sweden. – Boreas 17.
- RINGBERG, B., 1987: Beskrivning till jordartskartan Malmö NO. – SGU Ae 85.
- ROBISON, J.M., 1983: Glaciofluvial Sedimentation: A key to the deglaciation of the Laholm area, southern Sweden. – Lundqua Thesis 13.
- SANDEGREN, R., & LUNDEGÅRDH, P.H., 1952: Beskrivning till kartbladet Onsala. – SGU Aa 192.
- SVEDMARK, E., 1893: Beskrifning till kartbladet Varberg. – SGU Ab 13.
- 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 96 60

ISBN 91-7158-449-8
ISSN 0586-1535