

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING  
JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50 000

Serie Ae · Nr 45

LARS RUDMARK

BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN

BORGHOLM SV

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP  
BORGHOLM SV



UPPSALA 1981

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

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

Närmare upplysningar erhålls genom

**SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING**

Box 670

751 28 UPPSALA

Telefon 018/15 52 80

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

---

JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50 000

Serie Ae · Nr 45

LARS RUDMARK

**BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN**

**BORGHOLM SV**

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP

BORGHOLM SV

UPPSALA 1981

ISBN 91-7158-236-3  
ISSN 0586-1535

Textkartorna är ur sekretessynpunkt godkända för spridning.  
Statens lantmäteriverk 1981-06-11.

## 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 Lars Rudmark	21
Inledning	21
Berggrund	22
Kvartära bildningar	28
Räfflor	28
Morän	31
Mäktighet	31
Ytformer	33
Sammansättning	35
Isälvsavlagringar	39
Lindbyfältet	40
Solbergafältet	42
Glaciala finkorniga sediment	44
Postglaciala minerogena sediment	45
Svallsediment	45
Finkorniga havs- och sjösediment	50
Eoliska sediment	51
Postglaciala organogena avlagringar	52
Frostmarksbildningar	55
Källor	55
Analysmetoder	55
Kornstorleksanalyser (tabell 1)	58
Förekomst av sedimentära bergarter (tabell 2)	62
Summary	65
Litteratur	67

## ALLMÄN DEL

### METODIK OCH JORDARTSINDELNING

#### Inledning

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

#### KARTUNDERLAG

Underlaget till de geologiska kartbladen utgörs av "Topografisk karta över Sverige" i skala 1:50 000. Som arbetskartor i fält används ekonomiska kartor (1:10 000). Från varje enskilt ekonomiskt kartblad överförs de geologiska konturerna till en plastritning, som fotografiskt förminskas till skalan 1:50 000. Delarna sammanfogas och därmed erhålls ett konturoriginal till jordartskartan.

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

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

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

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

## KARTERINGSMETODIK

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

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

## GENERALISERING

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

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

Exempel på generalisering:

I områden med tät liggande små berghällar kan de minsta hållarna uteslutas, så att plats lämnas för markering av mellanliggande jordarter. En grupp av två eller flera tät liggande hållar kan sammanslås till en. I möjligaste mån undviks dock sammanslagning av hållar åtskilda av dju-

pare sänkor. En smal men morfologiskt tydligt framträdande jordtäckt sprickdal i ett hållområde återges således med så stor bredd, att den kan medtas på kartan.

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

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

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

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

#### MÄKTIGHETSUPPGIFTER

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

#### TECKENFÖRKLARINGEN TILL KARTORNA

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

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

## Berggrund

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

## Kvartära bildningar

Jordlagren i Sverige har bildats under den yngsta perioden i jordens utvecklingshistoria, kvartärtiden, och med få undantag under den sista kvartära nedisningen och den därpå följande postglaciala tiden. Kvartära bildningar är också sådana företeelser som räfflor och jättegrytor. En allmän redogörelse för de kvartära bildningarna lämnas i läroböcker i geologi, exempelvis "Sveriges geologi" (Nils H. Magnusson – G. Lundqvist – Gerhard Regnell, 4:e uppl., Stockholm 1963) eller "Berg och jord i Sverige" (Per H. Lundegårdh – Jan Lundqvist – Maurits Lindström, 5:e uppl., Uppsala 1978), till vilka hänvisas.

## Jordarternas indelning

På jordartskartorna i serie Ae indelas jordarterna dels efter bildningsätt 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 bildningsätt 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, mjäla och ler. I morän förekommer ofta skikt eller linser av sorterade jordarter. Vanligen ligger moränen direkt på berggrunden. Morän kan dock stundom vara underlagrad av sorterade jordarter, vanligast isälvs sediment. Sådana lagerföljder markeras på kartorna och kommenteras i beskrivningarnas speciella del.

Fraktionerna mindre än 20 mm, dvs. grus till ler, utgör moränens grundmassa. På jordartskartorna indelas morän efter grundmassans sammansättning i *grusig-sandig*, *sandig-moig* och *moig morän* samt *moränlera* (fig. 1). Anges en morän som t. ex. grusig-sandig innebär detta att den domineras av grus och sand. Morän med en lerhalt av 5–15 % (räknat på allt material mindre än 20 mm) betecknas dessutom som *lerig*, t. ex. lerig sandig-moig morän. Morän med en lerhalt överstigande 15 % benämns moränlera. Denna kan i vissa fall uppdelas ytterligare. I be-

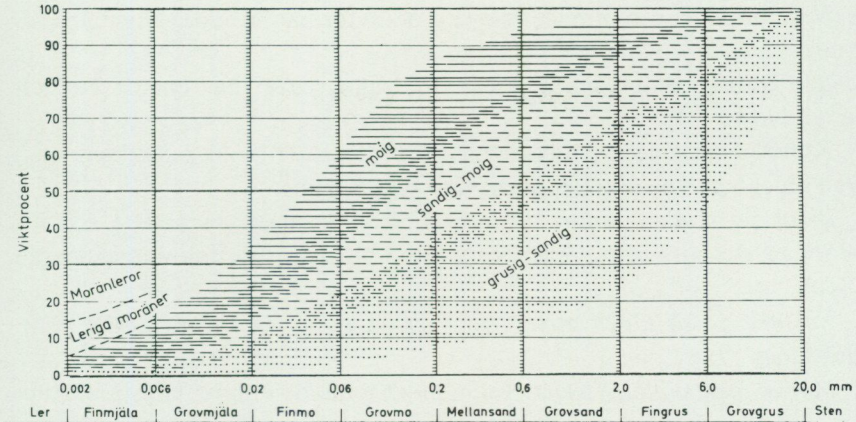


Fig. 1. Diagram över grundmassans sammansättning i olika moräntyper. Respektive moräntypers kornfördelningskurvor faller inom de markerade zonerna.

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).

skrivningarnas 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 morännytor har hög halt av block med en diameter större än ca 1 m. På storblockiga morännytor i normal urbergsterräng är frekvensen av sådana block mer än ca 5 per 100 m<sup>2</sup>. Ett enskilt tecken på kartan representerar en storblockig yta av minst ca 1000 m<sup>2</sup>. Inom en större, sammanhängande storblockig morännya utsätts tecknen med 1 mm genomsnittligt mellanrum. Om tecknen placeras glesare, avses att mellanliggande ytor ej är storblockiga.

**Blockrik.** Inom blockrika morännytor 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 m<sup>2</sup>. Detta motsvarar normalt en täckningsgrad av minst 1/3 av ytan. (I de flesta fall är dock täckningsgraden betydligt högre.) Ett enskilt tecken på kartan representerar en blockrik yta av minst ca 1000 m<sup>2</sup>. Inom en större, sammanhängande blockrik morännya utsätts blocktecknen med 1 mm genomsnittligt mellanrum. Om tecknen placeras glesare, avses att mellanliggande ytor ej är blockrika.

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

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

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

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

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

*Morän med svallat ytskikt.* Inom moränområden under högsta kustlinjen (HK) har ytskiktet under landhöjningen utsatts för vågors och 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, isälvssediment, 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 tunnlår (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, isälvs sand och isälvs grovmo 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.

*Isälvs sand* domineras av sandfraktionerna. Såväl grövre som finare fraktioner kan ingå i underordnade mängder.

*Isälvs grovmo* domineras av grovmofractionen. Lerskikt saknas. I detta avseende skiljer sig isälvs grovmo från varvig mo med lerskikt. (Se "Glaciala finkorniga sediment".)

Beteckningarna isälvsgrus, isälvs sand och isälvs grovmo används i de fall, då en avlagring konstaterats bestå huvudsakligen av respektive jordart. Dessa beteckningar kan ibland även användas, då enbart en bedömning av ytlagens sammansättning ligger till grund för klassifikationen av avlagringen.

Beteckningen *isälvsavlagring i allmänhet* används för isälvsavlag-

ringar 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 isälvs-material och utanför de ursprungliga avlagringarna. Genom omlagringen har de ursprungliga formerna vanligen flackats ut, och bl. a. av denna orsak är sådana isälvsavlagringar svåra att avgränsa på kartorna, främst mot omgivande svallsediment. I princip utritas i sådana fall isälvsavlagringarnas konturer efter morfologiskt framträdande gränser. Isälvsavlagringar under HK har dock ofta en större utbredning än den på kartorna markerade och utbreder sig då under omgivande yngre jordlager.

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

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

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 insjö-mollusker.

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 gytjelera. 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. Gytjelera innehåller 2–6 viktprocent organiskt material, främst gyttesubstans. Vid torkning spricker gytjelera sönder i små korn och kallas ofta grynlera. På grund av ursprunglig hög halt av

järnsulfider har ytliga delar av gyttjeleran ofta en starkt sur reaktion.

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

#### ÄLV- OCH SVÄMSEDIMENT

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

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

*Grus* är en sammanfattande benämning på de grövsta sedimenten bestående av grus med växlande häit 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 uppdelning av kärren företas, nämligen i rikkärr och fattigkärr. Utdikade och odlade torvmarker betecknas efter sin ursprungliga beskaffenhet med ledning av torvslag och läge i terrängen. Efter förmultningsgraden

kan torvslagen benämnas höghumifierade eller låghumifierade.

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

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

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

Dessutom markeras på kartorna utbredda förekomster av *tunt ytlager av torv*, dvs. där torvmäktigheten 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 berg-hällarna. 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 ytlagen flerstädes utgörs av påfört material. Strandfyllning, vars utbredning är känd, betecknas dock även inom sådana områden.

# SPECIELL DEL

AV

LARS RUDMARK

## Inledning

Underlaget till jordartskartan Borgholm SV är det år 1973 utgivna bladet 5 H Borgholm SV i Topografisk karta över Sverige. Av denna underlagskarta har en zon i öster ej medtagits på jordartskartan, vilket beror på att denna zon endast täcker delar av Östersjön och inga landområden. Där emot återfinns på den aktuella jordartskartan en 2.5 km bred bård, som är belägen inom det område som täcks av de östligaste delarna av det topografiska kartbladet 5 G Oskarshamn SO. Orsaken till denna förskjutning av jordartskartans område i förhållande till det topografiska kartunderlaget är att erhålla en sammanhängande geologisk kartbild av området sydväst om Borgholm. Gränsen mellan de två underlagskartorna visas i jordartskartans ram.

En konsekvens av denna förskjutning är att några små öar och skär i Mönsterås skärgård återfinns i nordvästra hörnet av jordartskartan. Dessa små landområden behandlas ej i denna beskrivning.

Vissa smärre ändringar och kompletteringar av underlaget har skett. Det gäller bl.a. nya vägsträckningar på ett par ställen. För att öka läsbarheten av den geologiska kartbilden har några namn strukits. Framför allt gäller detta namn av upplysande karaktär, t.ex. uppgifter om campingplatser, semesterbyar och fågelskyddsområden. Dessutom har ett drygt hundratal symboler för väderkvarnar borttagits.

Kartläggningen för jordartskartan påbörjades år 1978 och avslutades året därpå. Vissa mindre kompletteringar ägde dock rum under år 1980. Moderna ekonomiska kartor i skalan 1:10 000 användes som arbetskartor i fält. I fältarbetet medverkade Staffan Arvegård, Gunnar Borg, Nils Dahlberg, Sam Ekberg, Mats Pahlsson samt Per Ånelius.

Hela kartområdet täcks av den kombinerade jord- och bergartskartan Ac 8 Mönsterås med Högby (Munthe och Hedström 1904) i skalan 1:100 000, och denna karta har varit till viss hjälp. Kompletterande upplysningar har erhållits i hydrogeologiska och geotekniska rapporter, vilka ställts till förfogande av bl.a. Borgholms kommun.

För att lättare kunna återfinna omnämnda lokaler på kartan, åtföljs

lokalangivelse av siffra och bokstav inom parentes, vilket anger på vilket ekonomiskt kartblad lokalen i fråga är belägen. Den ekonomiska kartans bladindelning återfinns i jordartskartans yttre ram.

## Berggrund

Berggrunden inom kartområdet utgörs av sedimentära bergarter. De bildades för ca 450–600 milj. år sedan under paleozoikums två äldsta perioder, kambrium och ordovicium. Den regionala utbredningen av de olika bergarterna framgår av kartan i fig. 2. Denna visar att ortoceratitkalksten är den helt dominerande bergarten i markytan.

De paleozoiska bergarterna på Öland och alldeles väster om Kalmar-sund befinner sig vid västra randen av det baltiska bäckenet, som uppfylls av paleozoisk berggrund. Bäckens centrala delar ligger ute i Östersjön öster om Öland, vilket innebär att Ölands bergarter stupar mot öster eller sydöst. En konsekvens av denna stupning är att bergarterna är yngre österut.

Ölands sedimentära berggrund kan generellt indelas i följande enheter:

- Ortoceratitkalksten, bildad under ordovicium
- Alunskiffer, bildad under ordovicium och kambrium
- Paradoxissimussiltsten, bildad under kambrium
- Ölandicusskiffer, bildad under kambrium
- Underkambrisk sandsten, bildad under kambrium

Kännedomen om Ölands berggrund bygger på geologisk ytkartering samt på iakttagelser vid olika djupborrningar som gjorts för att finna vatten, gas, olja m.m. De yngsta enheterna är väl dokumenterade och kända medan kunskapen om t.ex. den underkambriska sandstenen är knapphändig.

Den underkambriska sandstenen överlagras inom hela kartområdet av yngre bergarter. Den har påträffats vid några få djupborrningar. Vid sekelskiftet utfördes en borrning på torget i Borgholm (1a) till 100 m djup för att finna vatten. Det underliggande urberget nåddes ej vid detta tillfälle, men mäktigheten av den underkambriska sandstenen överstiger där 58 m. Vid Borgehage (0j och 0a) och på Getstadås (0a) djupborrades i början av 1930-talet för eventuell gasexploatering, och där är mäktigheterna knappt 80 m. En ytterligare djupborrning inom kartområdet för att

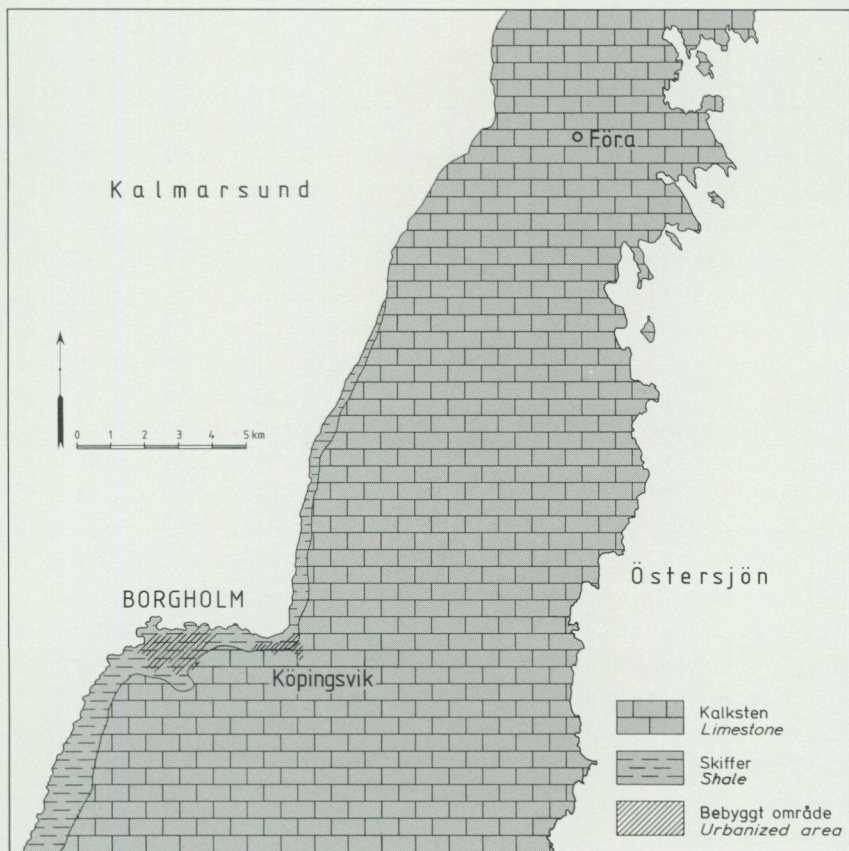


Fig. 2. Översiktlig berggrundskarta.  
Simplified map of the solid rocks.

finna gas och framför allt olja utfördes av OPAB år 1972 vid Valsnäs (1c). Borrningen avslutades 201.5 m under markytan i en röd granit, och mäktigheten av den underkambriska sandstenen är där ca 80 m.

En djupborrning på nordligaste Öland vid Böda, ca 3 mil norr om Föra (4c), visar att mäktigheten av den underkambriska sandstenen troligen är ganska konstant på norra Öland, ca 80 m. Av detaljerade borrkärnebeskrivningar framgår att sandstenen är mycket skiftande både vad beträffar utseende och sammansättning (se bl.a. Munthe och Hedström 1904, Westergård 1929).

Ölandicuslagret består i allmänhet av en gröngrå sandig lerskiffer. De basala delarna är oftast något mörkare. Lagret bildades under den mellankambriska epoken och förekommer på hela Öland. Dess mäktighet är dock ofullständigt känd. Några borrhningar inom kartområdet och norr därom antyder att lagrets mäktighet på norra Öland är 40–50 m. Trilobitarten *Eccaparadoxides ölandicus* har givit lagret dess namn, och i lagret finns en rik fossilfauna.

Ölandicuslagret går i dagen inom en flera hundratals meter bred zon längs Kalmarsund från Strandtorp (0j) vid södra kartkanten till strax öster om Borgholm (1a). Nästan hela Borgholms tätortsbebyggelse ligger i allmänhet direkt på ölandicuslagret. Av jordartskartan framgår att området har en enhetlig beteckning, skiffer med vittrad yta.

Området med ölandicuslagret i dagen har varit relativt svårt att kartlägga, beroende dels på bebyggelse och andra typer av mänsklig aktivitet, dels på lerskiffarnas snabba vittring (se bl.a. Martinsson 1965). Ölandicuslagret kan observeras längs stranden i form av några ytterst små hållar samt i tillfälliga schakt i Borgholm (1a). I övrigt tycks markytan bestå av lera, moränlera eller svallsediment av ringa mäktighet. Ett flertal geotekniska borrhprotokoll från undersökningar gjorda i centrala Borgholm visar ett lerigt sediment som direkt överlagrar skiffer. I ett par undersökningar anges moränlera med någon meters mäktighet.

Morän har ej markerats inom ölandicusområdet trots att det någon gång kanske skulle ha varit motiverat att utskilja en skiffermorän med en mäktighet överstigande 0.5 m (se tabell 1, prov 9). De praktiska karteringsproblemen att begränsa denna var alltför stora, beroende bl.a. på mänsklig aktivitet. Bergartsanalyser av prover från området visar i allmänhet enbart skiffer, men på enstaka platser finns en mindre del främmande material (se tabell 2, prov 9). Inom vissa begränsade delar av området, betecknat skiffer med vittrad yta, förekommer ytligt liggande urbergsblock. Dessa block ligger på "vittringsleran" och har med största sannolikhet kommit dit genom isskjutning under postglacial tid. Grävningar har visat att blocken alltid ligger ytligt och att underlaget är vittrad skiffer (vittringslera). Ett större område med ytligt liggande urbergsblock finns i parken kring Solliden (0a).

Paradoxissimuslagret bildades liksom ölandicuslagret under den mellankambriska epoken. Lagret är i huvudsak uppbyggt genom en växellagring mellan en gråaktig lerskiffer och en grå till brungrå, ibland kalkhaltig, siltsten. Det är mycket fossilrikt i vissa horisonter. Dess mäktighet är

ganska välkänd och är i norra delen av kartområdet ca 10 m för att söderut successivt öka till ca 20 m.

Alunskiffer är vid sidan av kalksten Ölands mest kända bergart. Dess mäktighet, svavelhalt, värmevärde, oljeinnehåll m.m. är välkända, då den från prospekterings synpunkt är ganska intressant. Den innehåller även en viss halt uran som dock är förhållandevis låg i jämförelse med andra svenska områden med alunskiffer. Vanadinhalten däremot är bland de högsta i landet. Inom kartområdet är mäktigheten högst ca 5 m. Alunskiffern bildades under sen kambrisk och tidig ordovicisk tid.

Yngst av Ölands bergarter är kalksten. Den bildades under ordoviciums två äldsta epoker, under- och mellanordovicium. Av fig. 2 framgår det tydligt att kalksten förekommer inom hela kartområdet öster om klinten. Jordmäktigheterna är där ofta ringa, och därför går kalkstenen i dagen inom flera större områden. I allmänhet är dess överyta mycket jämn och flack, nästan golvplan. Större områden med kalksten i dagen finns söder om Borgholm (1a), väster om Räpplinge (0a) samt inom en flera kilometer bred zon öster om kalkstensklinten från Övre Vannborga (2b) i söder till norra kartkanten vid Lofta (4c) i norr. Kalkstenens färg är vanligen rödbrun men även gråa varianter förekommer, speciellt i öster. Mäktigheterna är i allmänhet endast några få meter i väster för att österut successivt öka till ett 40-tal meter. Den öländska kalkstenen brukar generellt benämnas ortocer- eller ortoceratitkalksten beroende på dess rika förekomster av ortoceratitlämningar. Ortoceratiter är en utdöd djurgrupp som stod bläckfiskarna nära.

Som tidigare nämnts är kalkstenen yngre österut. Dessa äldsta delar kan studeras i kalkstensklinten på ett flertal platser. Där kan även de underlagrande bergarterna ibland iakttas. Nedan ges ett exempel på en strandskärning i de sedimentära bergarterna (se även fig. 3). Lokalen är belägen söder om Bruddesta (3b), 100 m väster om punkt 13, 20. Kalkstenen överlagras där av svallgrus med en mäktighet av 2–3 m.

Lager A, ca 2.5 m mäktigt. Underordovicisk kalksten. I de basala delarna förekommer åtminstone två skikt av en grön glaukonithaltig slamsten direkt överlagrad av en gröngrå glaukonithaltig kalksten. Högre upp i lagerföljden är kalkstenen svagt rödbrun. (Glaukonit är ett kalium-järn-aluminiumhaltigt silikatmineral.)

Lager B, ca 1.3 m mäktigt. Underordovicisk alunskiffer.



Fig. 3. Strandskärning i sedimentära bergarter söder om Bruddesta (3b). De olika bergartslagren (A–C) är relativt noggrant beskrivna i texten, s. 00. Foto Å. Bruun 1980.

*A section in sedimentary rocks south of Bruddesta (3b). The different rock units are Ordovician Limestone (A), Ordovician Alum Shale (B) and Cambrian bituminous Limestone (C).*

Lager C, ca 1.2 m mäktigt. Överkambriskas orstensbankar och orstensbollar mellanlagrade av ett tunt alunskifferlager. Orstenen är konglomeratisk både upptill och nedtill i denna enhet.

Under orstenarna i lager C kan de översta delarna av den mellankambriskas paradoxissimussiltstenen iaktas på ett flertal ställen i rasbranten. Denna enhet, som utgörs av en kontinuerlig växellagring mellan tunna lager av lerskiffer och siltsten, kan bättre studeras i en strandskärning vid Äleklinta (3b).

I sydvästra delen av kartområdet har berggrunden blivit utsatt för tektoniska störningar och rubbningar (Stephansson 1971). Dessa förhållanden har ej närmare studerats men förtjänar ändå att nämnas. Getstadås (0a) är en mycket markant höjdrygg som sträcker sig från Sollentuna hage (0a) i sydväst till Strömsbacka (0a) i nordöst. Vid den tidigare nämnda djupborrningen på ryggen (s. 22) framkom att höjdsträckningen troligen är en berggrundsskålla som överlagras av svallgrus. Detta förhållande bekräftas ytterligare av observationer i en numera övergiven grus-



Fig. 4. Kalkstensbrottet vid Johannesberg (0a). Kalkstensens översta lager är kraftigt uppspruckna på grund av karstvittring och därför är brottet, efter öländska förhållanden, ovanligt djupt. Foto förf. 1979.

*Quarry in limestone at Johannesberg (0a). Notice that the uppermost strata are intensely fissured due to karstic weathering.*

täkt (Johansson och Knutsson 1962). Getstadåsens fortsättning mot nordöst kan sannolikt spåras norr om Kolstad (0a) som en berggrundsribba, vilken höjer sig några meter över omgivande markyta. Getstadåsen är den mest markanta höjdryggen, men hela området mellan Borgholm (1a), Räpplinge (0a) och Köping (1b) synes vara genomdraget av mindre ryggar i samma riktning. I området finns inte bara ryggar utan också dalar med i stort sett samma riktning. Två framträdande dalstråk förekommer mellan Getstadåsen och Solliden (0a). Det sydöstra är till viss del torvfyllt och i det mynnar kartområdets enda vattenkälla med bräddavlopp året om (jfr s. 55). Det nordvästra stråket däremot är torrt och delvis fyllt med svalgus av lokalt ursprung. Getstadåsen är drygt 10 m hög och ca 3 km lång medan de två omnämnda dalstråken är 1–2 km långa och 5–10 m djupa.

Den öländska kalkstenen har tidigare brutits på ett flertal platser inom kartområdet. Stenbrotten har vanligen en stor utbredning, då man ej

bryter på djupet i någon större omfattning. På jordartskartan har endast de stenbrott medtagits vars ytor överstiger 1 ha. De övriga har emellertid markerats på arbetskartorna. Ett större "stendistrikt" har tidigare funnits kring Djupvik (4c). Numera äger stenbrytning endast rum på ett ställe inom kartområdet, nämligen väster om Johannesberg (0a). Där sker brytningen ovanligt djupt (fig. 4). Orsaken är att kalkstenens översta lager är mycket sprickrika, beroende bl.a. på s.k. karstvittring.

## Kvartära bildningar

### Räfflor

Räfflor förekommer ytterst sparsamt på Öland och räffelobservationer har endast gjorts på två lokaler inom kartområdet. Orsaken till att räfflor praktiskt taget saknas är framför allt att berggrunden utgörs av sedimentära bergarter, vars yta i allmänhet är kraftigt vittrad. Vid den geologiska karteringen vid sekelskiftet (Munthe och Hedström 1904) gjordes ett par räffelobservationer, men dessa räfflor har ej återfunnits, troligen beroende på att de numera är bortvittrade.

De två lokalerna med observerade räfflor utgörs av kalkstenshällar vars ytor nyligen blottlagts. Iakttagelserna redovisas såväl på huvudkartan som i fig. 6. På båda lokalerna har system av räfflor uppmätts med olika riktningar. Eftersom räffelobservationer är ytterst ovanliga på Öland, speciellt sådana med olika riktningar, redovisas här de iaktagna observationerna i detalj:

1. Korntorp (3c). På en liten häll under bron vid bäck-vägs kärningen ca 1.3 km sydväst om Korntorp finns enstaka relativt grova räfflor i N-S. Den dominerande räffelriktningen är inristad i N 20°V. Ett tredje system av små korta räfflor finns i N 40-50°V. Äldst är sannolikt räfflorna som representerar en isrörelse från norr. Därefter har landisen haft en nordnordvästlig riktning och, under avsmältningsskedet, en nordvästlig riktning.
2. Lofta mosse (4c). På en häll 30 m väster om sydspetsen av en mindre inäga 500 m väster om Vipeholmen (se ek. kartbladet 4c Föra), finns få men relativt grova räfflor i N-S. Den dominerande och yngsta räffelriktningen är inristad i N 45°V.

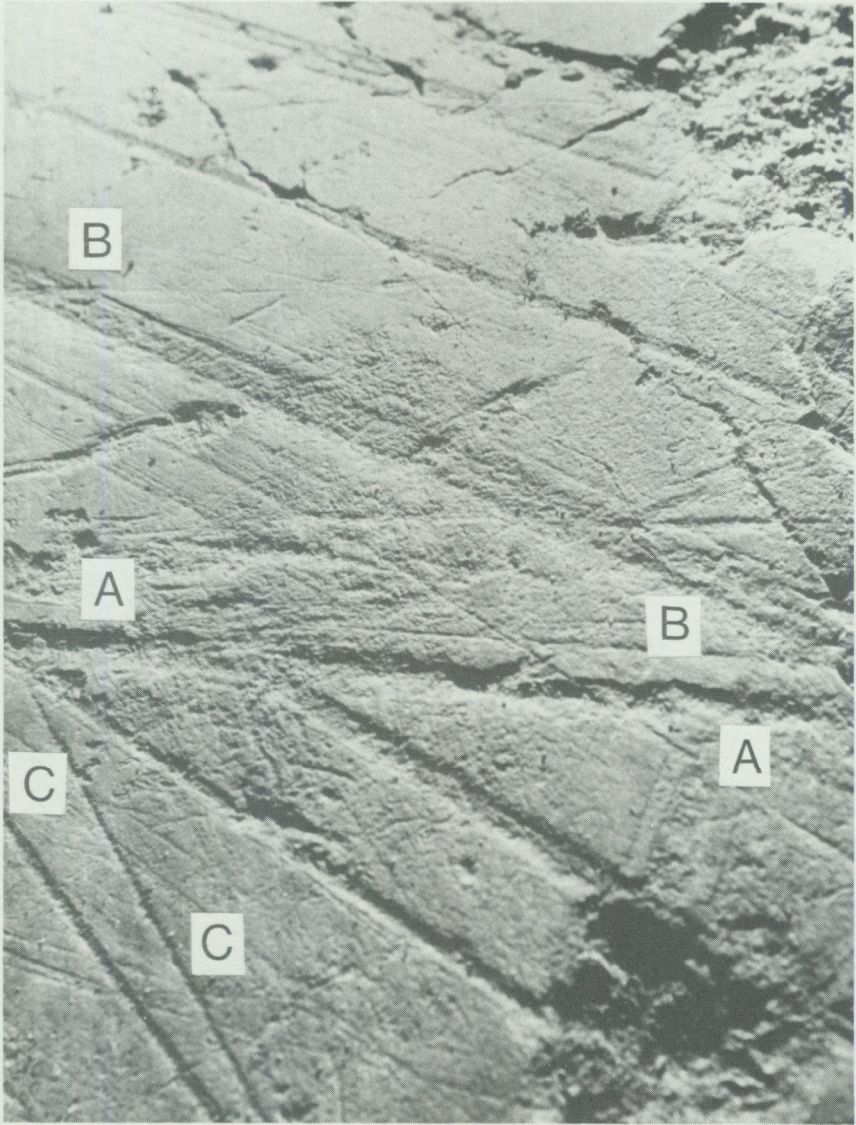


Fig. 5. Kalkstenshäll med räfflor 1.3 km sydväst om Korntorp (3c). Räfflor i N-S (A) är äldst. Den dominerande riktningen är i N 20° V (B). Det yngsta räffelsystemet är i N 50° V (C). Foto S. Arvegård 1979.

*Glacial striae in limestone 1.3 km south-west of Korntorp (3c). There are three systems of glacial striae in different directions: N-S (system A, oldest) N 20° W (system B) and N 50° W (system C, youngest).*

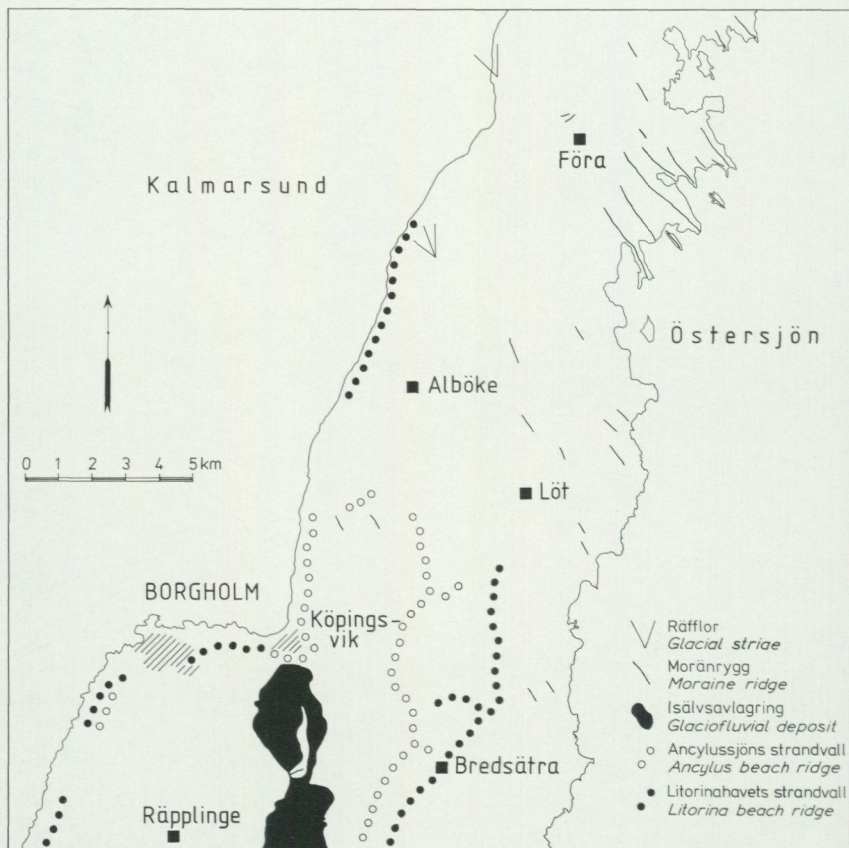


Fig. 6. Räfflor, moränryggar, isälvsavlagringar samt Ancyliussjöns och Litorinahavets strandvallar inom kartområdet.

*Glacial striae, moraine ridges, glaciofluvial deposits and beach ridges correlated to the Ancyliussjö Lake and the Litorina Sea transgressions.*

I norra delen av byn Råpplinge (0a) finns eventuellt några grova men mycket diffusa räfflor. De är iakttagna på en kraftigt vittrad hällyta men är alltför osäkra och diffusa för att redovisas. Om det verkligen är räfflor visar de en isrörelse från nordväst.

Resultatet av räffelobservationerna stämmer väl med tidigare studier vad beträffar landisens rörelser. Räffelstudier på fastlandet, på halvön Skägenäs och N. Skallö i Kalmarsund samt på mellersta Öland tyder på

en vridning mot väster under landisens avsmältning (Rudmark 1975, 1980).

Slutligen bör i detta sammanhang nämnas något om de studier som gjorts beträffande glacialtektoniska störningar av isälvsediment i Rällafältet på mellersta Öland mellan Glömminge och Högsrum (Königsson och Linde 1977). Dessa undersökningar stöder teorin om att den sista isrörelseriktningen över mellersta Öland var från nordväst.

## Morän

### Mäktighet

Morän har stor utbredning inom kartområdet. Den är i allmänhet direkt avsatt på berggrundsytan men kan sporadiskt även förekomma som tunna inlagringar i isälvsediment (jfr s. 43).

Moränens mäktighet är ganska välkänd inom kartområdet. Vid fältarbetet har en mängd uppgifter om berggrundsytans läge noterats. Dessutom har markägare åtskilliga gånger lämnat värdefulla upplysningar om de lösa jordlagrens mäktighet. En tredje källa, som givit otaliga mått på berggrundsytans läge, är brunnsarkivet vid SGU. Där finns ca 400 brunnsuppgifter från kartområdet, av vilka en del anger jorddjup till berggrunden. Detta material har gjort det möjligt att framställa en karta över jordmäktigheterna (fig. 7). Framhållas bör att basmaterialet från vissa delar är något bristfälligt samt att lokala variationer förekommer, vilka ej kan redovisas på grund av kartans skala. Eftersom övriga jordarter, fränsett isälvsedimenten mellan Solberga (1b) och Lindby tall (0b), i allmänhet har ringa mäktighet, ger kartan i stort ett värde på moränens mäktighet.

Morän saknas mestadels vid västra landborgen (kalkstensklinten) och någon kilometer öster därom. Om morän förekommer i dessa delar, är mäktigheten mycket begränsad, i allmänhet endast någon meter. Även i de östra delarna av kartområdet, t.ex. vid Kårehamn (2d), kan moränens mäktighet vara ringa, men generellt sett ökar moräntäckets mäktighet österut. Detta gäller speciellt kartområdets sydöstra delar. Samstämmiga uppgifter från flera brunnsborrningar öster om Bredsätra (0c) tyder på att moräntäcket där är ca 10 m med ett största värde på 13 m alldeles väster om byn Kläppinge (0c).

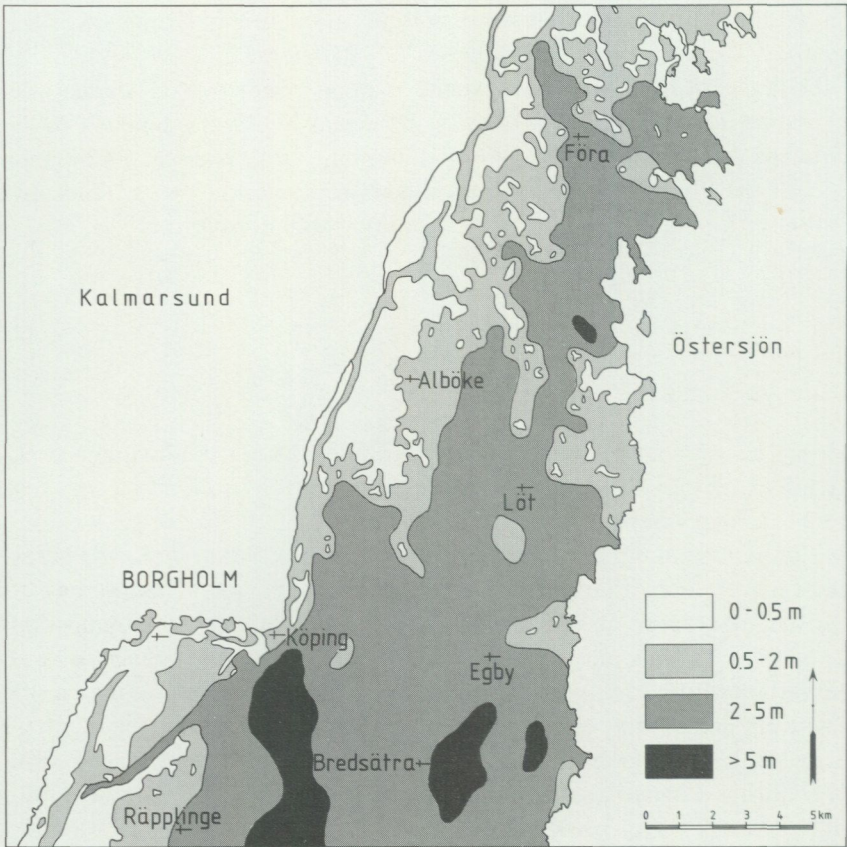


Fig. 7. Karta över jordlagrens mäktighet inom kartbladet Borgholm SV.  
 Map showing thickness of the Quaternary deposits within this map-sheet.

Ett generellt drag tycks vara att berggrundsytan är relativt undulerande längs Östersjön från Bredsättra (0c) i söder till Hallnäs udde (4d) i norr. Av det kala bergets utbredning på jordartskartan och av fig. 7 kan urskiljas tre större stråk orienterade i sydöst-nordväst. Det sydligaste stråket sträcker sig från Alböke (2b) och St. Haglunda (2b) i nordväst till Ytterby (1c) i sydöst; det mellersta från Korntorp (3c) via Gillsby (3c) ned till Arbelunda (2c) och Valsnäs (1c) i sydöst samt slutligen det norra stråket från Lofta (4c) i nordväst ned mot Lundarna (3d).

### Ytformer

Det öländska landskapet förefaller vara mycket jämnt och flackt vid ett första påseende. Ett närmare studium visar emellertid, att terrängen inom vissa delar är ganska småkuperad. Moränmorfologin är ofta betingad av berggrunden, dvs. berggrundens yta avspeglas vanligen i moräntäckets yta. Då större moränskärningar praktiskt taget helt saknas inom kartområdet, är det i allmänhet svårt att avgöra om en enskild moränhöjd verkligen är en självständig moränform eller en berggrundsbetingad bildning. Därför har endast ett par mindre moränrygggar markerats på jordartskartan. De finns nordväst om Föra vid Näsby (4c) och vid Kullen (0b). Samtliga troliga moränrygggar redovisas dock i fig. 6.

De två moränryggarna vid Näsby (4c) är mycket distinkta. De är svagt bågförmade och ytan är blockrik med en mängd framspolade ganska välrundade urbergsblock (fig. 8). Grundmassans sammansättning är svagt lerig sandig-moig. Enligt markägaren är djupet till berggrunden ovanligt stort, ca 7 m, endast ett 50-tal meter söder om den södra ryggen. Ryggarna har en längd av några hundratal meter och de västra delarna består i ytan av svallsediment.

Moränryggarna vid Näsby (4c) är högst sannolikt små korta s.k. De Geer-moräner, vilka bildades vid landisens avsmältning parallellt med isfronten. Eftersom ryggarna är orienterade i nordöst-sydväst, skulle detta innebära att isens recession där varit mot nordväst, dvs. vinkelrätt mot ryggarna.

Moränryggen vid Kullen (0b) är något oklar till sin genes. Den är ca 200 m lång och höjer sig ca 5 m över omgivande isälvssediment. Eventuellt kan ryggen följas norrut till i höjd med Ramsättra (0b). Geotekniska undersökningar visar, att moränryggen ej underlagras direkt av berggrund utan av en skifferdominerad jordart.

Vid en översiktlig jämförelse av kustkonturerna mellan kartområdets östra och västra delar ser man frapperande olikheter. Den västra strandkonturen vid Kalmarsund är mycket jämn och regelbunden medan den östra är flikig med utstickande uddar och långsträckta vikar samt mindre öar och skär. I stort sett är uddarna orienterade i nordväst-sydöst och fortsätter ut i Östersjön i samma riktning. Detta framgår av djupkurvan för 6 m. Noteras bör att djupkurvan för 3 m saknas och att strandzonen ute i Östersjön längs norra Ölands östsida har en mycket oregelbunden bottenmorfologi.

Litteraturen om dessa ryggars sammansättning och bildningsätt har



Fig. 8. Ändmorän vid Näsby (4c) med en blockrik yta. Blocken består uteslutande av rundade urbergsblock. Foto förf. 1979.

*A moraine ridge at Näsby (4c) with a high frequency of rounded boulders of Precambrian rock.*

varit relativt omfattande och skilda teorier om genesen har framlagts. Vid den geologiska kartläggningen vid sekelskiftet (Munthe och Hedström 1904) ansågs ryggarna troligen vara radialmoräner bildade i längsgående sprickor i landisens rörelseriktning. Senare har ryggarna tolkats som drumliner, vilka bildats inne i landisen, oftast kring en bergkärna, då landisens ackumulativa och eroderande verksamhet vägde lika (Bergsten 1948). Vid en uppdelning av Öland i olika naturgeografiska områden benämndes en stor del av de östra delarna på norra Öland "Nordölands drumlinområde" (Bergsten 1948). I den grusinventering som gjorts över Öland framskyftar att ryggarna troligen är ett slags radialmoräner men att vissa partier eller ryggar kan bestå av isälvsediment (Johansson och Knutsson 1962). Den senaste teorin är att ryggarna huvudsakligen tillkommit under postglacial tid (Königsson 1964b). Några mindre grustag i ryggarna visar nämligen att svallsediment med molluskskal, bl.a. *Ancylus fluviatilis*, förekommer med en mäktighet av upp till 6 m.

Den nu genomförda kartläggningen berör ej ryggarnas centrala delar, vilka är belägna norr om kartområdet. Därför gäller de nedanstående iakttagelserna endast en mindre del av detta naturgeografiska område.

Ryggarnas läge och utsträckning framgår av fig. 6. Av denna översiktskarta framgår att ryggarna mestadels förekommer i nordöstra delen av kartområdet men att spridda ryggar även finns i andra delar, t.ex. öster om Löt (2c) och Egby (1c) samt öster om Lundegård (1b) på västra Öland.

Inga större skärningar har uppmärksammats under kartläggningen, men mindre grävningar har visat att ryggarna i allmänhet är uppbyggda av en lerig sandig-moig morän av samma typ som utbreder sig på de omgivande markerna. Närmast markytan förekommer mestadels en svallgruskappa med en mäktighet av 1–2 m. Några iakttagelser av isälvs-sediment har inte noterats.

Av fundamental betydelse för de kvartära avlagringarnas läge och utbredning på Öland är berggrundsytnas läge. Av jordartskartan framgår tydligt att utbredningen av berg i dagen i stort har en nordvästlig–sydöstlig riktning vid t.ex. Hallnäs udde (4d), Tallhorvan (4d) och Ö.Vässby (4d). Samma tendens finns även i de västra delarna av norra kartområdet vid exempelvis Askelunda (3c), Torp (3c) och Gillsby (3c). I de jordtäckta mera låglänta terrängpartierna utbreder sig svallsediment och organogena jordarter i samma riktning. Det verkar alltså som om berggrundsytnas läge har en avgörande betydelse för de kvartära bildningarnas utbredning.

Detta förhållande gäller med största sannolikhet även de ryggformade bildningarna på norra Ölands östsida. Över huvud taget verkar berggrundsytna vara undulerande i nordöstra delarna av kartområdet. (jfr s. 32), vilket bl.a. kan observeras vid Södviken (4d) och Vässby fjärd (4d). I det stora området med kalt berg nordväst om Vässby fjärd finns några berggrundsribbor som är orienterade i nordväst–sydöst. Att det under glaciationen ansamlats morän i sänkor och kring bergsryggar och att denna morän under postglacial tid blivit utsatt för omfattande svallning är ganska naturligt.

#### Sammansättning

Principen för moränens indelning i olika typer efter kornstorleksfördelningen framgår av allmänna delen. I det följande tillämpas indelningen i de huvudtyper, som åskådliggörs i fig. 1 (s. 11). Den lokala benämningen på morän är "jetter" eller "lerjetter" beroende på moränens sammansättning.

Hela kartområdet är beläget under högsta kustlinjen (HK) och därför

är moränens ytskikt ofta påverkat och omlagrat genom svallning under postglacial tid. I allmänhet är gränserna mellan opåverkad morän och morän med ett tydligt utbildat svallat ytskikt diffusa och inom vissa områden har det varit svårt att göra en riktig klassificering. Ett exempel på kornstorleksfördelningen av ett typiskt svallat ytskikt redovisas i tabell 1, s. 58 (prov 22).

Den helt dominerande moräntypen inom kartområdet är en sandig-moig kalkstensmorän. I allmänhet överstiger lerhalten 5 %, dvs. den benämns då lerig sandig-moig. Längs Kalmarsund, väster om västra landborgen, förekommer på vissa ställen en skiffermorän vars kornstorleksfördelning är liknande kalkstensmoränens. Grov morän, grusig-sandig, och moränlera har ytterst begränsad utbredning. Då dessa moräntyper dessutom är svåra att i fält särskilja från den vanliga moränen har de ej markerats på jordartskartan. Ett 20-tal moränprover har analyserats med avseende på grundmassans kornstorleksfördelning och grusfraktionens bergartsinnehåll och resultaten av dessa analyser redovisas i fig. 9 och i tabellerna 1 och 2.

Sandig-moig morän med en lerhalt mindre än 5 % förekommer inom mindre delar av kartområdet. Dessa områden framkommer inte helt klart av kartbilden, men denna moräntyp finns bl.a. vid och söder om Hörninge (1b) och öster om Ö.Vässby (4d). Ett större område med sandig-moig morän återfinns i trakten av Alböke (2b). I allmänhet förekommer denna moräntyp i kartområdets västra delar omedelbart öster om de utbredda alvarmarkerna vid västra landborgen. Där uppträder fläckvis en grusig-sandig morän vars lerhalt är omkring 5 % (prov 1).

Lerig sandig-moig kalkstensmorän är den dominerande moräntypen inom kartområdet. Vid kartläggningen har det ibland varit svårt att bestämma lerhalten. Ofta förekommer mindre områden med sandig-moig morän inom ett större område med lerig sandig-moig morän, och då har området fått en enhetlig beteckning. Gränsen mellan dessa två moräntyper är självklart mycket diffus.

Kalkstensmoränernas grundmassa (grus-ler) karakteriseras av höga halter grus, mjåla och ler. Däremot är andelen grovsand och i någon mån grovmo lägre än i en vanlig urbergsmorän. Av tabell 1 framgår att det föreligger vissa generella skillnader mellan sandig-moig morän och lerig sandig-moig morän. Den förra har t.ex. en betydligt högre halt grus medan halterna finmo, mjåla och ler är avsevärt lägre. Ett generellt drag för kalkstensmoränerna är att de är ovanligt grova för att vara utbildade

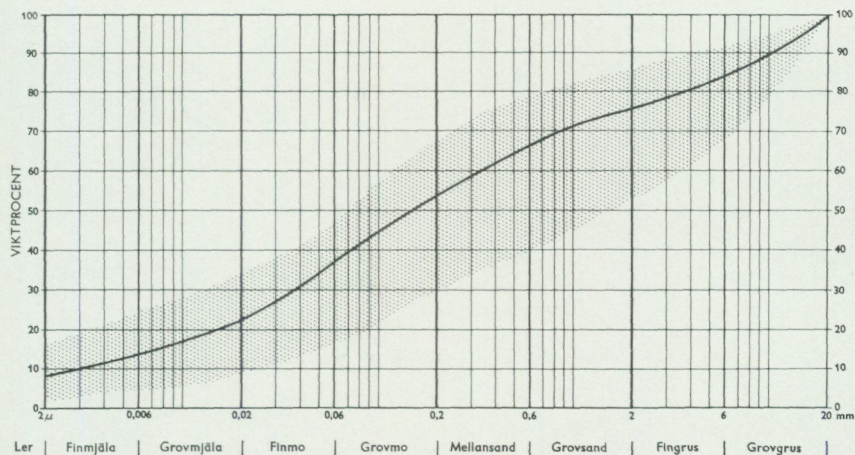


Fig. 9. Diagram över grundmassans sammansättning i samtliga moräntyper inom kartområdet. Genomsnittskurvan är markerad med heldragen linje.

*The range of grain size distribution of the till matrix. The mean curve is marked.*

inom ett område med sedimentär berggrund (jfr Rudmark 1980). Bergartsanalyserna av grusfraktionerna visar inga tydliga skillnader mellan de två moräntyperna. Det helt dominerande draget är att andelen kalksten är mycket hög, även nära västra landborgen. Detta innebär bl.a. att moränen där är korttransporterad, vilket även belyses av den ibland grova sammansättningen.

I de västligaste delarna av kartområdet, mellan Kalmarsund och västra landborgen, utgörs berggrunden av olika skiffrar (fig. 2). Där förekommer med begränsad utbredning en morän som domineras av skiffer i så stor omfattning att den bör benämnas skiffermorän. I vissa fall är det omöjligt att avgöra, om det verkligen är en morän eller en vittrad berggrundsytta med enstaka främmande partiklar, som ditkommit genom mänsklig aktivitet, svallning eller isskjutning. Kalkstenspartiklar saknas där helt, vilket är ett klart indicium på att landisen ej haft en östlig riktning över kartområdet.

Inga fältsiktningar har gjorts vad beträffar moränens sten- och blockhalter, men okulärt sett är de ofta höga. Det gäller framför allt stenhalt (fig. 10). Fältnalyser söder om kartområdet tyder på att den inre stenhalt där vanligen är hög (Rudmark 1980). Att detta är fallet även inom det nu aktuella kartområdet är högst troligt. Vissa mindre områden har



Fig. 10. Grov kalkstensmorän vid Bragelund (0a) med en relativt hög stenfrekvens. Foto förf. 1979.

*Coarse-grained limestone till at Bragelund (0a) having a high content of cobbles.*

på jordartskartan betecknats rikblockiga. Dessa är mestadels belägna nära kalkstenens västra begränsning. Trots detta utgörs nästan samtliga block vid exempelvis Rärplinge (0a) av kalksten. Kalkstenen har ej brutits ned till finkorniga partiklar, vilket innebär att frekvensen block, sten och grus är osedvanligt hög (fig. 11).

En mycket enkel och översiktlig blockräkning i gårdesgårdar längs tre öst-västliga profiler visar vissa generella drag. Av samtliga räknade block (6 400 st.) dominerar kalksten (64 %). Även andelen urberg är ganska hög (31 %). Sandstensblock förekommer med 5 % medan endast 2 skifferblock påträffades. Anmärkningsvärt är bl.a. de relativt höga andelarna urberg och sandsten vid Östersjön i öster samt att kalksten helt dominerar öster om kalkstensklinten. Någon märkbar skillnad mellan kartområdets södra och norra delar föreligger ej.

Halten tunga mineral i moränen har undersökts i sju fall genom bestämning av basmineralindex. Basmineralindex avser viktprocenten mineral med en densitet över 2.68, dvs. i huvudsak hornblände, pyroxen,



Fig. 11. Blockrik morän sydväst om Råpplinge (0a). Blocken har samlats i gårdesgårdar och den naturliga blockhalten är ibland svår att bestämma. Foto S. Arvegård 1979.

*Till with a high frequency of boulders near Råpplinge (0a). The strewn boulders have been piled up as rows of fences.*

olivin, granat, kalcit och kalkrik plagioklas. Dessa tunga mineral är värdefulla för växterna. Inom kalkstensområdet har moränerna vanligen ett mycket högt basmineralindex som varierar mellan 25 och 70. Sannolikt beror detta höga värde på ett högt kalcitinhåll (jfr Rudmark 1980). Inom skifferområdet är däremot basmineralindex ovanligt lågt (se tabell 1).

### Isälvsavlagringar

Isälvsediment har endast påträffats inom ett område vid kartläggningen. Området är mycket stort, ca 9 km<sup>2</sup>, och beläget sydöst om Borgholm. En mindre del av bildningen återfinns inom det område som täcks av jordartskartan Kalmar NO/Runsten NV, men även denna del behandlas i denna beskrivning (jfr Rudmark 1980, s. 45). Inledningsvis bör poängte-

ras, att isälvsedimenten är komplext uppbyggda, och att det varit omöjligt att helt klarlägga de geologiska förhållandena. Förutom iakttagelser vid kartläggningen har även vissa resultat från hydrogeologiska undersökningar inarbetats i nedanstående beskrivning.

Avlagringen kan i stort uppdelas i två större delområden, vilka dock inte är helt åtskilda från varandra. Det norra delområdet benämns Solbergafältet och det södra Lindbyfältet. Begreppet fält används ej morfologiskt, utan som en sammanfattande benämning för isälvs sediment.

#### Lindbyfältet

Lindbyfältet har en area av ca 4.5 km<sup>2</sup>, av vilka ca 1.5 km<sup>2</sup> är belägna inom kartområdet Kalmar NO/Runsten NV. Dess centrala parti ligger vid södra kartkanten omedelbart öster om Lindby tall (0a-0b). Avlagringen är ca 1.5 km bred och sträcker sig norrut till i höjd med Ramdala (0b) och Kullen (0b). Dess begränsningar är, förutom den västra, något diffusa och osäkra. Två principer har varit rådande vid kartläggningen av isälvs sedimentens utbredning, dels ger morfologin en viss ledning, dels består de omgivande jordarterna av en betydligt större andel kalkstenspartiklar, dvs. av ett mera lokalpräglat material.

Lindbyfältets uppbyggnad och sammansättning är inte helt känd, då det bl.a. praktiskt taget saknas geotekniska undersökningar. Därför bygges nedanstående slutsatser framför allt på iakttagelser i täkter och av bildningens ytlager. Nästan hela avlagringen kan karakteriseras som en jämn och flack platå som höjer sig 5-10 m över omgivningarna. I sydväst finns en ryggformad bildning, vilken dock till stor del är utbruten. Där sker för närvarande grusexploatering i en större täkt.

Isälvs sedimentens mäktighet är i allmänhet ca 10 m i de centrala delarna och något mindre distalt. Samstämmiga uppgifter tyder på att mäktigheten är ca 15 m öster om Lindby tall, dvs. i den ryggformade bildningen.

Överst i lagerföljden förekommer en svallgruskappa. Den täcker det primära isälvs sedimentet och har mestadels en mäktighet av 1-2 m. Svallgruskappan består av ett stenigt sandigt grus. Därunder finns ett relativt finkornigt isälvs sediment med växlande mäktighet och sammansättning. Vanligen består detta sediment av sand med skiftande halter grus och mo, men även ett ännu finkornigare sediment, mjällig mo, förekommer. Mellan isälvs sedimenten och den underliggande berggrunden finns ställvis morän med någon meters mäktighet.



Fig. 12. Grovt isälvs sediment, stenigt grus, vid Lindby tall (0b). Till skillnad från omgivande morän och svallsediment består isälvsavlagringens sediment huvudsakligen av urberg och i någon mån sandsten. Foto S. Arvegård 1980.

*An exposure in the gravel pit at Lindby tall (0b) showing predominantly gravel with cobbles. The glaciofluvial sediment consists primarily of Precambrian rocks with a small content of sandstone.*

Den tidigare nämnda ryggen söder och öster om Lindby tall är något annorlunda uppbyggd. Den är mycket lik en s.k. rullstensås både vad beträffar morfologi och sammansättning. Den höjer sig ca 5 m över omgivande sedimentplan och dess sammansättning är oftast mycket grov, stenigt grus (fig. 12). Vad som talar mot en åsbildning är dess riktning. Den är orienterad i sydväst-nordöst, vilket skulle kunna tyda på att ryggen är en tvärrås. Det är möjligt att ryggen fortsätter norrut, kanske ända upp till trakterna av Solberga (1a), men den är då täckt av andra isälvs sediment och svallgrus.

Som tidigare framhållits är det en markant skillnad vad beträffar bergartsinnehållet mellan Lindbyfältet och de omgivande jordarterna. Även svallgruskappan innehåller betydligt större andelar urbergs- och sand-

stenspartiklar, vilket innebär att den sannolikt bildats av primärt isälvssediment. Endast en mycket översiktlig studie visar att de ytliga sedimenten består av urberg, sandsten och skiffer, medan kalksten nästan helt saknas. Detta visar sig inte minst i vegetationens sammansättning. Växtligheten domineras av tall (*Pinus silvestris*) och ljung (*Calluna vulgaris*), dvs., två arter, som annars inte är så vanliga på Öland. Analyser av prover tagna i Lindbyfältet visar sedimentens sammansättning mera i detalj (tabellerna 1 och 2, proverna 23 och 26).

I den ryggformade bildningen vid Lindby tall är bergartsfördelningen något annorlunda. Urberg dominerar helt med ett mindre inslag av sandsten och skiffer. Kalksten saknas helt. Sedimenten har därför ur exploateringssynpunkt en mycket bra sammansättning och är användbara även till mycket kvalificerade ändamål. Enligt grusexploatören är sedimenten förmodligen Ölands mest användbara material.

Som tidigare påpekats är Lindbyfältet komplext uppbyggt. Det gäller inte minst bergartsinnehållet. Ibland består sedimenten av en så stor andel vittringsbenägen skiffer att denna bergart dominerar (prov 23). Detta innebär bl.a. att andelen finjord (mo-ler) kan vara så stor att materialet är tjälfarligt. Därför måste en eventuell framtida exploatering av Lindbyfältet föregås av omfattande detaljundersökningar med avseende på kornstorleksfördelning och petrografi. För närvarande sker ett årligt uttag av naturgrus på ca 10 000 fm<sup>3</sup> (i m<sup>3</sup> fast mått, dvs. den volym materialet har i naturlig lagring).

#### Solbergafältet

Solbergafältet är beläget omedelbart norr om Lindbyfältet och upptar en yta av drygt 4 km<sup>2</sup>. Fältets begränsningar är i stort ganska klara men kan i detalj vara relativt svårkaraterade. Dess västra gräns har lagts vid foten av en markant sluttning. Där sker ett visst grundvattenläckage, vilket bl.a. framgår av vegetationen och av att svallsedimenten ofta överlagras av ett tunt torvtäcke. Någon egenlig källa med bräddavlopp har dock ej observerats. Fältets norra och östra begränsningar har framför allt kartlagts med hjälp av morfologin men även sedimentens sammansättning har beaktats (jfr s. 40). I söder, vid Ramdala (0b) och Kullen (0b), övergår Solbergafältet oförmedlat i Lindbyfältet.

Solbergafältet är komplext uppbyggt. Nedanstående beskrivning bygger, dels på iakttagelser av de ytliga lagren och i mindre husbehovstäcker,

dels på resultaten av omfattande hydrogeologiska undersökningar. De sistnämnda omfattar huvudsakligen ett stort antal rördrivningar med uppmätta borrprofiler och studier av grundvatten. Noteras bör att Borgholms och Köpingsviks nuvarande vattenförsörjning baseras på ett stort grundvattenuttag i norra delen av Solbergafältet. Ett eventuellt ökat vattenuttag i framtiden bör sannolikt förläggas till Lindbyfältet, då vattentillgångarna i Solbergafältet för närvarande troligen till största delen är tagna i anspråk.

Berggrundsyntans läge under isälvsavlagringen är ganska väl känd. Den är belägen ca 20 m ö.h., vilket innebär, att mäktigheten av de kvartära bildningarna är 10–15 m. Avlagringen kan karakteriseras som en plåtå med en mycket jämn och plan överyta, som höjer sig 5–10 m över omgivningarna. Underst i lagerföljden, närmast berggrunden, förekommer vanligen en kalkstensmorän, vars sammansättning verkar vara skiftande. Till skillnad från egentliga isälvsedimenten innehåller moränen en viss andel kalksten.

Isälvsedimenten har en mäktighet av knappt 10 m i det centrala partiet och något mindre åt sidorna, framför allt i öster. Den västra delen av Solbergafältet har en ganska enhetlig uppbyggnad. Mellan Amerika (0a) och Köpinge (1b) överlagras kalkstensmoränen av 7–9 m lager isälvsediment som består av sand och grovmo. Ställvis kan sedimenten vara grövre, grusig sand, eller något mera finkornig, mjälåg mo.

På jordartskartan framträder mycket tydligt en långsmal moränbildning i centrala delen av Solbergafältet. Den är mest markant utbildad vid Kullen (0a) men kan följas norrut till i höjd med Ljungberga (0b). Moränens grundmassa är mycket varierande men är vanligen lerig sandig-moig med en lerhalt av 5–7 %. Av olika bergarter dominerar ofta skiffer. Moränbildningen omges av sandiga isälvsediment och underlagras av ca 5 m mäktiga lager av ett skifferdominerat sandigt isälvsediment.

Öster om moränbildningen är mäktigheterna av isälvsedimenten vanligtvis något tunnare. De består även där huvudsakligen av sand och grovmo med inslag av såväl grövre som mera finkornigt material.

De egentliga isälvsedimenten överlagras inom hela Solbergafältet av en svallgruskappa, vars sammansättning är grov, vanligen stenigt sandigt grus. Mäktigheten är i allmänhet ett par meter.

Två prover från Solbergafältet har analyserats med avseende på kornstorleksfördelningen och grusfraktionens bergartssammansättning (proverna 24 och 25). Analyserna visar att sand dominerar men att andelen

finjord (mo-ler) är betydande. Av tabell 2 framgår att kalksten nästan helt saknas och att skifferandelen är relativt stor. Orsaken till den höga finjordshalten är den stora andelen lättvittrad skiffer. Detta förhållande innebär bl.a. att sedimenten kan vara måttligt tjälfarliga. En eventuell framtida grusexploatering måste här, liksom i Lindbyfältet, föregås av detaljerade förundersökningar. För närvarande bedrivs ingen grusbrytning i större skala inom Solbergafältet.

De kvarvarande volymerna av naturgrus inom Lindby- och Solbergafälten är betydande. En översiktlig bedömning visar att det finns åtskilliga milj. m<sup>3</sup> naturgrus. Av dessa kvantiteter kan sannolikt endast en mindre del exploateras och användas för skilda ändamål. Sedimentens petrografiska sammansättning vad beträffar såväl kornstorleksfördelning som bergartsinnehåll innebär att det för närvarande är ekonomiskt försvarbart att endast bryta en mindre del av isälvsedimenten. I framtiden kommer det sannolikt att uppstå konflikter om områdets utnyttjande. Därför bör det snarast upprättas detaljerade planer för de områden, där gruset eventuellt kan exploateras.

### Glaciala finkorniga sediment

Glacial lera och andra glaciala finkorniga sediment har ytterst begränsad utbredning inom kartområdet och har endast markerats på ett fåtal platser. Detta beror huvudsakligen på att glaciala sediment praktiskt taget saknas inom stora delar av norra Öland men även på att de överlagras av postglaciala sediment och/eller organogena jordarter. Orsaken till den ringa förekomsten är sannolikt att det saknades lämpliga sedimentationsbäcken vid landisens avsmältning.

Glaciala finkorniga sediment har endast observerats på ett 20-tal olika platser. Av dessa har fyra områden markerats på jordartskartan med samma beteckning, glacial finlera. Mestadels överlagras den glaciala leran av yngre jordarter med en mäktighet av mer än 0.5 m. Huvudsakligen uppträder de glaciala finkorniga sedimenten i kustnära områden, speciellt i de norra delarna av kartområdet längs Östersjön.

Vanligen är mäktigheten av den glaciala leran endast några få decimeter, men kan i undantagsfall överstiga 1 m. På två platser, 350 m ÖSÖ om Jonhorvan (3c) och vid kartkanten norr om Vikgård (4d), har tydliga varv observerats, men i allmänhet saknas varvighet. Varven vid Jonhor-

van är få, 3–4 st. och nästan decimetertjocka. Sommarskikten utgörs av finmo och mjåla och vinterskikten av styv lera. Varvigheten vid Vikgård iaktogs i ett uppkastat material vid sidan av en vattenfylld bevattningsgrop, och det var omöjligt att klarlägga stratigrafien. Varvigheten var dock mycket tydlig, men varven var starkt störda, delvis nästan veckade.

Den glaciala leran har nästan alltid en brunaktig färgton. Mestadels kan de glaciala finkorniga sedimenten inom kartområdet betraktas som glaciala finleror (se prov 27) med en lerhalt överstigande 25 % (se s. 9), men även grovleror och ännu något grövre sediment har iakttagits. Beträffande kalkhalten är denna sannolikt något lägre än i den omgivande moränen (jfr Munthe och Hedström 1904). Inga uppgifter eller observationer tyder på att det förekommit täkt av lera inom kartområdet.

## Postglaciala minerogena sediment

### Svallsediment

Kartområdet är i sin helhet beläget avsevärt under högsta kustlinjen (HK) och därför har de glaciala jordarternas ytskikt ofta bearbetats och omlagrats av Östersjöns vågor under postglacial tid. Denna påverkan har varit mera intensiv vid vissa bestämda nivåer. Tydligast framträder detta i de för vågorna mest exponerade lägena. Landhöjningens förlopp i Kalmartrakten och på Öland är inte helt känd i detalj. Undersökningar från andra regioner vid Östersjön har påvisat att Östersjöns vattenyta vid några tillfällen stigit från lägre nivåer. Att dessa s.k. transgressioner även ägt rum inom kartområdet har dock sedan länge varit känt och har stor betydelse för fördelningen av de olika jordarterna.

Även från andra aspekter är det av stor vikt att känna till Östersjöns olika vattennivåer och utbredning under skilda tidsepoker. Arkeologerna kommer ofta i kontakt med dessa frågeställningar och har ofta behov av att veta vid vilken nivå Östersjöns vattenyta stod vid en viss kulturfas.

Klapper, som är det grövsta svallsedimentet och enbart utgörs av block och stenar, uppträder inom kartområdet på ett par platser vid stranden av Kalmarsund. Det är alltså klapperbildningar som tillkommit under historisk tid eller nutid. Ortsbor har vid något tillfälle omtalat hur en klapperstensvall bildats under ett enstaka stormtillfälle. Klapperstenarna utgörs nästan enbart av kalksten som praktiskt taget ligger *in situ*. Den uppspruckna underliggande kalkstenberggrunden har brutits upp och an-



Fig. 13. Klapperstensvallar vid Bruddesta (3b). Bilden är tagen från kalkstensklinten mot norr. Foto S. Arvegård 1979.

*Beach ridges of shingle near Bruddesta (3b). The view is towards the north.*

samlats i klappervallar. Till skillnad från andra områden med klapper är materialet här mycket kantigt. Vid Bruddesta (3b) uppträder ett 10-tal koncentriska klappervallar (fig. 13) och där består vallarna nästan enbart av kantiga stenar. På några få platser, exempelvis vid Köpinge kyrka (1b), förekommer äldre klappersediment överlagrat av svallgrus.

Större ytor med svallsediment uppträder inom hela kartområdet men med en viss dominans för de södra och norra delarna. Inom några områden, t.ex. kring isälvsavlagringen vid Lindby tall (0a och 0b) och Solberga (1b), är svallsediment t.o.m. de helt dominerande jordarterna. För grus- och sandexploatering i större skala torde dock svallsedimenten i allmänhet sakna betydelse. Däremot är de av stort intresse för jordbruket, då sedimenten vanligen innehåller en relativt stor andel finjord. Detta beror framför allt på att materialet huvudsakligen utgörs av lättvittrade bergarter (se tabellerna 1 och 2).

Uppe på västra landborgen (kalkstensklinten) sträcker sig en markant krönvall i stort sett över hela kartområdet från Strandtorp (0j) i söder till Stenkärret (4c) i norr. Krönvallen är uppbyggd av kantiga kalkstenar, som brutits loss från den underliggande berggrunden. Bildningssättet är detsamma som för de tidigare nämnda klappervallarna. När krönvallen bildades är dock inte helt klarlagt, men att vallen inom kartområdets södra delar är betydligt äldre än inom de norra delarna och att tidsdifferensen är åtskilliga årtusenden är dock helt klart. Ofta utgör krönvallen ett mycket framträdande drag i landskapet, som exempelvis vid Solliden (0a) och väster om Alböke (2b). Den är emellertid i allmänhet endast några få meter mäktig och 50–100 m bred (fig. 14).

Inom de södra delarna av kartområdet förekommer två mer eller mindre markanta strandvallar, *Ancylus*- och *Litorinavallarna*. Litteraturen beträffande dessa strandbildningar är omfattande, och ett flertal olika undersökningar har resulterat i att vallarnas ålder, bildningssätt, uppbyggnad och utbredning är ganska välkända (se bl.a. Munthe och Hedström 1904, Königsson 1964a, 1968a, 1968b, 1979 och Rudmark 1980). Strandvallarnas läge framgår tydligt av jordartskartan och av fig. 6, s. 30. Det bör i detta sammanhang poängteras att strandvallarna med lätthet kan följas söderut ned till sydligaste Öland, speciellt på den östra sidan.

Under 1880-talet påträffades skal av en liten sötvattensnäcka, *Ancylus fluviatilis*, i den högst belägna vallen. Vid den geologiska kartläggningen av centrala Öland vid sekelskiftet, gjordes flera iakttagelser i bl.a. strandvallarna, vilka gjorde det möjligt att framlägga en teori om Östersjöns utvecklingshistoria under postglacial tid (Munthe 1902). Denna teori är fortfarande giltig i stora drag även om detaljerna har reviderats eller ännu är okända. Ett av huvudresultaten var att strandvallarna bildades under postglaciala transgressionsperioder i både sött och salt/bräckt vatten (jfr s. 45).

*Ancylus*- och *Litorinavallarna* är mest markant utbildade på östra Öland. Detta är naturligt då detta område ligger ovanligt kraftigt exponerat för Östersjöns vågor. Vid södra kartkanten och några kilometer norrut utgör de ett framträdande inslag i terrängen. Längre norrut är vallarna något mera diffusa för att upphöra som kontinuerliga strandbildningar vid Övre Vannborga (2b), St. Dalby (1b) och Mörby (1c). Norr därom finns spridda områden med svallsediment och strandvallar, vilka bildats under *Ancylustid* och *Litorinatid* men sannolikt ej under en transgressionsperiod (jfr s. 40). De har ej markerats i fig. 6 s. 30. Mellan Egelkärr



Fig. 14. En skärning i krönvallen vid Borgehage (0a). Sedimenten är grova och består uteslutande av kalksten. Foto S. Arvegård 1979.

*An exposure in a beach ridge at Borgehage (0a). The ridge is situated on the cuesta at about 40 m above sea level. The sediment consists only of limestone.*

(2b) och Bruddesta (3b) finns dock en markant strandvall uppe på västra landborgen, vilken tillkommit under Litorinatid och som sannolikt visar Litorinahavets högsta nivåer.

Den markanta strandvallen som förekommer på alvaret mellan Övre Vannborga (2b) och Egelkärr (2b) har bildats under Ancylustid efter transgressionsfasen då Östersjöns yta sjönk. Huruvida de tydliga strandvallarna på västra landborgen norr om Bruddesta (3b) kan parallelliseras med någon av Litorinatransgressionerna, kan ej avgöras utan ingående detaljstudier. De kan eventuellt ha bildats under ett enstaka stormtillfälle.

Sedimenten i Ancylus- och Litorinavallarna inom kartområdet utgörs vanligen av sand men även grus och grovmo förekommer relativt allmänt. Uppgifter i litteraturen och från ortsbör tyder på att organogena lager på några platser mellanlagrar de minerogena sedimenten. Detta har även iakttagits på ett par platser vid karläggningen, bl.a. i Litorinavallen i de södra delarna av Bredsättra (0c). Ett flertal mindre täkter visar att



Fig. 15. Skärning i Ancylusvallen vid Kalleguta (1b). Sand och grus av lokalt ursprung dominerar sedimenten. Foto förf. 1979.

*A cutting in the Ancylus beach ridge at Kalleguta (1b). The sediment consists of sand and gravel.*

strandvallarna i allmänhet är några få meter mäktiga (fig. 15). Numera bedrivs husbehovsbrytning endast på ett par platser, men en mängd övergivna grustag visar att grusexploateringen av strandvallarna tidigare varit relativt omfattande. Undersökningar av bergartsinnehållet visar att kalksten vanligen helt dominerar (jfr Königsson 1979). Krönnivåerna för de två strandvallarna är ganska konstanta inom kartområdet. Ancylusvallens krönnivå är vid Skedås (0b) knappt 20 m ö.h. och ca 22 m ö.h. vid Övre Vannborga (2b). Motsvarande nivåer för Litorinavallen är knappt 15 m ö.h. vid Öv. Sandby (0b) och drygt 15 m ö.h. vid Mörby (1c).

Moderna dateringsmetoder, pollenanalys och framför allt kol-14, har använts ett flertal gånger för att tidsbestämma strandvallarnas bildning (Königsson 1968a, 1968b och Rudmark 1980). Den högst belägna vallen inom kartområdet, Ancylusvallen, bildades under Ancylustiden för ca 9 000 år sedan. Den undre vallen, Litorinavallen, bildades för 6 000 à 7 000 år sedan under Litorinatid. Iakttagelser i strandvallarnas skärningar tyder på att de tillkommit genom materialtransport såväl längs med

stranden som vinkelrätt mot denna. Vid vilka nivåer vattenytorna stod vid bildningen är emellertid oklart.

Som framgår av jordartskartan förekommer ytor med svallsediment spridda över hela kartområdet. Mäktigheten är i allmänhet högst ett par meter och bergarterna är nästan undantagslöst av lokalt ursprung. Detta innebär att kalksten dominerar i sedimenten men att äldre sedimentära bergarter, skiffer och sandsten, kan uppträda i höga koncentrationer väster om västra landborgen. Vid Djupvik (4c) uppvisar t.ex. ett svallgrusprov, taget alldeles vid stranden, de högsta procenten alunskiffer i grusfraktionen som påträffats vid kartläggningen (prov 29). På några platser har skal återfunnits i svallsediment, men detta har ej markerats på jordartskartan. Någon gång bildar svallgrus egna morfologiska former, men i allmänhet uppträder svallsedimenten som utfyllnad i mindre svackor eller som krönbildningar på de högst belägna områdena.

Svallsedimentens utbredning visar ett tydligt och intressant mönster på jordartskartan. I norr är utbredningen generellt orienterad i nordväst-sydöst, dvs. den är intimt förknippad med berggrundsyntans morfologi (jfr s. 35). I sydöst däremot bildar svallsedimenten ett oregelbundet mönster och där är den underliggande moränen ovanligt mäktig.

Slutligen bör nämnas något om de vidsträckta områdena med svallsediment som kringgärdar isälvsavlagringarna söder om Köpingsvik (1b). Det är naturligtvis mycket svårt att i detalj skilja isälvsediment från svallsediment i ett så flackt område som det här är frågan om. Endast mycket noggranna och detaljerade undersökningar kan klarlägga förhållandena, något som ej kunnat göras vid den nu genomförda översiktliga kartläggningen.

#### Finkorniga havs- och sjösediment

Postglaciala finkorniga sediment har en ganska obetydlig utbredning inom kartområdet. I de norra delarna saknas de nästan helt. Av de finkorniga havs- och sjösedimenten är postglacial finmo den jordart som förekommer mest allmänt. De postglaciala lerorna har indelats i postglacial lera och gyttjelera. På grund av den ytterst begränsade utbredningen är det ej motiverat med en uppdelning av den postglaciala leran i grovlera och finlera (jfr s. 16).

Större ytor med postglacial finmo uppträder i anslutning till isälvsedimenten vid Lindby tall (0a och 0b) och Solberga (1b) samt på några andra

platser inom kartområdets södra delar, t.ex. öster om Skedstad (0c) och vid Hässleby (1b). I något fall överstiger mäktigheten 1.5 m, men i allmänhet torde mäktigheten sällan vara mer än 1 m. Kalkhalten är sannolikt mycket hög även om endast 2 st analyser bekräftar detta (proverna 36 och 37). Uppgifter från ortsbefolkningen tyder dock på att kalkhalten generellt är hög.

De postglaciala lerorna förekommer enbart inom kartområdets södra del. De har vanligen en mäktighet av ca 0.5 m och överlagras ofta av ett tunt torvlager. I allmänhet är dessa sediment skalförande med skal av bl.a. *Ancylus fluviatilis* och *Littorina Littorea*. Kalkhalten är som regel mycket hög och färgen är gröngrå-grå men kan skifta i olika nyanser. Som tidigare framhållits varierar lerhalten avsevärt. Ett gemensamt drag är att kornstorleksfördelningen är skiftande. Någon gång uppträder en postglacial mjåla med obetydlig lerhalt.

Vid kärret Skedemosse (0b) förekommer en grönaktig lergyttja med en organisk halt av ca 10% (jfr s. 17). Den är rikt skalförande och kalkhalten är osedvanligt hög. En analys visar att kalkhalten är ca 84%, vilket är det högsta värdet från kartområdet. Lergyttjans mäktighet varierar mellan 0.5 m och 1 m, och den underlagras i allmänhet av svallsand.

Några större vattendrag förekommer ej inom det kartlagda området och därför finns inga karterbara svämsediment. På några få platser har tunna svämsediment observerats med en mäktighet av några få decimeter.

#### Eoliska sediment

Eoliska sediment (vindavlagringar) förekommer på några få platser av vilka endast en del har markerats på jordartskartan. Längs östersjökusten, speciellt öster om Bredsättra (0c), finns relativt allmänt små förekomster av flygsand, vilka ej medtagits på jordartskartan. De uppfyller ofta mindre sänkor eller ligger an mot stengårdesgårdar i halvmeterhøga drivor. Orsaken till att denna flygsand ej markerats är att den är alltför tunn och begränsad till sin utbredning för att kunna återges i den aktuella kartskalan. Flygsand är en mycket välsorterad jordart av mellansand och grovmo, där mellansand i regel dominerar något.

En förutsättning för att eoliska sediment skall bildas är tillgången på lämpligt ursprungsmaterial. Detta är fallet ett par kilometer sydväst om Bredsättra (0c). *Ancylusvallen* är där ganska betydande och i huvudsak

uppbyggd av svallsand. Där förekommer flera mindre områden med flygsand med i något fall antydning till dynform. Flygsanden är där, till skillnad från områdena längs kusten, bildad under Ancylostid.

### Postglaciala organogena avlagringar

De postglaciala organogena avlagringarna utgörs av torv och gyttja. Nästan samtliga torvmarker inom kartområdet har bildats genom igenväxning av forna sjöar, och därför underlagras torven allmänt av olika typer av sjösediment. Gyttja bildas på botten av sjöar, och genom sjösänkningar kommer denna jordart ibland i dagen. Ren gyttja är dock en i markytan relativt sällsynt jordart och har ej markerats på den nu aktuella jordartskartan.

Torvmarkerna inom kartområdet utgörs endast av olika typer av kärr. Inga mossar eller blandmyrar förekommer. En relativt noggrann uppskattning av kärrrens totala areal visar, att ca 3.5 % av landytan är kärrmark där de organogena lagrens mäktighet överstiger 0.5 m. Torvmarkerna är i allmänhet utdikade och uppodlade, och därför ger den topografiska kartans beteckningar för "sank mark" en förhållandevis bristfällig information om var kärrren är belägna. Redan på 1600-talet påbörjades utdikningen av de öländska våtmarkerna (Skedemosse, 0b) och allt sedan dess har denna verksamhet bedrivits mer eller mindre intensivt fram till våra dagar (jfr Å. Lundqvist 1966). Det finns för närvarande inga större torvmarker på Öland som är helt intakta och odränerade.

En mycket intressant följdverkan av denna torrläggning och uppodling är att de organogena avlagringarna oxideras och helt enkelt försvinner. Eftersom de öländska torvmarkerna i allmänhet har ringa mäktighet, bortodlas torvlagren förhållandevis snabbt. En jämförelse mellan några större torvmarkers utbredningar vid sekelskiftet (se G. Lundqvist 1928) och den nu kartlagda visar, att kärrområdenas utbredning minskat med nästan 50 % under denna korta tidsperiod. I denna beräkning har ej områden med ett tunt torvlager medtagits, eftersom dessa ytor inom en snar framtid sannolikt saknar torv.

Ett mycket stort antal undersökningar har tidigare utförts vad beträffar torvmarkernas lagerföljder och fossilinnehåll (se bl.a. G. Lundqvist 1928. Königsson 1968a och 1968b). Det föreligger från kartområdet exempelvis ett 30-tal pollendiagram från ett 10-tal olika kärr. De flesta



Fig. 16. Djurstad träsk (3c), ett kärr vars vegetation huvudsakligen utgörs av Gotlands-ag (*Cladium mariscus*). Foto S. Arvegård 1979.

*Djurstad träsk (3c), a fen with a vegetation of Cladium mariscus.*

pollendiagrammen härstammar från Skedemosse (0b). De upprättades i samband med omfattande arkeologiska undersökningar (Königsson 1968a). Nämnas bör att man vid dessa undersökningar i Skedemosse på 1960-talet gjorde stora guldfynd som härstammar från yngre romersk järnålder, dvs. 200–400 e. Kr. (se bl.a. Hagberg 1978).

Noggranna undersökningar av kalkinnehållet i de olika kärrområdena, vilket bl.a. ger sig till känna genom vegetationens sammansättning och kärrvattnets ledningsförmåga, kan göra det möjligt att i detalj indela kärrmarkerna i exempelvis något kalkhaltiga kärr, kalkhaltiga kärr, kalkrika kärr och extremrikkärr. På jordartskartan har samtliga kärrtypen erhållit en enhetlig beteckning. Det har ej varit möjligt att göra en helt riktig och konsekvent uppdelning. Det finns vidare ingen beteckning för skalförande sediment, då nästan alla kärr och ett flertal postglaciala sediment innehåller rikligt med skal eller skalfragment (jfr s. 51).

Som framhållits tidigare är mäktigheterna av de organogena jordarterna i allmänhet ringa. En faktor som starkt präglar kärrens torvslag och

underlagrande sjösediment är det höga kalkinnehållet. Vanligen förekommer överst i lagerföljden en "kärrdy", vilken i allmänhet underlagras av lövkärrtorv men ställvis även av starrtorv, vasstorv och agtorv. Därunder uppträder ofta olika typer av gyttja såsom lergyttja, kalkgyttja och algyttja samt bleke. Bleke är en tät, kornig jordart, som är rik på skal. Huvudmassan består av kolsyrad kalk och till färgen är den oftast vit. Den bildas i kalkövermättade sjöar i utpräglat kalkrika trakter. I kärret ca 1 km nordöst om Äleklinta (3b) har nedanstående karakteristiska lagerföljd uppmätts i ett dike:

- 0 -0.5 m Lövkärrtorv, höghumifierad
- 0.5-0.8 m Kalkgyttja
- 0.8-1.2 m Grovdetritusgyttja
- 1.2-       Berg

Vegetationen på de kalkrika kärren kännetecknas av en rik artsammansättning av starr och gräs, samt av ett flertal kalkkrävande örter, t.ex. olika orkidéer. En karaktärsväxt för kalkrika rikkärr är Gotlands-ag (*Cladium mariscus*), som bildar större bestånd i några av kartområdets kärr (fig. 16). Andra vanliga arter i rikkärren är olika starrarter såsom trådstarr (*Carex lasiocarpa*) och bunkestarr (*Carex elata*) samt *characéer*. För en mera ingående beskrivning av de öländska våtmarkernas uppbyggnad och vegetation hänvisas till G. Lundqvist (1928), Königsson (1968a) och ett stort antal botaniska publikationer, t.ex. Sterner (1938).

Inom kartområdet finns två kärr vars arealer överstiger 100 ha (1 km<sup>2</sup>) nämligen Långbromossen (0a) och Skedemosse (0b). Bland andra större kärr märks Norra mossen (0b), Petgårdeträsk (2c), Djurstadträsk (3c) samt Lofta mosse (4c). Totalt finns inom kartområdet sex kärr med arealer mellan 20 ha och 100 ha.

Slutligen bör nämnas något om de ben som påträffats i organogena lager. I ett mindre kärr ett par kilometer söder om Borgholm (1a) fann man vid sekelskiftet eller något tidigare ett hornkvice av uroxe (*Bos primigenus*), vilket har daterats till ancylus- eller litorinatid. Andra fynd som gjorts är bl.a. delar av den i Sverige numera utdöda kärrsköldpad-dan (*Emys orbicularis*) i Norra mossen (0b) och hornkronan av en kronhjord (*Cervus elaphus*) i Skedemosse (0b). Det senare fyndet är daterat till ca 4 200 f. Kr. (Martinsson 1962). En litteraturöversikt över de öländska fossila vertebratfynden ges bl.a. av Königsson (1967).

### Frostmarksbildningar

Frostmarksbildningar förekommer framför allt i Sveriges fjälltrakter men uppträder även i andra regioner. På Öland, speciellt på Stora Alvaret på södra Öland, finns sådana bildningar relativt allmänt. En förutsättning för frostmarksbildning på Öland är en flack berggrundsytta i kombination med ett tunt jordtäckte.

Inom kartområdet förekommer s.k. jordtuvor på några ställen, t.ex. på alvaret mellan Borgholm (1a) och Råpplinge (0a) samt väster om Alböke (2b). Jordtuvor bildas i flacka områden med olikheter i vegetationstäcket (J. Lundqvist 1962). Diffusa mönster av polygonmark har observerats på alvarmark norr om Gel (4c). En antydning till blocksänkor finns på ett par platser, men inga helt otvetydiga blocksänkor har dock påträffats.

### Källor

Endast en källa med bräddavlopp året om har observerats vid den nu genomförda kartläggningen. Den är belägen 500 m VSV om gården Johannesberg (0a) i den södra av de tidigare nämnda och mycket markanta dalgångarna (jfr s. 27). I dalgången, som är ca 2 km lång och delvis torvfylld, mynnar sannolikt flera källor men endast en källa har observerats. Källans kapacitet har uppskattats ett flertal gånger och den varierar mellan ca 1 l/s och minst 5 l/s.

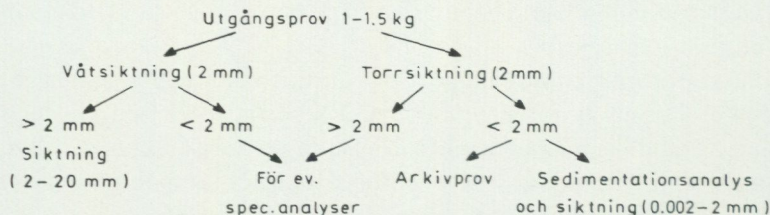
### Analysmetoder

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

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

Stenhalten i en jordart bestäms i fält genom siktning och vägning av materialet < 20 cm. Vanligen anges stenhalten i viktprocent men en omräkning till volymprocent kan göras. Blockhalten bedöms endast okänt (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. Cementsande 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 oxidation vid 1 000°C i syrgas och gravimetrisk analys av utvecklad CO<sub>2</sub>. 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<sub>3</sub>-halten bestäms på material < 0.06 mm genom behandling med 10 %-ig saltsyra och mätning av den utvecklade mängden CO<sub>2</sub>. Noggrannheten i analysmetoden är ± 0.5 %.

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

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

**Tabeller**

TABELL 1. Kornstorleksanalyser

Prov nr	Analys nr	Lokal Siffra och bokstav inom parentes anger ekonomiskt kartblad enligt indelning i huvudkartans yttre ram	Jordart	Djup under markytan i meter
1	19042	300 m N RÄPPLINGE k:a (0a)	Lerig grusig-sandig morän	0.8
2	19033	250 m SO Kungsladugården (1a)	Sandig-moig morän	2.5
3	19019	900 m SV Källingemöre (1b)	- " -	1.5
4	19035	Vid Ormöga (2b-2c)	- " -	2.0
5	19031	400 m SV Stensbro (1c)	- " -	0.6
6	19041	900 m SV Sanddal (4c)	- " -	0.4
7	18525	1100 m NNV Holmstorp (4d)	- " -	0.6
8	18520	450 m S pkt 11,97 (1a)	Lerig sandig-moig morän	0.5
9	19046	150 m VNV Borgholms k:a (1a)	- " -	0.4
10	19025	750 m O Lundegård (1b)	- " -	1.0
11	18526	650 m NV L.Haglunda (2b)	- " -	0.7
12	18519	800 m V Långöreudd (0c)	- " -	0.4
13	18518	400 m SO Kläppinge (0c)	- " -	0.5
14	19029	300 m V Backen (1c)	- " -	0.6
15	19030	Vid Norrby (2c)	- " -	0.8
16	19045	300 m VNV Karse (3c)	- " -	1.0
17	19038	750 m VSV Lofta (4c)	- " -	0.4
18	18523	1100 m NNV Vialmsudde (3d)	- " -	0.6
19	18524	Vid Ö.Väsby (4d)	- " -	0.8
20	18522	1400 m NNV Skäret (3d)	Moränlera	1.0
21	19032	600 m ONO Södvikstorp (4d)	- " -	0.5
22	19036	Vid Ormöga (2b-2c)	Svallat ytskikt av sandig-moig morän	1.3
23	19034	650 m VSV Skedemosse gård (0b)	Isälvsgrus	1.0
24	19021	300 m SO Amerika (0b)	Isälvs sand	2.0
25	19022	450 m VNV St. Solberga (1b)	- " -	1.5
26	19023	600 m O Lindby tall (0b)	- " -	2.0
27	18521	1300 m SV Lundarna (3d)	Glacial lera	1.0
28	19020	650 m OSO Köpings k:a (1b)	Svallgrus	1.0
29	19037	Vid Djupvik (4c)	- " -	0.5
30	19039	300 m VSV Grönvik (4c)	- " -	0.3
31	19043	550 m V Stenkärret (4c)	- " -	0.4

Viktprocent									% CaCO <sub>3</sub> i mtfil ≤ 0.06 mm	Anmärkingar
Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mellan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjåla	Fin-mjåla	Ler		
31	17	11	11	8	7	6	4	5	35	Bx 53.6
20	13	10	19	16	11	6	2	3	-	Bx 3.4; skiffermorån
20	11	11	16	18	11	6	3	4	20	Bx 24.2
16	14	15	21	18	9	3	2	2	35	Bx 67.6; jfr nr 22
21	17	11	11	10	12	8	6	4	46	
13	9	10	16	22	13	8	5	4	20	
14	10	10	18	20	13	6	5	4	16	
6	7	6	13	22	21	9	7	9	21	
9	7	5	12	16	25	11	5	10	-	Bx 3.6; skiffermorån
12	10	6	13	13	19	11	6	10	13	Bx 33.1
9	9	6	17	20	16	10	5	8	19	
14	9	8	16	13	14	10	6	10	44	
14	9	9	14	14	14	9	6	11	46	
21	12	9	14	14	12	8	5	5	45	
14	12	11	16	14	13	7	6	7	58	Bx 68.3
14	10	9	13	15	14	12	6	7	36	
13	8	8	15	17	15	8	5	11	4	
10	10	9	13	13	16	9	8	12	30	
9	10	9	14	15	14	11	8	10	27	
6	7	7	12	14	19	10	7	18	22	
8	6	4	11	14	18	13	10	16	-	Skiffermorån
35	26	17	15	6	—	1	—	—	—	Jfr nr 4; 1 m fyllning
46	16	6	12	5	4	5	2	4	-	Lindbyfältet
21	16	16	36	10	—	1	—	—	-	Solbergafältet
1	1	2	52	33	6	2	1	2	-	- " -
16	14	20	42	7	—	1	—	—	5	Lindbyfältet
2	1	1	2	4	13	9	11	57	6	Under svallgrus
30	25	21	19	4	—	1	—	—	-	
56	41	2	1	-	—	-	—	—	34	
52	25	7	4	4	—	3	—	—	31	
49	24	6	4	3	8	4	1	1	54	

Prov nr	Analys nr	Lokal Siffra och bokstav inom parentes anger ekonomiskt kartblad enligt indelning i huvudkartans yttre ram	Jordart	Djup under markytan i meter
32	19013	700 m SSV Mosshaget (0b)	Svallsand	0.8
33	19016	400 m SSO Skedemosse (0b)	- " -	0.8
34	19018	600 m V Hörninge (0b)	- " -	0.4
35	18517	800 m SV Långöreudd (0c)	- " -	0.5
36	19015	100 m O Bo (0b)	Grovmo	1.2
37	19014	900 m NV Hässleby (1b)	- " -	0.5
38	19026	950 m N Friden (1b)	Postglacial lera	0.6
39	19024	900 m V Törneby (1b)	Vittrad lerskiffer	0.5
40	18528	900 m SV Egelkärr (2b)	- " -	0.5
41	18529	900 m SV - " -	- " -	1.0

Viktprocent									% CaCO <sub>3</sub> i mtr <sup>1</sup> <0.06 mm	Anmärkningar
Grov- grus	Fin- grus	Grov- sand	Mellan- sand	Grov- mo	Fin- mo	Grov- mjäla	Fin- mjäla	Ler		
1	1	6	77	14	—	1	—	—	2	
1	6	28	59	5	—	1	—	—	-	
1	2	13	57	23	—	4	—	—	4	
22	19	19	26	12	—	2	—	—	12	Grusig
-	1	1	15	82	—	1	—	—	43	
-	-	1	20	78	—	1	—	—	46	
-	-	-	1	2	27	31	14	25	34	
28	9	4	1	2	10	12	8	26	-	
4	4	7	5	5	24	17	11	23	-	Jfr nr 41
8	7	2	2	2	19	25	17	18	-	Jfr nr 40

TABELL 2. Förekomst av sedimentära bergarter

Lokalangivelser och djupuppgifter återfinns vid motsvarande provnummer i tabell 1. I proverna har bestämts antalet korn av grovgrus (5.6 — 20 mm, fraktion 1) och av fingrus (2 — 5.6 mm, fraktion 2). Samtliga partiklar i fraktion 1 har analyserats medan i allmänhet endast del av fraktion 2 har bestämts.

U = urberg, Sst = sandsten, Sk = skiffer, Kst = kalksten.

Prov nr	Fraktion	Antal räknade korn	%				Anmärkningar
			U	Sst	Sk	Kst	
1	1	327	-	1	-	99	
	2	806	2	-	1	97	
2	1	282	4	6	90	-	
	2	358	6	2	92	-	
3	1	206	5	8	15	72	De röda kalkstenarna ytterst välrundade, de gråa kantiga.
	2	341	8	5	13	74	
4	1	187	1	1	3	95	Endast gråa kalkstenar - " -
	2	560	1	1	2	96	
5	1	267	1	3	1	95	
	2	442	4	2	1	93	
6	1	119	7	4	13	76	
	2	303	18	7	10	65	
7	1	138	11	17	16	56	1 % alunskiffer
	2	589	11	17	20	52	1 % alunskiffer
8	1	81	4	8	36	52	
	2	388	12	3	38	47	
9	1	125	3	3	94	-	
	2	1 563	5	3	92	-	
10	1	152	3	3	9	85	1 % alunskiffer
	2	325	5	1	17	77	1 % alunskiffer
11	1	115	3	3	4	90	
	2	465	6	4	11	79	
12	1	147	8	-	1	91	
	2	427	7	1	2	90	
13	1	138	4	1	2	93	
	2	405	7	1	2	90	
14	1	235	1	3	3	93	
	2	328	3	2	6	89	
15	1	166	1	2	2	95	
	2	515	2	1	2	95	
16	1	129	4	-	3	93	1 % alunskiffer
	2	415	4	2	5	89	

Prov nr	Fraktion	Antal räknade korn	%				Anmärkningar
			U	Sst	Sk	Kst	
17	1	124	7	9	12	72	
	2	416	19	13	16	52	
18	1	126	6	5	2	87	
	2	641	10	2	3	85	
19	1	121	5	11	9	75	
	2	460	9	6	13	72	1 % alunskiffer
20	1	94	13	8	30	49	
	2	453	15	8	22	55	
21	1	77	7	17	71	5	
	2	942	16	17	64	3	1 % alunskiffer
22	1	457	3	2	3	92	
	2	436	3	2	6	89	
23	1	355	26	24	50	-	
	2	309	20	12	68	-	
24	1	265	38	30	32	-	
	2	431	38	16	46	-	
25	1	14	43	57	-	-	
	2	205	62	22	15	1	
26	1	169	28	23	37	12	
	2	336	39	9	39	13	
27	1	5	40	20	-	40	
	2	56	23	6	7	64	
28	1	213	3	1	2	94	
	2	321	1	2	4	93	
29	1	1 538	2	1	51	46	24 % alunskiffer
	2	336	1	1	69	29	49 % alunskiffer
30	1	686	-	-	-	100	
	2	360	-	-	-	100	
31	1	425	-	-	2	98	2 % alunskiffer
	2	423	-	-	7	93	7 % alunskiffer
32	1	11	37	9	45	9	
	2	292	69	3	28	-	
33	1	37	38	24	38	-	3 % alunskiffer
	2	430	30	8	62	-	2 % alunskiffer
34	1	16	31	-	19	50	
	2	433	55	15	19	11	
35	1	248	41	8	13	38	
	2	474	61	5	22	12	

Prov nr	Fraktion	Antal räknade korn	%				Anmärkningar
			U	Sst	Sk	Kst	
36	1	7	43	14	14	29	
	2	65	58	11	22	9	
37	1	2	-	-	-	100	
	2	38	84	8	3	5	
38	1	-	-	-	-	-	
	2	3	-	-	-	100	
39	1	348	-	-	100	-	
	2	2 233	-	-	100	-	Hela fraktionen analyserad
40	1	63	-	-	100	-	
	2	1 069	5	1	94	-	Hela fraktionen analyserad
41	1	95	-	-	100	-	
	2	1 394	-	-	100	-	Hela fraktionen analyserad

## SUMMARY

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

*The bedrock.* The distribution of different rock units within the map area is shown in Fig. 2. The bedrock consists entirely of sedimentary rocks of Cambrian and Ordovician ages.

The oldest sedimentary rock unit is basal Cambrian Sandstone, which covers the Precambrian rocks. No outcrops of sandstone occur within the mapped area and the property of the sandstone is known only from deep drillings. The thickness is about 80 m and the property is very changing.

Oelandicus Shale and Paradoxissimus Siltstone of middle Cambrian age cover the sandstone. The outcrops of these rock units are limited but occur near Kalmarsund to the west of the cuesta. The thickness of these two units is somewhat less than that of the sandstone and the properties and compositions are very varied.

Alum Shale of Cambrian and Ordovician ages is overlying the Paradoxissimus Siltstone. The thickness is at the utmost 5 m. The composition of the Alum Shale is well-known as this rock unit is of interest for prospecting purposes. It contains e. g. uranium but the proportion is rather low.

The most common rock unit in the surface in the greater part of the mapped area is the Ordovician Limestone. The outcrops of limestone are many and often quite extensive. The thickness is only a few meters in the west but increases eastwards to about 40 m. Both the limestone and the shales are fossiliferous in some layers.

*Glacial striae.* The conditions for observing glacial striae are not favourable within the mapped area. The exposed bedrock is weathered so severely that most of the striae have been erased. Therefore, glacial striae were observed at 2 localities only (Fig. 6).

The localities with glacial striae are situated 1.3 km south-west of Korntorp (3c) and a full kilometre north of Djupvik (4c). At both localities, three respectively two systems in different directions have been engraved (see Fig. 5). The systems show an old ice movement from the north and younger ice flows from the north-west.

*Till.* Till is the dominating Quaternary deposit within the map area. The thickness is normally less than 5 m. In general, the till cover is very thin in the western part and increases eastwards. East of Bredsåtra (0c), the cover is in some places more than 10 m. Fig. 7 shows the total thickness of the Quaternary deposits and the figure gives in rough outlines a measure of the till thickness.

There are some moraine ridges especially in the north-eastern part of the map area and all ridges are marked in Fig. 6. At Näsby (4c) there are two so-called De Geer moraines. Most probably, the moraine ridges at the Baltic Sea are develo-

ped owing to the undulating bedrock surface. During the post-glacial time, the surface layer has been reworked in some places.

The till is normally a clayey sandy or a sandy till (see Fig. 9). In comparison with other regions of sedimentary rocks, the till is very coarse. The frequency of cobbles is, for instance, unusually high. The lime content varies (see Table 1, p. 59) and in general the till consists predominately of limestone clastics. To the west of the cuesta, the shale and sandstone clastics are rather high. The petrography of the till has been analysed and the results are shown in Table 2, p. 62.

*Glaciofluvial deposits.* There is only one area with glaciofluvial sediment within the map Borgholm SV. However, the area is very large, about 8 km<sup>2</sup>, and is situated south-east of Borgholm (1a). The deposit can be divided into two sub-areas, Lindbyfältet in the south and Solbergafältet in the north.

The two glaciofluvial deposits can be characterized as two large sand fields with a rather even surface. The material consists mostly of sand and seldom of gravel and cobbles. In comparison with the surrounding deposits, the glaciofluvial material has high frequencies of Precambrian, sandstone and shale clastics. The deposits are built up in a very complex manner.

*Glacial fine-grained sediments.* Glacial clay and other glacial fine-grained sediments have a very restricted distribution within the map area and occur only in a few small areas. Sometimes, they are overlain by younger deposits. The thickness is in general only some decimetres and the grain size distribution varies a lot. The reason for the very restricted distribution is probably the lack of suitable sedimentation basins at the deglaciation.

*Post-glacial minerogenic sediments.* The whole of the mapped area is situated below the highest shore level. Therefore, the glacial sediments have been reworked by wave action and comprehensive abrasion and redeposition has occurred. In the most exposed areas, beach ridges have been developed. The beach ridges correlated to the Ancylus Lake and the Litorina Sea transgressions are perhaps the most well-known Quaternary deposits on Öland. They form a morphogenetic unit distinct from the surrounding landscape, especially on the eastern side of the island. Their locations are shown in Fig. 6. The Ancylus beach ridge was developed c. 9 000 B. P. and the Litorina beach ridge about 6 000–7 000 B. P.

Fine-grained post-glacial minerogenic sediments have a very restricted distribution within the mapped area. They consist of silt and clay with a variable clay frequency. Sometimes, the clay has a high proportion of organic material. The grain size distribution, lime content and petrography of some post-glacial minerogenic sediments are shown in Tables 1 and 2 (samples 28–38).

Aeolian deposits are found in a very few localities in the neighbourhood of Bredsättra (0c).

*Organic deposits.* The organic deposits consist only of different types of fens, but these have not been differentiated on the map. In general, they have a very high

content of lime and therefore the vegetation is very rich and consists of certain herbs (Fig. 16). It is to be noted that the fens have been more or less affected by man made drainage. A result of this action is that the areas with organic deposit are nowadays considerably small in comparison with areas of fen at the turn of the century.

## LITTERATUR

GFF = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar

SGU = Sveriges geologiska undersökning

- BERGSTEN, K. E., 1948: Det öländska landskapet. – Öland. 1. Lund.
- HAGBERG, U. E., 1978: Tiotusen år på tio sidor – ett försök till sammanfattning. – Kalmar län. Kalmar.
- JOHANSSON, C. E., och KNUTSSON, G., 1962: Grusinventering i Kalmar län. Del 1. Öland. – Länsstyrelsen i Kalmar län.
- KÖNIGSSON, L.-K., 1964a: *Ancylus fluviatilis* und *Ancylus*-führende Ablagerungen auf Öland. – GFF 85.
- 1964b: Tingskullen i Källa och norra Ölands strandvallslandskap. – Öländsk bygd. Kalmar.
- 1967: Quaternary investigations in Skedemosse. A preliminary report. I U. E. HAGBERG: The Archaeology of Skedemosse. 1. – The Royal Swed. Acad. of Letters, Hist. and Antiquities.
- 1968a: The Holocene history of the Great Alvar of Öland. – Acta Phytogeographica Suec. 55.
- 1968b: The *Ancylus* transgression in the Skede Mose area, Öland. – GFF 90.
- 1979: Material provenance in the *Ancylus* ridge and the ice recession from Öland. – Boreas 8.
- KÖNIGSSON, L.-K., och LINDE, L., 1977: Glaciotectonically disturbed sediments at Rönnerum on the island of Öland. – GFF 99.
- LUNDOVIST, G., 1928: Studier i Ölands myrmarker. – SGU C 353.
- LUNDOVIST, J., 1962: Patterned ground and related frost phenomena in Sweden. – SGU C 583.
- LUNDOVIST, Å., 1966: När Öland dikades ut. – Öländsk bygd. Kalmar.
- MARTINSSON, A., 1962: Noch ein subfossiles Geweih vom Rothirsch, *Cervus elaphus*, aus einer öländischen Moorablagerung. – GFF 84.
- 1965: Aspects of a Middle Cambrian thanatotope on Öland. – GFF 87.
- MUNTHE, H., 1902: Beskrifning till kartbladet Kalmar. – SGU Ac 6.
- MUNTHE, H., och HEDSTRÖM, H., 1904: Beskrifning till kartbladet Mönsterås med Högby. – SGU Ac 8.
- RUDMARK, L., 1975: The deglaciation at Kalmarsund, south-eastern Sweden. – SGU C 713.
- 1980: Beskrifning till jordartskartan Kalmar NO/Runsten NV. – SGU Ae 43.
- STEPHANSSON, O., 1971: Gravity Tectonics on Öland. – Bull. Geol. Inst. Univ. Upps. N.S. 3.
- STERNER, R., 1938: Flora der Insel Öland. – Acta Phytogeographica Suec. IX.
- WESTERGÅRD, A. H., 1929: A deep boring through Middle and Lower Cambrian strata at Borgholm, isle of Öland. – SGU C 355.

