

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING  
JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50 000

Serie Ae · Nr 55

LARS RUDMARK

BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN

BORGHOLM NV/NO

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP  
BORGHOLM NV/NO



UPPSALA 1983

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

Närmare upplysningar erhålls genom

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

Box 670

751 28 UPPSALA

Telefon 018-15 52 80

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

---

JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50 000  
Serie Ae · Nr 55

LARS RUDMARK

**BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN**

**BORGHOLM NV/NO**

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP  
BORGHOLM NV/NO

UPPSALA 1983

ISBN 91-7158-299-1  
ISSN 0586-1535

Textkartorna är ur sekretessynpunkt godkända för spridning.  
Lantmäteriverket 1983-06-07

DAVIDSONS TRYCKERI AB, VÄXJÖ 1983

## 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 bildingar .....	28
Räfflor .....	28
Morän .....	32
Mäktighet och utbredning .....	32
Ytformer .....	35
Sammansättning .....	36
Isälvsavlagringar .....	40
Bödaåsen .....	40
Glaciala finkorniga sediment .....	44
Postglaciala minerogena sediment .....	45
Svallsediment .....	45
Finkorniga havs- och sjösediment .....	55
Eoliska sediment .....	56
Postglaciala organogena avlagringar .....	59
Skyddad natur .....	62
Analysmetoder .....	64
Kornstorleksanalyser (tabell 1) .....	66
Förekomst av sedimentära bergarter (tabell 2) .....	68
Summary .....	70
Litteratur .....	72

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

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

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

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

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

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

#### MÄKTIGHETSUPPGIFTER

De på kartorna utsatta mäktighetsuppgifterna har i regel erhållits genom borrhningar utförda av SGU eller genom insamling av borrhuppgifter. Uppgifterna gäller endast för de markerade punkterna och avser främst att underlätta bedömningen av djupet till "fast botten" inom sedimentområden. I vissa fall redovisas även jorddjup till berg och olika 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 isälvs sediment, grus och sand överlagra postglacial lera och postglacial lera t. o. m. överlagra gyttjelera för att nämna några exempel. Komplicerade lagerföljder där stratigrafin helt avviker från den vanliga finns också.

## Berggrund

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

## Kvartära bildningar

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

## Jordarternas indelning

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

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

### INDELNING EFTER BILDNINGSSÄTT OCH BILDNINGSMILJÖ

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

Beträffande torvjordarternas indelning hänvisas till "Postglaciala organogena avlagringar".

## INDELNING EFTER KORNSTORLEKSFÖRDELNING

Till grund för indelningen efter kornstorleksfördelning ligger Atterbergs korngruppskala (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 korngruppskala

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 jordbruks-sammanhang 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 isälvsediment. Sådana lagerföljder markeras på kartorna och kommenteras i beskrivningarnas speciella del.

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

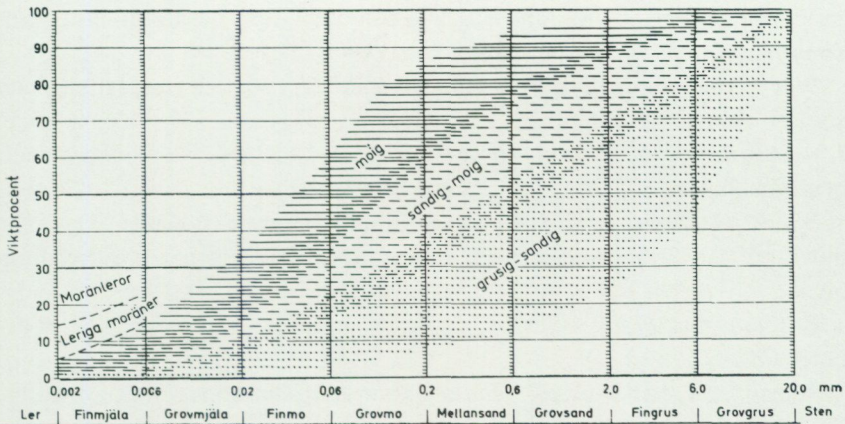


Fig. 1. Diagram över grundmassans sammansättning i olika moräntyper. Respektive moräntypers kornfördelningskurvor faller inom de markerade zonerna.

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).

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Isälvsavlagringar belägna under HK har under landhöjningen i växlande grad omlagrats genom svallning. Det omlagrade materialet, svallsedimenten, förekommer både ovanpå orört 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 jordarts-kartorna med orange färg. De finkorniga issjösedimenten – finmo, mjäla och lera – betecknas på kartorna på samma sätt som andra glaciala finkorniga sediment.

#### GLACIALA FINKORNIGA SEDIMENT

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

Vid landhöjningen utsattes tidigare avsatta jordlager för vågornas påverkan (svallning) med en mer eller mindre genomgripande omlagring

som följd. Det utsvallade materialet avlagrades vid och närmast utanför stränderna som *svallgrus*, *svallsand* och *grovmo* (svallgrovmo) i princip med utåt från stranden avtagande kornstorlek.

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

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

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

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

*Svallsand* och *grovmo* domineras av sand- respektive 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 gyttjelera. De saknar i allmänhet tydlig skiktning. Postglaciala leror underlagras i regel av glacial lera.

*Gyttjelera* avsätts i grunda bäcken och vikar som det yngsta ledet av postglaciala leror. Gyttjelera innehåller 2–6 viktprocent organiskt material, främst gyttjesubstans. Vid torkning spricker gyttjelera sönder i små

korn och kallas ofta grynlera. På grund av ursprunglig hög halt av järnsulfider har ytliga delar av gyttjeleran ofta en starkt sur reaktion.

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

#### ÄLV- OCH SVÄMSSEDIMENT

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

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

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

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

#### EOLISKA SEDIMENT (VINDAVLAGRINGAR)

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

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

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

#### Postglaciala organogena avlagringar

##### TORV

Torvavlagringar bildas dels vid igenväxning av öppet vatten, dels vid försumpning av förut torr mark. Torvmarkerna indelas på jordartskartorna i kärr, mossar och blandmyrar. Inom vissa regioner kan en ytterligare 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 bottenkiktet överväger s. k. brunmossor. Kärr kan även vara bevuxna med viden, al, björk och gran. Kärren uppbyggs av olika kärrtorvslag, t. ex. starrtorv, lövkärrtorv eller kärrdy. Kärren har ofta bildats genom igenväxning av sjöar. Kärrtorven underlagras då av gyttja och lera. Fattigkärr (s. k. starrmossor) kännetecknas av starrarter och andra halvgräs i ett bottenkikt av icke tuvbildande vitmossor. Denna vegetation bildar starr-vitmosstorv.

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

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

Dessutom markeras på kartorna utbredda förekomster av *tunt ytlager av torv*, dvs. där 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 bergställarna. Reporna, räfflorna, visar landisens rörelseriktning. De markeras på kartorna med en pil (spetsen på observationsplatsen). I områden

med talrika räffelokaler redovisas endast ett begränsat urval. Räffelriktningar anges i allmänhet avrundade till helt 5-tal grader.

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

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

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

## SPECIELL DEL

AV

LARS RUDMARK

### Inledning

Arbetet med jordartskartan Borgholm NV/NO med Ölandsdelen av Kråkelund SV/SO pågick under åren 1980–1981. Vissa mindre kompletteringar ägde dock rum under år 1982. Moderna ekonomiska kartor i skalan 1:10 000 användes som arbetskartor i fält. I fältarbetet medverkade Staffan Arvegård, Sam Ekberg, Mats Pålsson, Arnost Rusek samt Per Ånelius.

Underlaget till jordartskartan är de år 1973 utgivna storbladen 5 H Borgholm NV/NO och 6 H Kråkelund SV/SO i Topografisk karta över Sverige. Den nu aktuella jordartskartan behandlar emellertid endast de nämnda kartbladens centrala delar. De västra delarna, vilka täcker mindre avsnitt av den småländska ytterskärgrården, kommer att kartläggas vid den kommande geologiska karteringen av östra Småland. De östra delarna berör ej några landområden. Motivet för att låta jordartskartan omfatta de nordligaste delarna av Öland i de nämnda kartbladen är främst att man därigenom erhåller en sammanhängande geologisk kartbild av området. Gränsen mellan de två underlagskartorna återfinns i jordartskartans ram.

Vissa smärre ändringar och kompletteringar av underlaget har skett. Det gäller bl.a. den nya sträckningen av väg 136 mellan den södra kartkanten och Källa. 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 fågel-skyddsområden. Dessutom har ett 70-tal symboler för väderkvarnar borttagits.

Kartområdet täcks av de äldre kombinerade jord- och bergartskartorna Ac 5 Oskarshamn med Ölandsdelen av Böda (Svedmark 1904) och Ac 8 Mönsterås med Högby (Munthe och Hedström 1904) i skalan 1:100 000. Dessa kartor har varit till viss ledning och hjälp. Kompletterande upplysningar har erhållits i framför allt hydrogeologiska rapporter från skilda delar av kartområdet. En mängd uppgifter angående bl.a. jorddjup finns dessutom i SGU:s brunnarkiv.

För att i texten omnämnda lokaler lätt skall återfinnas på kartan åtföljs lokalangivelserna i regel av siffra och bokstav inom parentes. Detta visar på vilket ekonomiskt kartblad lokalen i fråga är belägen. Den ekonomiska kartans bladindelning återfinns i jordartskartans yttre ram.

## Berggrund

Berggrunden inom kartområdet har ej närmare studerats. Den regionala utbredningen av olika bergarter framgår av fig. 2. Denna visar att endast kalksten går i dagen inom kartområdets ölandsdel. Vid den geologiska kartläggningen vid sekelskiftet (Munthe och Hedström 1904, Svedmark 1904) indelades kalkstenen ganska detaljerat i skilda typer. Den i fig. 2 schematiserade bilden bygger emellertid på en betydligt modernare karta (Jaanusson 1960).

Mitt ute i Kalmarsund reser sig Blå Jungfruns imponerande silhuett 86.5 m över havet. Ön är mycket intressant ur många aspekter, inte minst geologiska. Troligen är Blå Jungfrun ett s.k. restberg, vilket höjer sig högt över det s.k. subkambriska peneplanet. Liknande restberg förekommer även längre söderut i Kalmarsund, halvön Skäggenäs och N. Skallö vid Kalmar.

Berggrunden på Blå Jungfrun utgörs av en speciell typ av granit, den s.k. Jungfrugraniten. Den parallelliseras ofta med den s.k. Götemargraniten på fastlandet, vilket nyligen har åldersbestämts till ca 1 400 milj. år (Åberg 1978). Detta innebär att Jungfrugraniten sannolikt är betydligt yngre än de närliggande prekambryska bergarterna på fastlandet (urberget) men avsevärt äldre än de paleozoiska lagren på Öland och vid Kalmarsund. Jungfrugraniten är massformig, rödaktig och grovkornig. Utmärkande drag är dess sprickrikedom samt att den är tämligen vittringsbenägen. Kalifältspat, som är den vanligaste beståndsdel, bildar ofta mycket stora kristaller. Andra allmänt förekommande mineral är kvarts, natronfältspat samt i viss mån glimmer.

I början av 1900-talet ägde stenbrytning rum på öns södra del. Den röda grovkorniga graniten var mycket eftertraktad och exporterades bl.a. till Tyskland. Den salufördes under namnet Virgogranit (virgo är det latinska ordet för jungfru). Av olika skäl avtog brytningen successivt för att helt upphöra i mitten av 1920-talet då ön blev nationalpark (se s. 62).

Berggrunden inom kartområdets ölandsdel utgörs av sedimentära

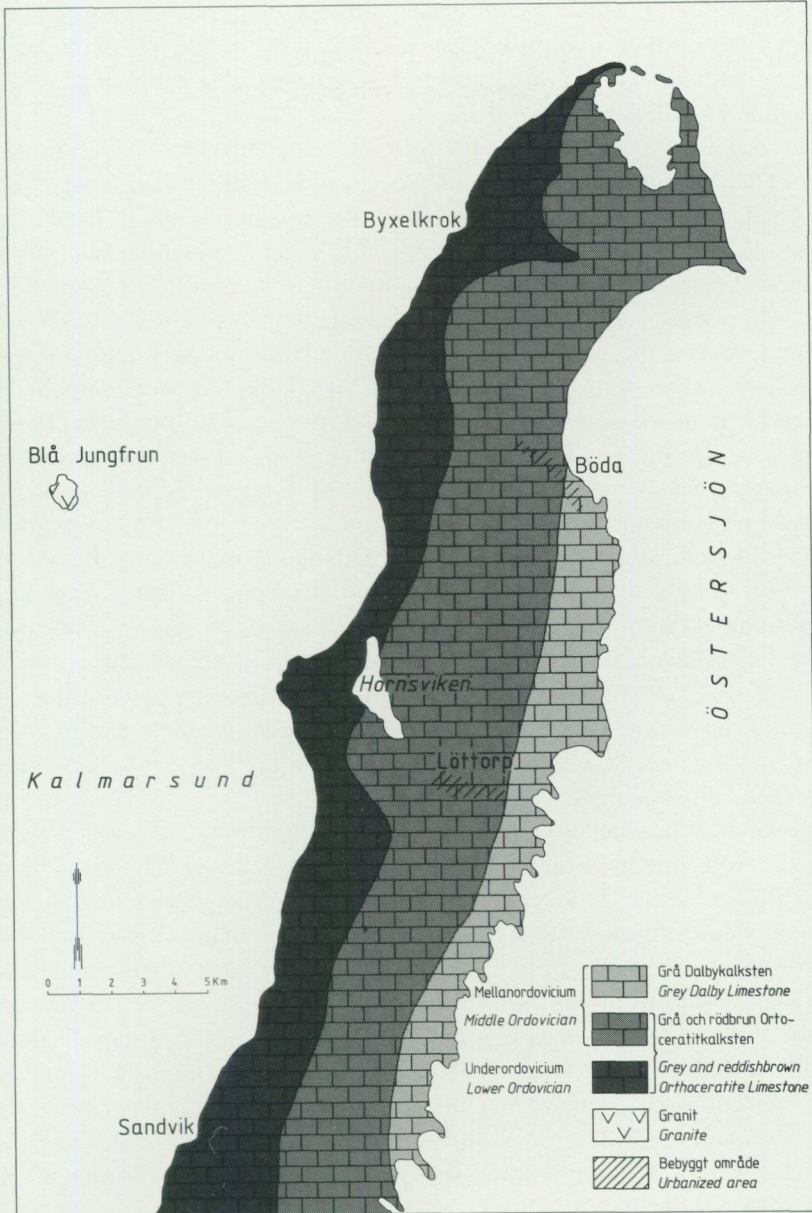


Fig. 2. Översiktlig berggrundskarta.  
Simplified map of the solid rocks.

bergarter. De bildades för ca 450–600 milj. år sedan under paleozoikums två äldsta perioder, kambrium och ordovicium. Mäktigheten av de paleozoiska lagren är endast punktvis känd genom några få djupborrningar. I allmänhet torde den variera mellan 150 m och 200 m.

Äldst av de sedimentära bergarterna är den underkambriska sandstenen. Den är drygt 600 milj. år gammal. Punktvis känner man sandstenens utseende och sammansättning ganska bra, eftersom man bl.a. har borrar efter olja vid Persnäs (5d) och Löttorp (7e). Kännedomen om sandstenen är dock bristfällig, eftersom sandstenen alltid överlagras av yngre bergarter. Av detaljerade borrhörbeskrivningar från framför allt Böda (9f) framgår att sandstenen är mycket skiftande både till utseende och sammansättning (se bl.a. Hessland 1955, Waern 1952). Fossil uppträder ytterst sparsamt. Mäktigheten torde vara relativt konstant på norra Öland, ca 80 m. På Blå Jungfrun (9b) förekommer sandstensfyllda sprickor i graniten på några ställen. Sannolikt är det frågan om underkambrisk sandsten (Mattsson 1960).

De s.k. ölandicuslagren överlagrar den underkambriska sandstenen. Lagren bildades under den mellankambriska epoken. Mäktigheten är ofullständigt känd men synes i allmänhet vara drygt 40 m inom kartområdet. Till skillnad från sandstenen kännetecknas ölandicuslagren av en mycket rik fossilfauna med ett stort antal arter av exempelvis trilobiter och brachiopoder. Trilobitarten *Eccaparadoxides ölandicus* har givit enheten dess namn. Vanligen består lagren av en gröngrå sandig lerskiffer, vars basala delar oftast är något mörkare.

Ovan ölandicuslagren förekommer inom kartområdets södra del de s.k. paradoxissimuslagren, vilka även de är bildade under den mellankambriska epoken. Lagren är i huvudsak uppbyggda genom en växellagring mellan en gråaktig lerskiffer och en grå till brungrå, ibland kalkhaltig, siltsten. De är mycket fossilrika i vissa horisonter. Mäktigheten är betydande söder om det nu aktuella kartområdet men avtar norrut. Vid södra kartkanten är den ca 10 m för att vid Löttorp (7e) och Hornsudden (8d) endast vara några få meter. I klinten vid den sistnämnda lokalen kan f.ö. lagren iakttagas. Längre norrut tycks paradoxissimusiltstenen saknas (se bl.a. Waern 1952).

Alunskiffer överlagrar paradoxissimuslagren. I många borrar inom kartområdet tycks denna enhet dock saknas, och om den förekommer, är det vanligen med en mäktighet av endast någon eller några få meter. Alunskiffern bildades under sen kambrisk och tidig ordovicisk tid.

Även denna enhet kan studeras i klinten vid Hornsudden (8d). Eftersom alunskiffer är ganska intressant ur prospekteringsynpunkt, är dess sammansättning och egenskaper relativt väl kända. Nämnas bör att uranhalten är förhållandevis låg jämfört med andra svenska områden med alunskiffer.

Yngst av Ölands bergarter är kalksten, vilken är den enda bergart som förekommer i markytan eller omedelbart under de lösa jordlagren inom kartområdets ölandsdel (se fig. 2). Kalkstensens överyta är i allmänhet extremt flack och jämn. På vissa ställen, som exempelvis vid Högby (7e) och Norrböda (9e), uppträder dock överraskande stora nivåskillnader i berggrundens överyta, vilka ej märkbart återspeglas i markytan utan döljs av kvartära avlagringar. Kalkstenen går emellertid ofta i dagen inom stora delar av området eftersom jordmäktigheterna vanligen är ringa. Där jord saknas eller förekommer som ett tunt täcke utbreder sig alvarmark med speciell flora och fauna. Större och välbekanta alvarmarker finns bl.a. vid Neptuni åkrar (1e), Enerum (0e), söder om Byrums Sandvik (8-9d; det s.k. Mensalvaret) samt vid Hagelstad (6-7d), Källa (6d-e), Gillberga (6d), Sandvik (5c) och Hallnäs (5d) i söder.

Kalkstenen bildades under ordoviciums två äldsta epoker, under- och mellanordovicium. Dess äldsta och basala delar kan iaktas på ett flertal platser i klinten vid Kalmarsund där f.ö. mäktigheten endast är några få meter. Eftersom Ölands bergarter stupar mot öster eller sydöst mer än vad markytan gör, ökar mäktigheten successivt österut till ett 40-tal meter vid östersjökusten.

Den öländska kalkstenen brukar generellt benämnas ortocer- eller ortoceratitkalksten beroende på dess rika innehåll av ortoceratitlämningar. Ortoceratiter är en utdöd djurgrupp som stod bläckfiskarna nära. Vid den geologiska kartläggningen vid sekelskiftet (Munthe och Hedström 1904, Svedmark 1904) indelades kalkstenen mycket detaljerat med avseende på vissa allmänt förekommande trilobitarter. Fig. 2 redovisar ej denna uppdelning utan enbart en schematiserad indelning i två enheter bildade under mellan- och underordovicium.

Längs östersjöstranden, från kartkanten i söder till Böda (9f) i norr, förekommer en något avvikande grå kalksten. Dess utbredning framgår av fig. 2. Den brukar benämnas Dalbykalksten och är Ölands yngsta bergart bildad under mellanordovicium.

Under årtusendena som gått efter senaste istiden har Östersjöns vågor bearbetat och omlagrat Ölands jordarter (se s. 45). Det är dock inte bara



Fig. 3. Tydligt utformade raukar vid Byrums Sandvik (9d). I höger bildkant skimtar grovt svallsediment. Foto förf. 1981.

*Well-developed stacks at Byrums Sandvik (9d).*

de kvartära avlagringarna som påverkats utan också den relativt lösa kalkstenen. Mest intensiv har i allmänhet vågpåverkan varit längs Ölands västkust, där den morfologiskt mycket framträdande klinten blivit utsatt för kraftig vågerosion. Vanligen har kalkstenen i klinten brutits upp fullständigt och givit upphov till svallsediment. På några få ställen har emellertid kalkstenen motstått vattnets nedbrytande krafter. Dessa kvarstående partier brukar benämnas raukar. På Öland förekommer raukar endast på några få platser, medan de är allmänna på Gotland (rauk är f.ö. ett gotländskt ord). De öländska raukarna har beskrivits av bl.a. Andersson (1895), Svedmark (1904), Munthe (1920) och Bohlin (1949).

Några hundratals meter norr om punkt 14,10 (6d) finns ett raukområde, vilket brukar benämnas Gillberga raukar. Till skillnad från andra raukfält på norra Öland är detta beläget ca 10 m ö.h. och ej i den nuvarande strandzonen. Detta innebär att raukarna eroderades fram då Östersjöns vattenyta stod betydligt högre än vad den gör i dag. Flertalet av Gillberga raukar är dock inte helt fristående och utgör egentligen endast anlag till raukar.



Fig. 4. Nordölands största kalkstensbrott sydväst om Gillberga (6d). Foto S. Arvegård 1981.

*The limestone quarry at Gillberga (6d) is the largest quarry in the northern part of Öland.*

Ölands mest kända och bäst utformade raukar finns vid Byrums Sandvik (8–9d). Antalet fristående partier har grovt uppskattats till ca 120 stycken (fig. 3). Raukarna vid Byrums Sandvik uppmärksammades tidigt i olika sammanhang och blev i mitten av 1930-talet skyddade (se s. 63). Rudiment till raukar finns på några andra platser inom kartområdet, bl.a. norr om Hornsudden i höjd med Busktorpet (8d) och norr om Neptuni åkrar (1e).

Den öländska kalkstenen har allt sedan medeltiden brutits på många platser. Brytningen har alltid skett i dagbrott, och eftersom man ogärna bryter på djupet, får stenbrotten i allmänhet en stor utbredning. Då det finns många små och obetydliga stenbrott inom kartområdet, har endast de brott medtagits på huvudkartan, vars arealer överstiger 1 hektar. De övriga har emellertid markerats på arbetskartorna.

Den grå och rödbruna ortoceratitkalkstenen är välkänd som trädgårdssten. Tidigare utnyttjades den även i stor utsträckning som byggnadssten.

Flera av Ölands kyrkor är exempelvis uppförda av kalksten. Centrum för den nordöländska stenindustrin är Sandvik (5c), där det f.n. finns två större stenföretag med ett 50-tal anställda (1983). Förutom till trädgårdssten används kalkstenen numera även till prydnadssten.

Den nordöländska kalkstenen bryts f.n. på några få ställen. Brytning i större skala sker dels vid Hornudden (8d) på ett par platser, dels sydväst om Gillberga (6d). Brottet vid Gillberga är mycket stort (fig. 4) och där sker ett årligt uttag på ca 5 000–10 000 ton. Tidigare har kalksten brutits vid bl.a. Sandvik (5c), Hallnäs (5d), Källa (6d) samt i klinten i stort sett på hela avsnittet från Sandvik (5c) i söder till Hornsudden (8d) i norr. Genom att bryta i själva klinten underlättades själva brytningen. Dessutom blev transportkostnaderna minimala, eftersom kalkstenen mestadels utskeppades med båt inte bara till fastlandet utan också till bl.a. Danmark, Tyskland och England.

## Kvartära bildningar

### Räfflor

Räfflor förekommer ytterst sparsamt inom kartområdet. På Öland har räfflor observerats endast på tre lokaler. Däremot finns talrikt med räfflor på Blå Jungfrun (9b) i Kalmarsund. En sammanställning av dessa iakttagelser ges i fig. 5. På huvudkartan och i fig. 7 redovisas ett representativt urval av räfflorna på Blå Jungfrun.

Lokalerna på Öland uppvisar en entydig bild av isrörelserna. Observationerna pekar alla på en isrörelse från N 35°V. Räfflorna sydöst om Hallnäs (5d) och nordväst om Gudesjö (7d) förekommer på vittrade kalkstensytor och är ganska diffusa. De iaktogs redan vid den geologiska kartläggningen vid sekelskiftet (Munthe och Hedström 1904). Då gjordes ytterligare ett par observationer, men dessa räfflor har ej återfunnits. Räfflorna nordöst om Sandvik (5c) är mycket distinkta och talrika. Observationen är gjord på en nyligen blottlagd hällyta i botten av ett dike.

Tolkningen av räfflorna på Blå Jungfrun (9b) är ganska komplicerad. Trots att graniten är både grovkornig och vittringsbenägen (jfr s. 22) finns det rikligt med räfflor i olika riktningar. Ön kan i sin helhet betraktas som en jättelik rundhäll, vilken eroderats fram av en huvudisström från norr (Johnsson 1956).

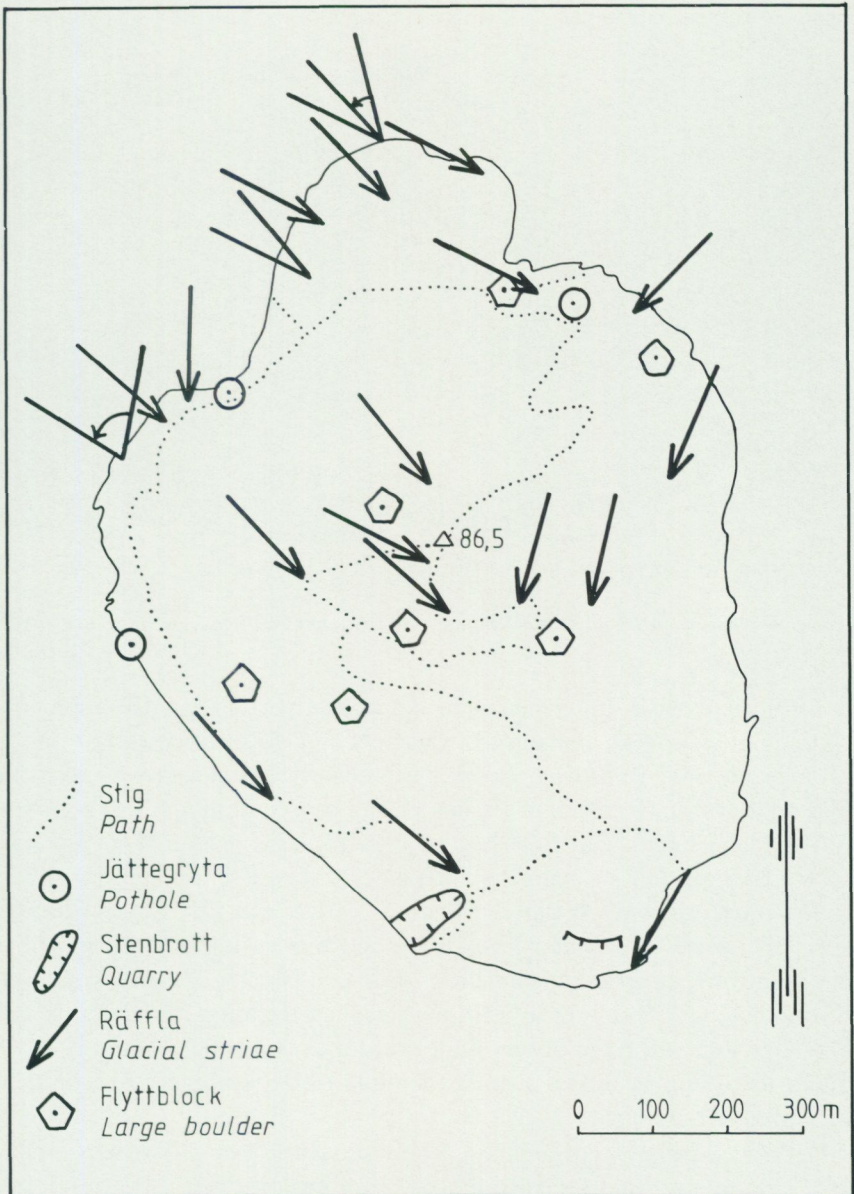


Fig. 5. Isräfflor, jättegrytor och flyttblock på Blå Jungfrun (9b).

Glacial striation, potholes and large boulders on the island of Blå Jungfrun (9b).



Fig. 6. Granithäll på sydligaste delen av Blå Jungfrun (9b) med räfflor i N 30°O. Foto förf. 1981.

*Glacial striation on the island of Blå Jungfrun (9b) indicating an ice movement from N 30°E.*

Räfflorna på Blå Jungfruns östra del är relativt fåtaliga. De uppmätta riktningarna varierar mellan N 15°O och N 45°O. Korsande räfflor har ej observerats där. Räfflorna utgörs mestadels av enstaka grova repor på den relativt branta östsidan. På öns högsta och centrala del förekommer räfflor mer allmänt. Där finns nästan alla riktningar mellan N 40°V och N 65°V. Knappt 150 m sydöst om triangelpunkt 86,5 förekommer även räfflor med en svagt östlig riktning (N 15°O). Längs västra stranden, speciellt i nordväst, samt på norra udden finns en mängd räfflor. Riktningarna varierar även där mellan N 40°V och N 65°V. På ett par platser förekommer även system av räfflor i nordliga riktningar (N 15°V–N 10°O). 50 m norr om fyren observerades räfflor i såväl N 60°V som i N 10°O på en och samma hälltyta. Den sistnämnda räffelriktningen förekommer på en fassettyta i läläge.

Det är omöjligt att dra långtgående slutsatser om olika isströmmar med ledning av räffelobservationerna inom kartområdet. De tre iakttagelserna på Öland, vilka samstämmigt visar en isström från N 35°V, återspeglar säkerligen den sista isrörelseriktningen under deglaciations-

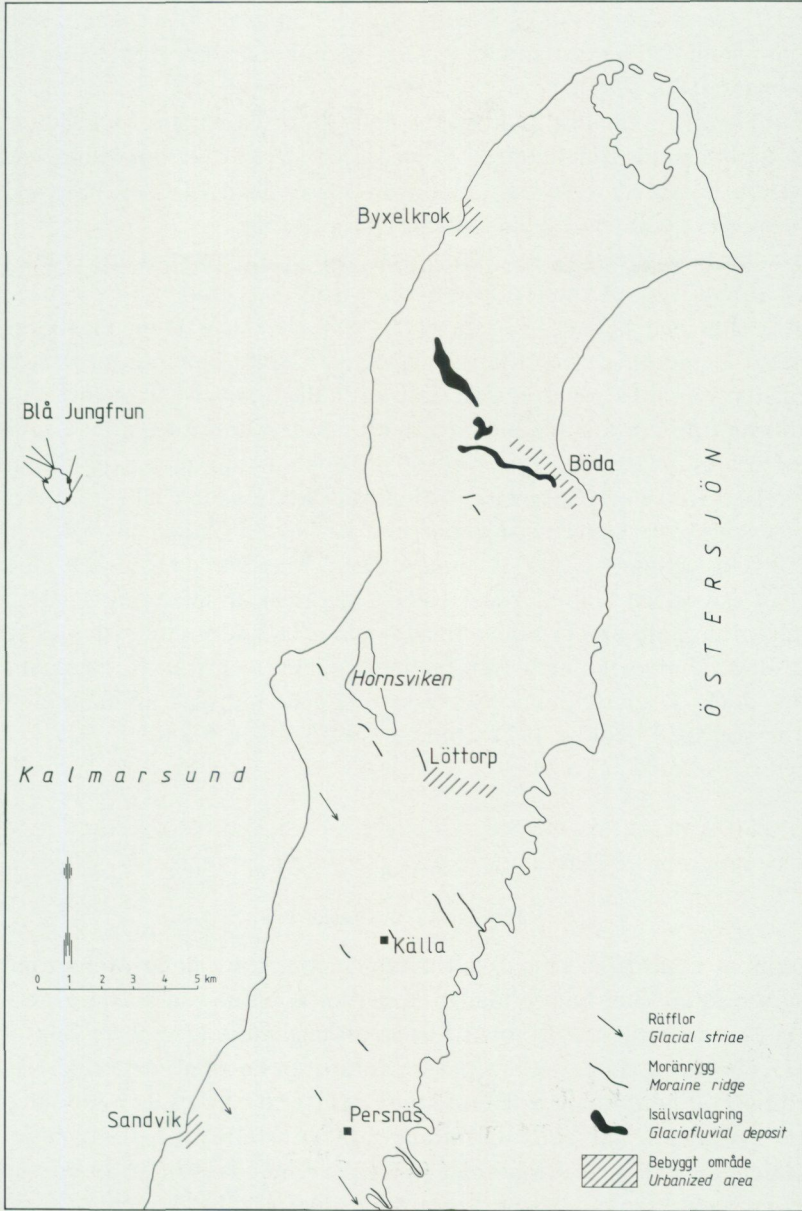


Fig. 7. Räfflor, moränryggar och isälsavlagringar inom kartområdet.  
 Glacial striae, moraine ridges and glaciofluvial deposits within the map area.

skedet. Denna nordvästliga isström har även inristat räfflor längre söderut på Öland och på fastlandet (se t.ex. Wennberg 1949, Königsson 1968, Rudmark 1980, 1981).

Som ovan framhållits är tolkningen av räfflorna på Blå Jungfrun ganska komplicerad. Blå Jungfrun höjer sig ca 125 m över omgivande sedimentära bergarter och vid tolkningen måste man bl.a. ta hänsyn till morfologiskt betingade avlänkningar i isrörelserna.

Den sista isrörelsen över Blå Jungfrun under deglaciationskedet var med största sannolikhet från nordväst. Räfflorna från nordväst på öns västra sida och på dess högsta del är tydliga och i allmänhet ganska talrika. Dessutom visar räfflorna på en och samma hällyta att räfflorna från norr sannolikt härstammar från en äldre isström (jfr ovan). Även räfflorna från nordöst på öns östra sida representerar med största sannolikhet en äldre isström från nordöst. Denna var möjligen samtidig med isrörelsen från norr. Liknande östliga räffelriktningar i lågläge förekommer även längre söderut i Kalmarsund på halvön Skäggenäs och på N. Skallö vid Kalmar (se bl.a. Rudmark 1980). Man kan dock ej helt utesluta, att isrörelsen från nordöst tillhör landisens avsmältningsskede, då landisen sannolikt på grund av morfologin avlänkades mot sydväst i Kalmarsund. Undersökningar från mellersta Öland och från Kalmartrakten tyder dock på en vridning mot väster under landisens avsmältningssfas (Johnsson 1956, Holdar 1974, Rudmark 1975, 1980, 1981).

## Morän

### Mäktighet och utbredning

Moränens mäktighet är ganska väl känd inom stora delar av kartområdet. Vid fältarbetet har en mängd uppgifter noterats vad beträffar moränens och de postglaciala jordarternas mäktigheter. Dessutom finns vid SGU:s brunnsarkiv ca 150 brunnsuppgifter från kartområdet, vilka anger jorddjup till berggrunden. Detta material, jämte värdefulla upplysningar från markägare, har gjort det möjligt att framställa en karta över jordmäktigheterna inom kartområdet (fig. 8). Framhållas bör att basmaterialet är något bristfälligt från vissa delar. Detta gäller exempelvis stora delar av Böda kronopark norr om Skäftekärr (9e). Dessutom förekommer lokala variationer, vilka ej kan redovisas på grund av kartans skala.

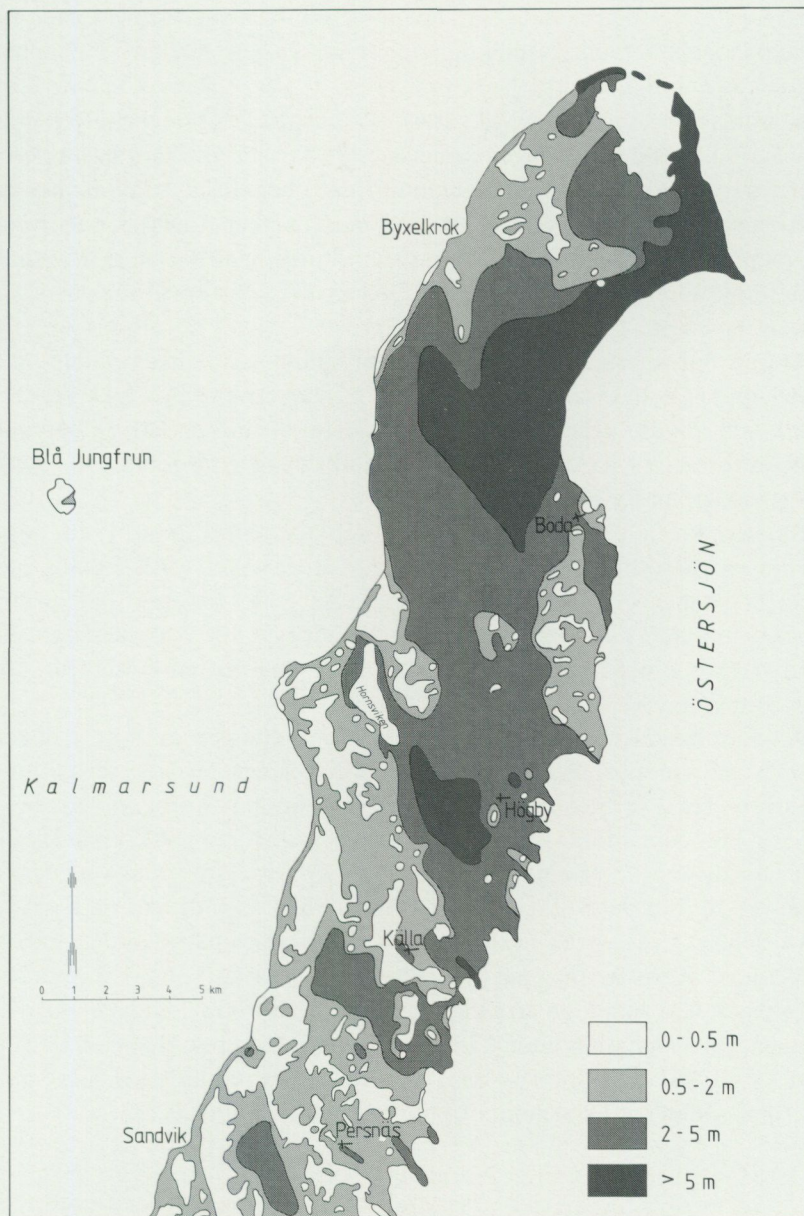


Fig. 8. Karta över jordlagrens mäktighet inom kartområdet.

Map showing thickness of the Quaternary deposits within the map area.

Eftersom isälvsedimenten och de postglaciala avlagringarna ofta har förhållandevis betydande mäktigheter, visar kartan emellertid ej enbart moränens mäktighet.

Morän saknas mestadels vid västra landborgen (kalkstensklinten) och i en någon kilometer bred zon närmast öster därom. Om morän förekommer i dessa områden är mäktigheten mycket begränsad, i allmänhet endast någon meter. Längre österut ökar moräntäckets tjocklek något men överstiger ytterst sällan 2–3 m. Vid brunnborrningar har de största mäktigheterna uppmätts i trakten kring Löttorp (7e) där uppgifter på ca 5 m inte är ovanliga.

Morän har en relativt begränsad utbredning. Av kartområdets landareal upptas endast ca 20% av morän på karteringsdjup. Iakttagelser i diken och mindre skärningar visar emellertid att morän har en betydligt större utbredning på djupet. Utbredda moränlager förekommer ofta på berggrunden under postglaciala jordarter.

Relativt stora sammanhängande moränytter finns framför allt inom kartområdets södra del upp till i höjd med Hornsviken (8d), Ölands enda mera betydande sjö. Inom den del som täcks av det topografiska kartbladet Kråkelund SV/SO upptar morän endast drygt 10 % av landytan. Ett relativt stort område med tunn morän finns där mellan Byxelkrok (1e) och Grankullaviken (1f).

Av jordartskartan framgår tydligt att utbredningen av berg i dagen, morän och de postglaciala jordarterna följer ett mycket regelbundet mönster. De kvartära avlagringarnas läge är helt beroende av berggrundsyntans morfologi. Man kan urskilja flera större stråk av kalt berg och morän som är orienterade i nordväst–sydöst. Det sydligaste stråket sträcker sig från Sandvik (5c) i nordväst via Södvik (5d) ned till kartkanten i sydöst. Nästa stråk i samma riktning börjar vid Jordhamn (6d) och fortsätter i sydöstlig riktning förbi Persnäs kyrka (5d). Norr därom kan ytterligare fyra liknande stråk spåras upp till Byrums Sandvik (9d). En antydning till samma fenomen kan skönjas vid Byxelkrok (1e) mellan Nepuni åkrar (1e) och Sjötorp (1f). Även söder om det nu kartlagda området finns sådana stråk i samma riktning (Rudmark 1981, s. 32).

### Ytformer

Det öländska landskapet förefaller ofta vara mycket jämnt och flackt vid ett första påseende. Ett närmare studium visar emellertid, att terrängen inom ganska stora delar är relativt småkuperad. Moränmorfologin är vanligen betingad av berggrunden, dvs. berggrundens yta avspeglas mestadels i moräntäckets yta (jfr ovan). 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 inga moränrygggar markerats på huvudkartan. Sannolika moränrygggar redovisas i fig. 7.

De på kartan i fig. 7 markerade moränryggarna höjer sig i allmänhet endast 1–3 m över omgivande terräng. Bredden varierar mellan 25 m och 75 m. Vanligen är de ganska korta, 100–300 m, men kan i undantagsfall vara betydligt längre. Ryggen vid Bodudden (6e) är exempelvis ca 1 500 m lång. Av de övriga ryggarna kan nämnas de som är belägna vid Hornsosse (5d), ca 1.5 km nordväst om Långerum inom Hagelstads naturreservat (6d), vid Källa kyrka (6e), ca 800 m nordväst om Löttorps samhälle (7e), vid Kohagslyckan (8d) samt två rygggar i olika riktningar vid gården Skäftekärr (9e).

Vid ett översiktligt studium av kartområdets kustkonturer ser man stora olikheter. I väster, norr och nordöst är strandkonturen mycket jämn och regelbunden. I höjd med Kesnäsudden (7f) blir den östra däremot mycket 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.

Dessa ryggars sammansättning och bildningssätt har behandlats i ett flertal arbeten och olika teorier om genesen har framlagts. Vid den geologiska kartläggningen av norra Öland vid sekelskiftet (Munthe och Hedström 1904) ansågs ryggarna troligen vara radialmoräner bildade i längsgående sprickor i landisens rörelseriktning. Senare har ryggarna tolkats vara drumliner, vilka bildats inne i landisen, oftast kring en kärna av berg, då landisens ackumulativa och eroderande verksamhet vägde lika. 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 framskyntar att ryggarna sannolikt är ett slags radialmoräner men att vissa partier eller rygggar kan bestå av isälvssediment (Johansson och

Knutsson 1962). Den senast framlagda teorin är att ryggarna i huvudsak bildats under postglacial tid. Några mindre grustag i ryggarna visar nämligen ett svallsediment med molluskskal, bl.a. *Ancylus fluviatilis*, *Littorina litoria* och *Mytilus edule*, med mäktigheter av upp till 6 m (Königsson 1964a, 1964b, 1967, Königsson och Olsson 1981).

Den nu genomförda kartläggningen omfattar "drumlinområdets" centrala och norra delar. Den södra delen återfinns inom det område som täcks av jordartskartan Borgholm SV, men även denna del behandlas nedan (jfr Rudmark 1981, s. 33–35).

Ryggarnas läge och utsträckning framgår av jordartskartorna Borgholm SV och Borgholm NV/NO. Bland de större ryggarna inom områdets centrala och norra delar kan följande urskiljas från söder till norr: Persnäsrev (5e), Södra holm (5e), Norra holm (5e), Högenäsorde (5e och 6e), Långorden (6e), Nybyorde (6e), Sörlångören (6e), Kropporde (7e), S. Bodudden (7e), Sjalgrundsudd (7e) samt slutligen Kesnäsudden (7f).

Vid den nu genomförda kartläggningen har några intressanta observationer gjorts vad beträffar ryggarnas uppbyggnad och bildningssätt. Närmast markytan förekommer i allmänhet en svallgruskappa med mäktigheter av 1–2 m. Ibland kan dock mäktigheten vara betydligt större. Skärningar i Nybyorde (6e) visar ett svallgrus vars mäktighet överstiger 5 m. Under svallgruset finns en lerig sandig-moig morän av samma typ som utbreder sig i de närmaste omgivningarna. Några observationer av isälvsediment har inte gjorts. Det kanske mest intressanta är att berggrundsytan i ryggarna ofta ligger högt i förhållande till ryggarnas krön. Vid exempelvis Högenäsorde (5–6e) utbreder sig berg i dagen alldeles norr om ryggens krön någon kilometer från stranden. Även på andra ställen förekommer ett högt bergläge, speciellt vid de norra ryggssidorna. Berggrundens morfologi har med stor sannolikhet en avgörande betydelse för ryggarnas läge och utbredning.

#### Sammansättning

Principen för moränens indelning i olika typer efter kornstorleksfördelning 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.

Kartområdet är i sin helhet beläget under högsta kustlinjen (HK). Granitkupolen Blå Jungfrun (9b), som höjer sig 86.5 m ö. h., når dock nästan upp till HK. Vid undersökningar på fastlandet i höjd med Blå Jungfrun har högsta kustlinjen bestämts till drygt 100 m ö. h., dvs. ca 15 m över Blå Jungfruns högsta punkt (Johansson 1975). De högsta områdena på norra Öland når upp till drygt 20 m ö. h. och är således belägna långt under HK. Under postglacial tid efter landisens tillbakaryckning har därför moränens ytlager i stor omfattning påverkats och omlagrats genom vågornas bearbetning. I allmänhet är gränserna mellan opåverkad morän och morän med ett tydligt svallat ytskikt diffusa, och ofta har det därför varit svårt att klart utskilja dessa jordarter vid kartläggningen.

Den helt dominerande moräntypen inom kartområdet är sandig-moig kalkstensmorän. I de centrala och södra delarna överstiger lerhalten vanligen 5 %, dvs. det är en lerig sandig-moig morän. Grusig-sandig morän, moig morän och moränlera har mycket 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. De flesta proverna har även undersökts vad beträffar grusfraktionens bergartsinnehåll. Resultaten av dessa analyser redovisas i fig. 9 och i tabellerna 1 och 2 (s. 66–69).

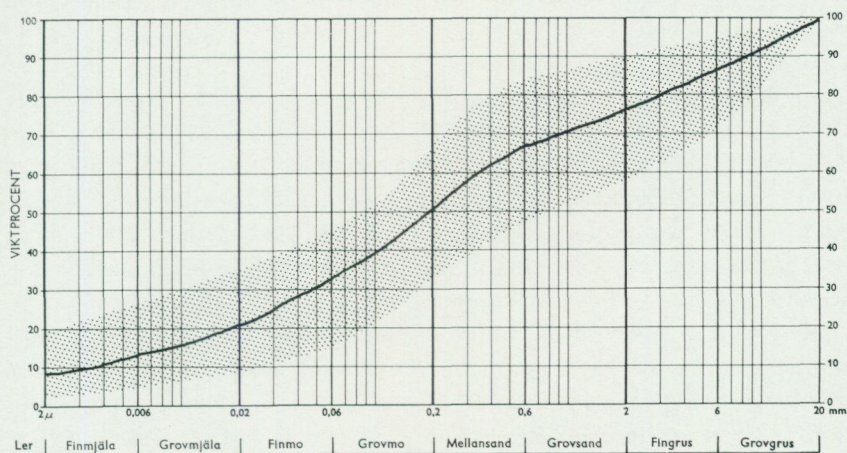


Fig. 9. Diagram över grundmassans sammansättning i samliga moräntyper inom kartområdet. Genomsnittskurvan är markerad med heldragen linje.

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

Grusig-sandig morän uppträder fläckvis nära västra landborgen vid Kalmarsund. Kornfördelningskurvorna för denna moräntyp faller vanligen inom gränzonen mellan grusig-sandig och sandig-moig morän (proverna 1-4), och det är ytterst sällan frågan om en utpräglad grov morän (jfr fig. 1). Naturligtvis medför detta att det är svårt att i fält urskilja denna moräntyp från den vanliga. Den grova moränens halt av kalksten i grusfraktionen är vanligen mycket hög (se tabell 2) medan kalkinnehållet i silt- och lerfraktionerna är betydligt lägre. En sannolik förklaring till detta är att landisen brutit upp kalkstenen i block, sten och grus, men att en fortsatt nedbrytning till finkornigare partiklar ej skett, då denna moräntyp är mycket korttransporterad. Ett närstående fenomen är den s.k. "butmarken" vilket är en lokal benämning för ansamlingar av oregelbundet liggande stora kantiga kalkstensblock. Dessa har brutits loss från berggrunden under deglaciationens slutfas och transporterats en obetydlig sträcka. Butmark förekommer exempelvis alldeles väster om byn Hagelstad (6d). På jordartskartan har områden med butmark vanligen betecknats som svallgrus.

Sandig-moig morän med en lerhalt mindre än 5 % förekommer främst inom kartområdets norra del. Där överstiger lerhalten ytterst sällan 5 %. Längre söderut finns vanligen denna moräntyp omedelbart öster om de utbredda alvarmarkerna vid västra landborgen. Dessa områden framkommer inte helt tydligt av kartbilden, men sandig-moig morän finns bl.a. vid Alvedsjö (7d), Horn (8d) och Skäftekärr (9e). Längst i söder saknas denna moräntyp nästan helt.

En jämförelse av kornstorleksfördelningen mellan en typisk sandig-moig urbergsmorän och den som förekommer inom kartområdet visar inga större skillnader. Möjligen kan man skönja en något minskad andel grovsand och en motsvarande ökning i mellansandfraktionen. Underlaget för denna jämförelse är alltför litet för direkta slutsatser men den är ändå intressant. Det mest karakteristiska draget är det höga kalkstensinnehållet i framför allt grusfraktionen (proverna 5-8).

Lerig sandig-moig morän är den dominerande moräntypen inom kartområdets södra och mellersta delar. Ofta förekommer mindre områden med sandig-moig morän inom ett större område med lerig sandig-moig morän. Gränsen mellan dessa två moräntyper är mycket diffus, och på jordartskartan har den dominerande moräntypen markerats.

Av tabell 1 (s. 66) framgår att det föreligger vissa generella skillnader mellan sandig-moig morän och lerig sandig-moig morän. Lerhalten är

naturligtvis lägre i den förra moräntypen. Detsamma gäller även halten av mjåla. Däremot är innehållet av sand och grus vanligen något högre. Även när det gäller lerig sandig-moig morän är det mest utmärkande draget ett högt innehåll av kalksten framför allt i grusfraktionen men även i finmo-, mjåla- och lerfraktionerna.

Enstaka prover innehåller ganska mycket skiffermaterial i gruset. Andelen sandsten verkar vara generellt högre inom kartområdet än längre söderut på Öland. Detsamma gäller även halten urberg i grusfraktionen.

I sin helhet karakteriseras kalkstensmoränernas grundmassa (grus-ler) av höga halter av ler, mjåla och mellansand i förhållande till en vanlig urbergsmorän. Däremot är andelen grovsand, grovmo och finmo något lägre. Ett generellt drag för områdets moräner är att de är ovanligt grova för att vara utbildade inom ett område med sedimentär berggrund. Vanligen uppträder finkorniga moränleror i regioner med sedimentära bergarter. Huvudorsaken till denna skillnad är sannolikt att norra Öland är ett alltför litet område för att en moränlera skall ha bildats. Landisen rörde sig ju från nordväst ned över norra Öland under glaciationen (jfr s. 30), och under de få kilometer som den berörde Öland, hann det ej bildas någon egentlig moränlera.

Inga fältsiktningar har gjorts vad beträffar moränens sten- och blockhalter, men okulärt sett är de ofta höga. Det gäller framför allt stenhalten. Några små moränytor har på jordartskartan betecknats som rikblockiga. Enstaka stora block, s.k. flyttblock, finns framför allt på Blå Jungfrun (se fig. 5). Flera av dem har en volym som överstiger 100 m<sup>3</sup> och något är betydligt större. Norr om Hagelstad (6d) på Öland finns ett stort flyttblock med en volym av ca 100 m<sup>3</sup>.

Halten tunga mineral i morän har undersökts i 15 fall genom bestämning av basmineralindex (Bx). Bx avser viktprocent mineral med en densitet över 2.68, dvs. i huvudsak hornblände, pyroxen, olivin, granat, kalkit och kalkrik plagioklas. Dessa tunga mineral anses värdefulla för växter. Inom kartområdet varierar Bx avsevärt. Ett flertal prover har ett värde som är mindre än 5. Några analyser har emellertid resulterat i ett betydligt högre Bx. Sannolikt beror detta på ett högt kalcitinnehåll (jfr Rudmark 1980). Generellt sett verkar dock Bx vara något lägre inom kartområdet än längre söderut på Öland.

### Isälvsavlagringar

Inom kartområdet finns endast ett enda stråk med isälvsavlagringar. Detta brukas benämnas Bödaåsen och är Ölands enda typiska s.k. rullstensås. Utöver denna ås kan isälvs sediment förekomma dolda av mäktiga och utbredda svallgruslager på ett par ställen. Mellan kärren Vedbyträsk (8e) och Vedbormeträsk (8e) löper en markant, ca 3 km lång, rygg. Avlagringen är svagt välvd och höjer sig upp till 5 m över omgivningen. Svallgrusets mäktighet är där vanligen minst 2 m och innehåller förhållandevis mycket långtransporterat material. Det är därför möjligt att isälvs sediment i primärt läge döljer sig under svallgruset. Samma förhållande kan även råda mellan Ölands nordöstra udde (2f) och Ängjärnsudden (0g). En flera kilometer lång rygg, som begränsar Grankullaviken (1f) i öster och fortsätter ned mot Ängjärnsudden, kan eventuellt vara en komplext uppbyggd strandvall, vilken överlagrar en kärna av sannolikt grovt isälvs sediment. Svallgrusets mäktighet är där ställvis minst 4 m.

#### Bödaåsen

Bödaåsen är den största och enda, helt säkra isälvsavlagringen inom kartområdet. Den sträcker sig från Böda (9f) i söder via Fagerum (9e) upp mot Hunderum (0e) i norr. Inledningsvis bör poängteras, att postglaciala svallsediment helt dominerar i ytan inom området, och att det därför är svårt att i detalj kartlägga åsens begränsningar. Vid kartläggningen av Bödaåsens utbredning har en viss ledning erhållits dels av ytformerna, dels av det förhållandet att de omgivande svallsedimenten innehåller en betydligt större andel kalkstenspartiklar av lokalt ursprung än de primära isälvs sedimenten.

Ca 800 m nordväst om Böda kyrka (9f) utbreder sig förmodligen Bödaåsens sydligaste del. Den är där utsträckt nästan rakt mot norr för att efter endast ca 300 m övergå till en mera öst-västlig riktning. Längst i söder är åsen tydligt abraderad, men trots detta utformad som en ganska markant rygg, vilken höjer sig 2-4 m över omgivningen. Materialet i ytan utgörs av blockigt stenigt grus. Det förekommer nästan inga kalkstenspartiklar. Sedimenten består praktiskt taget uteslutande av långtransporterat material (sandsten och urberg). Längre ned i lagerföljden blir sedimenten sannolikt mera finkorniga och består enligt flera uppgifter mestadels av sandigt grus.

Det är möjligt att Bödaåsen delar upp sig i två olika ryggar norr om Norrböda (9e). Förutom den ovan beskrivna ryggen skulle i så fall en mera västligt belägen rygg ingå i åsstråket. En ganska markerad rygg slingrar sig nämligen fram i terrängen mellan Mellböda (9f) och Norrböda (9e). Denna bildning har emellertid vid kartläggningen ansetts vara en välutbildad strandvall, som bildats under postglacial tid. Inga skärningar förekommer i ryggen, men en grävning visade att avlagringen i huvudsak är uppbyggd av kalkstensgrus. Nämnas bör att en kommunal grundvattentäkt är belägen i ryggen ca 1 km SSO om Norrböda (9e). Där består sedimenten i ytan av sand och grus som överlagrar morän. Närmast berggrundsytan förekommer ett vattenförande gruslager. Ett visst grundvattenläckage har tidigare ägt rum vid täktplatsen (Johansson och Knutsson 1962).

Norr och nordväst om Norrböda (9e) är Bödaåsen utbildad som en ganska tydlig rygg, vilken i hög grad blivit omlagrad genom svallningsprocesser. Ryggen är i allmänhet bevuxen med en (*Juniperus communis*) och tall (*Pinus sylvestris*) och skiljer sig därigenom något från de omgivande svallsedimenten. Höjden är endast några få meter och bredden ett hundratal. Det har visat sig att åsstråket i detta avsnitt är sammanhängande på en sträcka av ca 3 km. I ytan dominerar vanligen ett långtransporterat grus med relativt höga halter urberg och sandsten. Det finns även enstaka urbergsblock. En analys av ett prov taget sydväst om Fredriksborg (9e) visar grusfraktionens sammansättning i detalj (se tabellerna 1 och 2, prov 23). Inga mäktighetsuppgifter föreligger från området och då det dessutom endast finns en numera helt igenfylld mindre täkt, är åsens uppbyggnad och sammansättning ganska okänd. Sannolikt består sedimenten huvudsakligen av grus och sand med några meters mäktighet. På själva åskrönet finns ganska rikligt med fornlämningar.

Alldeles väster om byn Fagerum (9e) utbreder sig ett ganska stort fält av grus och i någon mån sand som ingår i åsstråket. Fältet är relativt flackt med ett par kraftigt abraderade ryggar. Ytan är mycket stenig med enstaka urbergsblock. Även i detta område dominerar urberg och sandsten i sedimenten. En brunnsborring vid gården i södra delen av fältet visar att gruset där har en mäktighet av 8 m. Svallsedimenten vid sidan av grusfältet är oftast ganska fuktiga, men någon egentlig vattenkälla med bräddavlopp har ej observerats. Troligen sker emellertid ett grundvattenläckage från bildningen.

I höjd med Rosendal (0e) kan Bödaåsen åter iaktas i terrängen efter

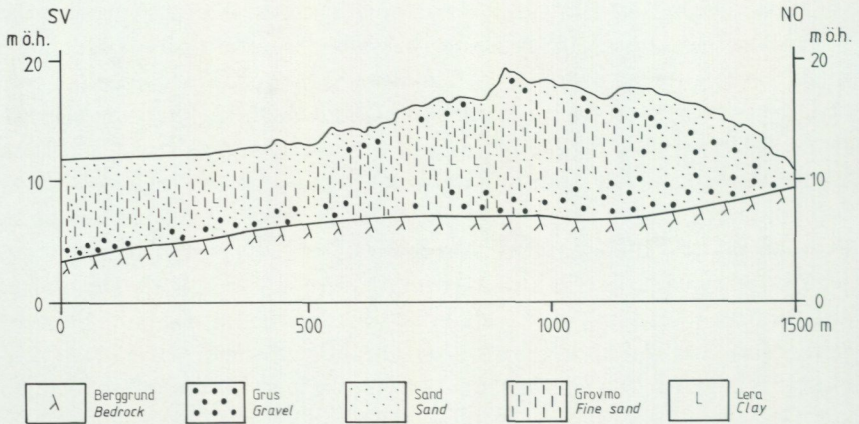


Fig. 10. Profil genom Bödaåsen och dess närmaste omgivningar sydväst om St. Mossen (0e). Efter Knutsson 1966.

*Section through the Böda esker at St. Mossen (0e).*

ett kortare avbrott. Det är möjligt att åsstråket är kontinuerligt, men att åsen bitvis helt täcks av utbredda och mäktiga svallsediment sydväst om Rosendal. Det bör poängteras att Bödaåsens läge och utbredning mot nordväst är mycket svårkarterade, eftersom jordarterna i området mestadels är fullständigt omlagrade genom svallningsprocesser. Mäktiga svallgruslager finns inte bara vid sidan av åsen utan också på själva åsen. Dessutom förekommer stora ytor med flygsanddyner (jfr s. 56). Noggranna hydrogeologiska undersökningar visar, att åsens ursprungliga krön helt nedbrutits och att de nuvarande högst belägna ryggarna enbart kan vara uppbyggda av svallgrus (Knutsson 1966). Förutom iakttagelser vid kartläggningen har även resultaten från denna undersökning inarbetats i nedanstående beskrivning.

Bödaåsen väster om St. Mossen (0e) kan följas i terrängen på en sträcka av knappt 3 km. Den är 200–500 m bred och höjer sig vanligen några få meter över omgivande svallsediment och/eller eoliska bildningar. Överst i lagerföljden förekommer ett relativt grovt svallgrus. Detta täcker det primära isälvsedimentet och har en mäktighet av 1–2 m. Svallgruset domineras ibland av ett lokalt bergartsmaterial. Därunder finns ett relativt finkornigt isälvsediment av växlande mäktighet och sammansättning (se fig. 10). Vanligen består detta sediment av sand och grovmo med varierande halt av grus. Mäktigheten är i allmänhet 5–10 m.



Fig. 11. Övergiven och ej efterbehandlad grustäkt i Bödaåsen väster om St. Mossen (0e). Foto förf. 1981.

*An abandoned gravel pit in the Böda esker at St. Mossen (0e). No sign of rehabilitation can be seen.*

I nordvästra delen av Bödaåsen förekommer sannolikt det mest karakteristiska isälvmaterialet i form av hårt packat, långtransporterat, stenigt sandigt grus.

Bergarterna i Bödaåsen väster om St. Mossen (0e) utgörs liksom längre söderut i åsstråket huvudsakligen av urberg och sandsten. Även åsens svallgruskappa innehåller oftast betydligt mera långtransporterade beståndsdelar än de omgivande jordarterna, vilket sannolikt innebär att den bildats av primärt isälvs sediment (jfr ovan). Analyser av ett prov taget 1 km VNV om St. Mossen visar sedimentets sammansättning i detalj (tabellerna 1 och 2, prov 24).

För närvarande bedrivs ingen grustäkt i Bödaåsen. Ganska stora volymer naturgrus har dock tidigare brutits i avsnittet vid St. Mossen (fig. 11). De nedlagda täkterna är relativt dåligt efterbehandlade. I stor utsträckning har man endast utnyttjat svallgruset och endast till ringa del brutit det primära isälvs sedimentet. Sannolikt beror detta på att isälvmaterialet delvis är alltför finkornigt för att vara intressant ur grusförsörjningssynpunkt. De kvarvarande volymerna av naturgrus i Bödaåsen är betydande. En beräkning visar att åsen har en utbredning av ca 1.5

km<sup>2</sup>. Mäktigheten kan vara 8–10 m i de centrala delarna men vanligen betydligt mindre. En mycket översiktlig bedömning tyder på att det finns minst 3–4 milj. m<sup>3</sup> naturgrus. Av denna volym kan sannolikt endast en viss del exploateras och användas för skilda ändamål. I framtiden kommer sannolikt konflikter att uppstå 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 finkorniga glaciala sediment har ytterst begränsad utbredning i markytan inom kartområdet och har endast markerats på ett fåtal platser. Detta beror huvudsakligen på att sådana 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 från norra Öland.

Glaciala finkorniga sediment har endast observerats på ett 10-tal olika platser. Av dess har tre ytor markerats som glacial lera på jordartskartan. Mestadels överlagras den glaciala leran av yngre jordarter med en mäktighet av mer än 0.5 m. Huvudsakligen förekommer de glaciala finkorniga sedimenten väster om Löttorp (7e) och i någon mån väster om Grankullavik (1f).

Vanligen är mäktigheten av den glaciala leran endast några få decimeter, men kan i undantagsfall överstiga 0.5 m. I en skärning, 400 m öster om Gudesjölund (7d), var leran tydligt varvig med väl utbildade sommar- och vintervarv. Varven var fåtaliga, 6–8 st, och flera centimeter tjocka. Sommarskikten utgjordes av finmo och mjäla och vinterskikten av styv lera. Tyvärr var varvigheten störd, och därför var det omöjligt att uppmäta någon kort serie för varvkonnektering. I diket där varvigheten observerades var lagerföljden:

0–0.6 m svallgrus

0.6–0.9 m glacial lera med störd varvighet

0.9 m– kalksten

Den glaciala leran är i allmänhet helt homogen och har vanligen en brunaktig färgton. Mestadels kan de glaciala finkorniga sedimenten inom kartområdet betraktas som glaciala finleror (se proverna 25 och 26) med en lerhalt överstigande 25 % (se s. 9), men även grovleror och skikt med

mjåla har iakttagits på ett par ställen. Kalkhalten är generellt sett betydligt lägre än i den omgivande moränen. Inga uppgifter eller observationer tyder på att det förekommit lertåkt inom kartområdet.

## Postglaciala minerogena sediment

### Svallsediment

Kartområdet är i sin helhet belåget avsevärt under högsta kustlinjen (se s. 37) 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 känt i detalj. Undersökningar från andra regioner vid Östersjön har emellertid påvisat att Östersjöns vattentyta vid några tillfällen stigit från lägre nivåer. Att dessa s.k. transgressioner även ågt rum inom kartområdet är ganska säkert 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 yta stod vid en viss kulturfås.

Svallsediment, som bildats av Östersjöns vågor, är kartområdets mest utbredda jordart och täcker drygt 50 % av landarealen på karteringsdjup. I söder finns några större ytor med svallsediment vid bl.a. Stenninge (5d) och Långerum (6d), men det är framför allt norr om Löttorp (7e), som detta sediment har en helt dominerande utbredning i landskapet. Inom det område som täcks av kartbladet Kråkelund SV/SO upptar svallsediment exempelvis ca 80 % av landytan.

Klapper, som är det grövsta svallsedimentet och enbart utgörs av block och sten, uppträder främst vid stranden längs Kalmarsund. Det är alltså fråga om klapperbildningar som tillkommit under historisk tid eller nutid. Ortsbor har vid något tillfälle berättat om hur en enskild klappersstensvall bildats under ett och samma stormtillfälle. Vanligen utgörs klapperstenarna uteslutande av kalksten men det förekommer mindre ytor med nästan enbart block och sten av urberg och i någon mån sandsten.

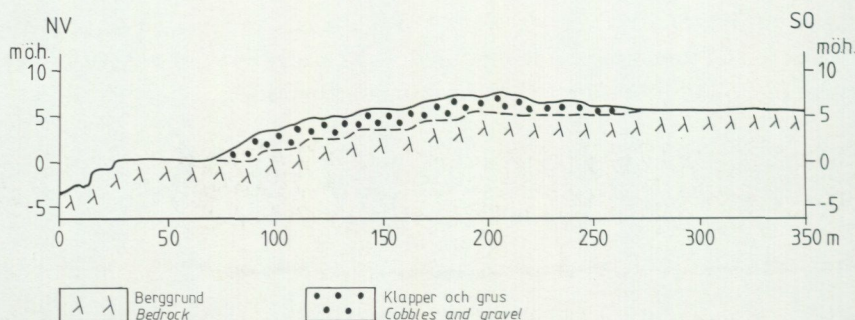


Fig. 12. Profil genom klapper- och svallgrusområdet Neptuni åkrar (1e) nordöst om Byxelkrok. I huvudsak efter Martinsson 1952.

*Section through the beach deposit Neptuni åkrar to the north-east of Byxelkrok (1e).*

Längst i söder förekommer mindre klapperstensfält vid Sandvik (5c) och Jordhamn (6d). Sedimenten består där av ganska kantiga kalkstenar. Från Grytehamn (6d) i söder upp till Hornsudden (8d) i norr finns smala och långsträckta klapperstensvallar längs stranden väster om kalkstensklinten. På Hornsudden och Torsudden (8d) alldeles söder därom är det välrundade urbergsstenar som dominerar materialet med ett mer eller mindre stort inslag av kalkstenar. Dessa är vanligen ganska kantiga. Mäktigheten är sannolikt begränsad och överstiger sällan 3 m.

Vid Kinshögar (9d), Masthuggsudden (9d), Rörstensudden (9d) och Hagudden (0d) finns kartområdets mest utbredda klapperstensfält. Vid Kinshögar och Rörstensudden uppträder också klapperfält på högre belägna områden några hundra meter öster om stranden. Även längre norrut vid exempelvis Byxelkrok (1e) förekommer mindre ytor med klapper.

Kartområdets mest kända klapperstensfält är Neptuni åkrar (1e), som är beläget ett par kilometer norr om Byxelkrok. Området uppmärksammades redan i mitten av 1700-talet av Linné (1745). Han beskriver områdets särdrag i sin resebeskrivning och omnämner bl.a., att kalkugnar fanns i trakten och att man bröt kalksten i själva pallkanten. Några f.d. kalkugnar har återfunnits vid den nu genomförda kartläggningen, och dessa har markerats på arbetskartorna. Deras ålder har dock ej bestämts, och de kan vara från ett betydligt senare skede. Efter Linnés beskrivning av området har många författare framhållit Neptuni åkrars särprägel. Den mest noggranna och ingående undersökningen har utförts av Martinsson (1952). Han beskriver bl.a. berggrunden med dess talrika spric-



Fig.13. Klapperstensvall vid Ölands norra udde (2f). Det grova svallsedimentet består uteslutande av urberg och sandsten. I strandkanten går kalkstenen i dagen. Foto förf. 1981.

*Cobbles at the northern point of Öland (2f). The sediment consists exclusively of Precambrian rocks and sandstone.*

kor, abrasionen, klapperstensvallarnas sammansättning, uppbyggnad och morfologi samt slutligen den säregna floran. Trots att vissa vallpartier innehåller mollusker, vilka är förvånansvärt väl bevarade, är landhöjningens förlopp ej känt i detalj. Materialet i vallarna består huvudsakligen av klapper och grus med en stor dominans av kalksten. Vissa mindre partier innehåller dock ett ganska stort inslag av urberg och sandsten. Från stranden med pallbranten och pallplanet i väster utbreder sig ett 10-tal mer eller mindre parallella strandvallar upp mot allmänna vägen i öster (fig. 12). Området blev naturskyddat 1975 då 20 hektar förordnades som naturreservat (se s. 63).

Även i området kring Ölands norra udde (2f), på öarna öster därom samt på Ölands nordöstra udde (1f och 2f) finns mindre ytor med klapper. Materialet består nästan uteslutande av urberg och i någon mån sandsten. De enskilda klapperstenarna är i allmänhet mycket välrundade (fig. 13). Mäktigheten är sannolikt betydande och överstiger inte sällan 5 m.

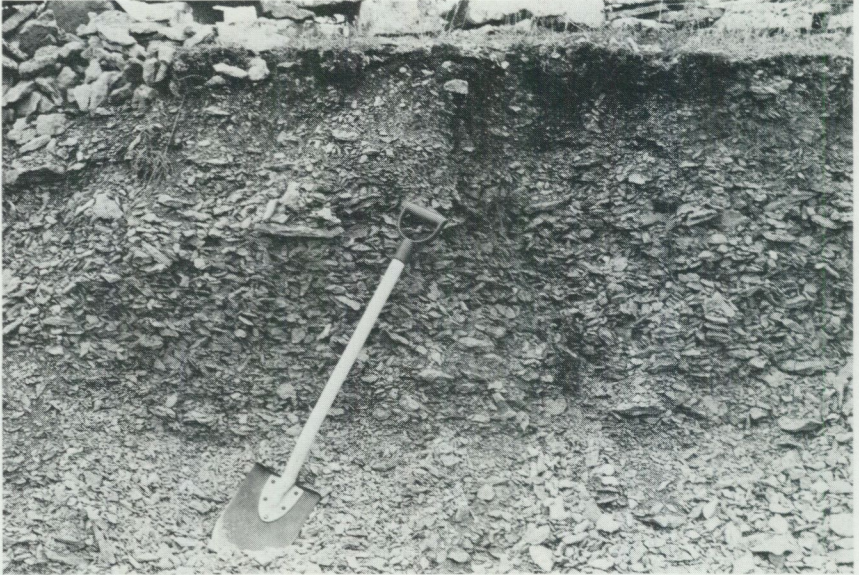


Fig. 14. Skärning i krönvallen vid Kalmarsund väster om Gudesjö (7d). Vallen är helt och hållet uppbyggd av mycket kantiga kalkstenar. Mäktigheten är ca 2 m. Foto förf. 1981.

*An exposure in a beach ridge to the west of Gudesjö (7d). The ridge is situated on the cuesta at about 10 m above sea level. The sediment consists only of limestone almost deposited in situ.*

Längs östersjökusten förekommer endast några mindre områden med klapper. På Karsnabben (9f) och Gåsgrund (9f) öster om Böda finns exempelvis ett par små ytor med kalkstensklapper av ringa mäktighet. På många av de utskjutande uddarna längre söderut uppträder klapperfält i strandzonen men dessa är i allmänhet alltför små för att redovisas på jordartskartan. De har därför inbegripits i svallgrusbeteckningen.

På Blå Jungfrun (9b) ute i Kalmarsund finns ett par mindre områden med klapper. Det är där frågan om välrundade urbergsstenar med måttlig mäktighet. Andelen sandsten är dock ovanligt hög. På öns västra sida finns ett mycket litet område med klapper och svallgrus i den nuvarande strandzonen. Området är alltför litet att reproducera i den aktuella kartskalan. På ekonomiska kartan betecknas området "stensliperiet", ett ovanligt välfunnet namn.

Svallgrus är ett mycket vanligt och utbrett sediment på norra Öland. Det förekommer inom hela kartområdet både i form av tydliga och distinkta ryggar och som utbredda flacka fält. De senare finns framför allt i

norr. Mestadels består svallgruset av kalksten, men inom vissa begränsade partier dominerar långtransporterade prekambriskas bergarter. Mäktigheten är vanligen 1–3 m, men det föreligger uppgifter om upp till 10 m mäktiga svallgrusförekomster och i något fall ändå mera.

Uppå västra landborgen (kalkstensklinten) sträcker sig en markant krönvall i stort sett över hela kartområdet från Knisa (5c) i söder till Ölands norra udde (2f). Krönvallen är uppbyggd av kantiga kalkstenar, som brutits loss från den underliggande berggrunden (fig. 14). När krönvallen bildades är inte helt klarlagt, men att den inte tillkom under ett och samma skede är helt säkert. Ofta utgör den ett mycket framträdande drag i landskapet, som exempelvis vid Knisa (5c), Alvedsjötorp (7d) och Höga flisa (1e) norr om Byxelkrok. Därför är det olyckligt att flera husbehovstäckter förekommer i ryggen, trots att materialet är av dålig kvalitet för t.ex. vägändamål. Krönvallen är i allmänhet endast ett par meter mäktig och 25–100 m bred. I strandzonen väster om krönvallen finns ofta några parallella recenta strandvallar, vilka är uppbyggda av ett lokalt och ganska grovt sediment.

I sydligaste delen av kartområdet förekommer svallgrus i relativt begränsad omfattning. Där finns såväl mindre och flacka områden med grovt svallsediment av ringa mäktighet som några ganska markanta ryggar. De senare är vanligen ca 100 m breda men kan vara ett par kilometer långa. En uppgift från en gård 400 m sydöst om Persnäs kyrka (5d) redovisar en mäktighet på 3 m grus.

På de stora alvarmarkerna väster om Gillberga (6d), Hagelstad (6d) och Gudesjö (7d) utbreder sig krönvallen österut och där finns ett mycket väl utbildat strandvallskomplex (fig. 15). De enskilda ryggarna framträder ytterst distinkt i landskapet trots att de endast höjer sig 1 eller högst 2 m över den omgivande nästan golvplana berggrundsytan. I huvudsak är ryggarna parallella med stranden men det finns även tvärgående ryggar, vilka bildar ett komplext strandvallssystem. Svallgruset består helt av ett ytterst korttransporterat material (prov 27) som nästan ligger *in situ*. Inom området har man öppnat ett par husbehovstäckter där ryggarnas inre uppbyggnad kan studeras. Skal förekommer troligen ganska rikligt i sedimenten. Frånsett de ovan nämnda husbehovstäckterna är området helt intakt och saknar t.o.m. fritidsbebyggelse. Därför är det möjligt att den framtida forskningen vad beträffar Östersjöns utvecklingshistoria kan erhålla vissa upplysningar därifrån. I den grusinventering som föreligger för Öland anses området vara ett av de mest angelägna skyddsob-



Fig. 15. En serie tydligt utformade strandvallar vid Kalmarsund nordväst om Hagelstad (6d). Grus av lokalt ursprung dominerar helt i sedimenten. Foto förf. 1981.

*A succession of well-developed beach ridges at Kalmarsund to the north-west of Hagelstad (6d). The sediment consists primarily of limestone clastics.*

jekten på hela Öland (Johansson och Knutsson 1962). Öster om alvarmarkerna utbreder sig de tidigare nämnda butmarkerna, vilka på jordartskartan redovisas som svallgrus (se s. 38).

Inom kartområdets sydöstra del finns ett flertal ryggar orienterade i nordväst-sydöst. De har tidigare beskrivits ganska ingående (se s. 35). I allmänhet är de uppbyggda av en lerig sandig-moig morän kring en berggrundsribba. Under postglacial tid har moränens ytlager bearbetats av vågorna och omlagrats till svallgrus. Vanligen är svallgrusets mäktighet 1–2 m, men den kan på vissa ställen vara betydligt större. Omfattande grustäkt har ägt rum i två olika ryggar, dels ca 1 km väster om Källa g:la kyrka (6e), dels i Nybyorde (6e) en knapp kilometer från stranden. Verksamheten har dock numera praktiskt taget upphört. Vid täkterna är svallgrusets mäktighet betydligt större, mellan 4 och 8 m. Sedimentet domineras av kantiga kalkstenar med en relativt stor andel urberg och sandsten (prov 29). Även skalfragment har påträffats, bl.a. i tåkten i Nybyorde. Detaljundersökningar av sediment i Nybyorde har visat att svallgruset bildades för ca 10 000 år sedan under yngre Dryastid (Königsson och Olsson 1981). Bland övriga större ryggar med svallgrus kan nämnas avlagringarna vid Högenäs (6e), Bläsinge (7e), Hagaby (7e) och Munke-  
torp (8e).

Hornsudden (8d) har liksom alla övriga uddar vid Kalmarsund ett utsatt läge för påverkan av sundets vågor, och där finns ganska utbredda områden med såväl klapper som grovt svallgrus. Krönvallen är exempelvis betydligt bredare där än längre söderut. Vid gården Skeppsstäv (8d) är svallsedimenten ganska blockrika. Sannolikt har blocken kommit dit genom isskjutning. Av olika bergarter dominerar lokala kalkstenar i sedimenten.

I höjd med sjön Hornsviken förändras svallgrusets utbredning och morfologi successivt. Inom kartområdets södra del uppträder svallgruset huvudsakligen i form av markanta ryggar och som flacka mindre utbredda fält. Norr om Hornsviken finns förutom enstaka svallgrusryggar även stora plana fält. Vidsträckta områden med grovt svallsediment med i allmänhet ringa mäktighet förekommer bl.a. vid Vedborm (8e), Gällby (8e) och väster om Dyppeviken (8f) vid östersjökusten. Långa och topografiskt sett framträdande ryggar finns t.ex. öster om Hornsviken samt mellan de stora kärrområdena Vedbyträsk (8e) och Vedbormeträsk (8e). Sedimentets bergartssammansättning i den senare ryggen skiljer sig något från de övriga svallgrusavlagringarna i området (jfr s. 40). I trakten av Böda (9e och 9f) förekommer såväl distinkta svallgrusryggar som utbredda svallgrusfält. Observationer vid kartläggningen och uppgifter från brunnborrningar visar att gruset i allmänhet endast har en mäktighet på mellan 1 och 2 m och att morän underlagrar svallgruset.

Inom Böda kronopark dominerar svallsedimenten helt jordartsbilden. Framför allt är det svallsand som förekommer rikligt, men det finns även stora flacka områden med svallgrus av i stort sett okänd mäktighet. Ett mycket stort svallgrusområde utbreder sig väster om Bödaåsen i höjd med St. Mossen (0e). Ytan är ställvis mycket blockrik som exempelvis väster om Grytmon (0e). Vissa mindre delområden är t.o.m. storblockiga. Blocken utgörs nästan undantagsvis av urberg. Vid en hastig överblick synes jordarten vara blockrik morän men mindre gropar visar att det är frågan om svallgrus.

Området kring Byxelkrok (1e) kan karakteriseras som ett svallgrusdominerat område med enstaka uppstickande moränholmar. Grusets mäktighet är ringa, 1–2 m, och sedimentet består huvudsakligen av kalksten. Det finns några husbehovstäckter i krönvallen både söder och norr om Byxelkrok. Ett par av dessa verkar vara nyöppnade med pågående täktverksamhet. Eftersom landskapet är mycket flackt och öppet, är de enskilda täkterna ganska iögonfallande. Därför bör täkt av grus i krönval-

len och dess närmaste omgivningar starkt regleras. Som tidigare framhållits består krönvallen nästan uteslutande av kalksten och därför är materialet sannolikt av sämre kvalitet.

Öster om Neptuni åkrar (1e), vid Nabelund (1f) och Holmebodas (2f) på nordligaste Öland har svallgrus en mycket stor utbredning. Mäktigheten varierar mellan 1 och 6 m. Av bergarterna dominerar kalksten något, men urberg och sandsten förekommer även rikligt. Det bör i detta sammanhang påpekas att de små öarna i Grankullaviken (1f och 2f) huvudsakligen är uppbyggda av sten och svallgrus. Av reproduktionstekniska skäl har de emellertid betecknats som grovmo på jordartskartan.

Nordöstligaste Öland, d.v.s. området öster om Grankullavik (1f) och Sjötorp (1f) är sannolikt den del av Öland där de glaciala jordarterna blivit utsatta för den kraftigaste och hårdaste svallningen. Vid såväl sydliga som ostliga och nordliga vindar ligger området helt öppet för Östersjöns vågor. Därför är de ytliga jordarterna där fullständigt omlagrade, och postglaciala svallsediment av olika slag är vid sidan av eoliska sediment de enda jordarter som förekommer på karteringsdjup. Svallsedimentens mäktighet är något okänd då inga uppgifter föreligger om berggrundsytans läge. Ett flertal brunnsborringar har emellertid ofta visat mäktigheter som överstiger 5 m. Mellan Grankulla (1f), Sjötorp (1f) och Fagerrör (0f) finns ett antal stora och distinkta svallgrusryggar. Ca 1.5 km väster om Fagerrör bedrivs grustäkt i den kanske största och mäktigaste ryggen. Grustaget är ca 100×200 m stort och täktväggarna 3–5 m höga (fig. 16). Materialet består huvudsakligen av urberg och sandsten (prov 34). Enligt exploatören är gruset mycket användbart i olika sammanhang. Grundvatten är den begränsande faktorn vad beträffar täktens djup. Den totala mäktigheten kan ställvis överstiga 10 m och gruset är tydligt horisontellt lagrat.

Som tidigare framhållits (se s. 40) kan primärt isälvsediment dölja sig under en flera meter mäktig svallgruskappa mellan Ängjärnsudden (0g) och Ölands nordöstra udde (2f). Det skulle i så fall kunna vara en s.k. rullstensås som i stort sett är parallell med Bödaåsen. Även djupsiffrorna och kanske framför allt djupkurvorna vid Knölen (0g) ute i Östersjön ger en fingervisning om detta. Längs hela nordöstra stranden sträcker sig en ganska distinkt strandvall med grovt svallgrus. Inom reservatet Trollskogen (1f) ned till i höjd med Tomtskog (1f) förekommer ytterligare några svagt utbildade grusryggar i olika riktningar. Sandsten och skilda prekambrika bergarter dominerar helt i sedimenten.



Fig. 16. Svallgrustäkten ca 1.5 km väster om Fagerrör (Of). Detta är för närvarande Nordölands största täkt. I skärningarna framträder ofta svallgrusets horisontella lagring mycket tydligt. Foto förf. 1981.

*A beach deposit, mainly consisting of gravel, in the vicinity of Fagerrör (Of). The largest gravel pit within the mapped area is situated in this deposit. The wave modified sediments appear in the very typical way.*

Svallsand och svallgrovmo har en mycket stor utbredning och är de mest utbredda jordarterna inom kartområdet. Vissa eoliska sediment (vindsediment) ingår dock i dessa beteckningar på huvudkartan. Vindsediment har stor utbredning på nordligaste Öland. Oftast uppträder dessa sediment i form av dyner, men inom vissa begränsade områden förekommer vindsediment som utfyller låglänta partier eller som helt flacka och plana fält. Då kan det ibland vara svårt för att inte säga omöjligt att, utan omfattande provtagning och analyser av olika slag, avgöra om det är frågan om svallsediment eller vindsediment. Praktiska skäl har fått råda vid kartläggningen av dessa områden. Dessa svårkarterade områden berör emellertid endast mindre ytor i norra delen av kartområdet.

En fråga man ofta ställs inför vid kartläggning av norra Ölands jordarter är: varifrån kommer all svallsand, svallgrovmo och flygsand? Det är osannolikt att dessa sediment i sin helhet härstammar från områdets

glaciala jordarter. De härrör sig troligen också från något eller några områden ute i Östersjön. Partiklar inom kornstorleksintervallet grovmellansand är mycket lätttrörliga i vatten även vid svaga vattenströmmar. För några årtusenden sedan, då Östersjöns vattenyta stod några meter högre än vad den gör i dag, har tydligen enorma kvantiteter sand och grovmo avlagrats i området. Sedan dess har landet höjt sig i allt långsammare takt och därför förekommer utbredda ytor med sand och grovmo även inom de högst belägna områdena.

I allmänhet är svallsanden ganska finkornig och utgörs ofta av moig mellansand. Därför har det ibland varit svårt att göra en riktig jordartsklassificering. Sanden kan dock vara betydligt grövre såsom exempelvis kring Bödaåsen i norr. Vanligen är mäktigheten 2–3 m, men kan inom vissa begränsade delar vara mellan 5 och 10 m. Svallsand och svallgrovmo uppträder framför allt i landskapets lägre partier och utjämnar terrängen så att denna verkar vara helt plan.

Större områden med sand och grovmo förekommer bl.a. i trakten av Södvik (5d) och Stenninge (5d) i söder. Där är det framför allt grovmo som dominerar. Mäktigheten är vanligen 1–3 m. Något längre norrut utbreder sig finkorniga svallsediment vid Långerum (6d) och Källa (6e). Även där är mäktigheten oftast ett par meter. Inslaget av sand är dock något större än längre söderut.

I trakten av Löttorp (7e) har detaljerade markundersökningar utförts för samhällets vattenförsörjning (Weijman-Hane och Hörberg 1968). Totalt har ett 30-tal undersökningsrör neddrivits och ett antal jordprover tagits och analyserats. Detta material jämte seismiska undersökningar (Pousette 1976) gör att kännedomen om jordlagrens utbredning och sammansättning samt grundvattnets uppträdande är väl kända inom området. Det är framför allt söder om samhället vid Moskog (7e) som de flesta mätningarna är gjorda, men det föreligger även uppgifter från området norr och nordväst om Löttorp. Det viktigaste resultatet av dessa markundersökningar är att man lokaliserat en kraftig depression i kalkberggrunden i nordväst–sydöstlig riktning från Hornsviken i norr ned mot Löttorp och Hagaby (7e). Bredden är ca 1.5 km i den centrala delen vid Löttorp. Jordarternas sammansättning varierar något i sänkan. Mäktigheten vid Löttorp är mellan 11 och 13 m. De översta 8–10 metrarna utgörs vanligen av moig mellansand.

Vid östersjökusten i höjd med Bocketorp (8f) och Alvara (8f) dominerar svallsand helt jordartsbilden. Följande typiska lagerföljd i de postglac-

ciala sedimenten och den underliggande moränen har uppmätts i ett dike 100 m norr om de nordöstligaste gårdarna i Alvara by:

0 -1.3 m grovmoig mellansand

1.3-1.5 m grusig mellansand

1.5-1.7 m mjäla, postglacial

1.7-1.9 m lerig sandig-moig morän, som fortsätter nedåt

Inom kartområdets norra del förekommer stora områden med svallsand och svallgrovmo, och dess jordarter dominerar helt kartbilden. Ofta utbreder sig dessa sediment som ett jämntjockt lager på den underliggande moränen, men de kan även utfylla större eller mindre depressioner i berggrundsytan. Som framgår av några redovisade mäktighetsuppgifter är svallsedimentens mäktighet betydande och överstiger inte sällan 5 m. Förmodligen är de finkorniga svallsedimenten ganska långtransporterade, bl.a. tyder de utförda analyserna på detta (proverna 32-35).

På några ställen förekommer skalfragment i svallsanden. Detta har ej markerats på jordartskartan då skalförande sediment av skilda slag är allmänt förekommande (se s. 61). På några ställen har Ortsbor omtalat att tånghorisonter förekommer i kustnära områden. Ett flertal sådana horisonter finns bl.a. vid Bläsinge (7e). Följande troliga transgressionslagerföljd har uppmätts ca 500 m väster om Norrböda (9e):

0 -1.0 m mellansand

1.0-1.1 m kärrtorv

1.1-2.0 m mellansand

2.0-2.1 m grus, som fortsätter nedåt

#### Finkorniga havs- och sjösediment

Postglaciala finkorniga sediment har en helt underordnad utbredning. Inom den del som täcks av topografiska kartbladet Kråkelund SV/SO saknas dessa jordarter helt. Postglaciala leror av olika slag och mjäla har observerats på ett par platser och då har mäktigheten endast varit 1-3 dm. Därför har dessa jordarter ej markerats på jordartskartan. Av de finkorniga havs- och sjösedimenten är postglacial finmo den jordart som förekommer mest allmänt. På karteringsdjup (se s. 5) förekommer postglacial finmo inom en yta av ca 4 km<sup>2</sup>, d.v.s. endast ca 1.5% av landytan består av finmo.

Postglacial finno förekommer främst inom kartområdets södra del och öster om sjön Hornsviken. I området kring Persnäs (5d) finns några ytor med finno. Mäktigheten varierar mellan 0.5 m och 1 m och finnon uppträder som ett tunt täcke i landskapets lägre partier. Större ytor med finno finns öster om Hornsviken och mellan Vedborm (8e) och Böda (9f). Även där är mäktigheten relativt begränsad.

Svämmediment i tillräcklig omfattning för markering på huvudkartan finns ej inom området. På några få platser, exempelvis längs Hornsvikens utlopp till Kalmarsund, har tunna svämmediment observerats med en mäktighet av några få decimeter.

#### Eoliska sediment

Eoliska sediment (vindavlagringar) förekommer mycket allmänt inom kartområdets norra del, men saknas nästan helt i de södra och centrala delarna. En förutsättning för att eoliska sediment skall bildas är riklig tillgång på lämpligt ursprungsmaterial i kombination med vind av tillräcklig styrka. Det är framför allt partiklar i mellansand- och grovmofraktionerna, som vinden lättast kan påverka och omlagra. Ursprungsmaterialet bör dessutom vara luckert och sakna skyddande vegetation. Alla dessa kriterier har varit rådande på nordligaste Öland under de senaste årtusendena och därför har omfattande avsättning av eoliska sediment där ägt rum på ett flertal platser. Mest intensivt har detta skett i kustzonen där sand och grovmo transporterats och avsatts av littorala processer. Dessa svallsediment har senare torrlagts på grund av landhöjningen och slutligen omlagrats av vind.

De eoliska sedimenten på nordligaste Öland hade redan på 1600-talet stor utbredning och mäktighet. Detta framgår av kartor från slutet av seklet. Från 1700-talet finns ett flertal bevis på att sanddriften då varit intensiv och omfattande. Linné ger t.ex. en mycket målande beskrivning av en sandstorm vid Grankulla by (1745). Ortsbefolkningen betraktade sanddriften med såväl fruktan som vidskepelse. När t.ex. det s.k. "gångberget" vandrat till Ölands norra udde skulle världen gå under. Under 1800-talet började man stävja sandflykten. I mitten av seklet anställdes plantörer som bredde ut tång och tallris över sanden. Sedan planterades olika tallplantor (*Pinus sylvestris*, *p. pinaster*, *p. mugo*) och balsampoppel (*Populus balsamifera*). Efter flera bakslag hade man vid slutet av

1800-talet i stort sett lyckats bemästra sanddriften. Under innevarande sekel äger sanddrift endast rum i strandzonen.

Som tidigare framhållits har endast eoliska sediment med dynform markerats på jordartskartan (se s. 53). Dessutom förekommer mindre områden med sådana sediment i form av tunna yttäckande flygmoavlagringar. Dessa har av flera skäl ej fått någon beteckning på huvudkartan. Flygsand, som är något mera vanlig och utbredd än flygmo på norra Öland, är en mycket välsorterad jordart, där mellansand dominerar något över grovmo. Gränsen mellan flygsand och flygmo är diffus, och större områden som erhållit en enhetlig beteckning på jordartskartan kan innehålla såväl flygsand som flygmo. Beteckningen har valts efter det dominerande sedimentet.

I de södra och centrala delarna av kartområdet finns eoliska sediment endast på några få ställen och då med begränsad utbredning och mäktighet. Av de fåtaliga dynamrådena kan nämnas de vid Nybyorde (6e), Högby kyrka (7e) och längs sjön Hornsvikens östra strand (8d).

Norr om en linje mellan Byrums Sandvik (9d) och Böda (9f) förekommer rikligt med flygsand och flygmo. Kullar och ryggar, vilka uteslutande är uppbyggda av mer eller mindre mäktiga eoliska sediment, täcker ca 20% av landytan inom detta område. Nordligaste Öland som helhet torde därför utgöra ett av de absolut största och mest välutbildade dynamrådena i hela Sverige. Som framgår av kartbilden uppträder de eoliska sedimenten företrädesvis i kustnära områden på låga nivåer men dynerna kan även utbreda sig ganska långt inåt landet.

Ett stort dynamråde med nästan uteslutande flygsand utbreder sig vid Kalmarsund på västra Öland mellan Byrums Sandvik (9d) och Hagskog (0d). Området är i allmänhet några hundratals meter brett och 5–6 km långt. Vanligen är dynerna parallella med kusten, men i områdets centrala del vid Byrums sandfält (9e) bildar flygsanden en höjdplatå där de mest framträdande dynerna begränsar själva platån. De minsta ryggarna är knappt 1 m höga och ett 30-tal meter långa medan de mest väl utbildade kan vara kilometerlånga och ha en höjd på knappt 10 m. På de ekonomiska kartorna i skalan 1:10 000 (arbetskartorna) har inom hela kartområdet de största enskilda dynerna markerats.

Det största dynamrådet på norra Öland utbreder sig väster och norr om Bödabukten. Området är ca 15 km<sup>2</sup> stort och ett av de absolut största i Sverige. Vanligen är dynerna parallella med stranden. De enskilda dynerna varierar mycket i storlek. I genomsnitt är de ca 2 m höga, 20–30



Fig. 17. Flygsanddyner vid Byrums Sandvik (9d och 9e). Dessa kan vara upp till 10 m höga. Numera har sanddriften nästan helt upphört. Foto förf. 1981.

*The aeolian sand dunes at Byrums Sandvik (9d och 9e) can be 10 m high. Nowadays, the sand drift has almost come to a standstill.*

m breda och ett hundratal meter långa. Mellan de enskilda dynerna är marken ofta försumpad, och där förekommer små avlånga och smala kärr. De flesta av dessa har ej kunnat medtagas på jordartskartan av reproduktionstekniska skäl. Några av de största har dock förstorats och redovisas på kartan. En översikt av flygsandsfältet vid Bödabukten vad beträffar bl.a. klimat, genes, morfologi och vegetation lämnas av Gunhild och Sven Johansson (1952).

Den största och mest framträdande enskilda dynen inom kartområdet är den s.k. Bölinge backe, som är belägen ca 1 km öster om Inges (1f). Dess utsträckning och läge framgår tydligt av jordartskartans höjdkurvor. Den relativa höjden är knappt 10 m. Dynen har en flack västsida och en brant östsida. Detta innebär att Bölinge backe huvudsakligen måste ha bildats av västliga vindar och att dynen vandrat österut. Sedimentet utgörs av mycket välsorterad mellansand (se prov 36).

### Postglaciala organogena avlagringar

De postglaciala organogena avlagringarna utgörs av torvmarker, som på kartan indelas i kärr och mossar, samt gyttja. Eftersom områdets mossar är ytterst fåtaliga och gyttja i dagen endast förekommer på ett par ställen, består de organogena avlagringarna huvudsakligen av kärr. En relativt noggrann uppskattning av torvmarkernas utbredning visar, att endast ca 1.4 % av kartområdets landyta upptas av kärr och mossar där de organogena lagrens mäktighet är ca 0.5 m eller mera. Kartläggningen av torvmarkerna grundar sig huvudsakligen på växtligheten, vilket innebär en viss avvikelse från de allmänna karteringsreglerna.

De öländska våtmarkerna är i allmänhet utdikade och ofta uppodlade. Redan på 1600-talet påbörjades utdikningen av enstaka större kärrområden på mellersta Öland och allt sedan dess har denna verksamhet bedrivits mer eller mindre intensivt fram till våra dagar (Å. Lundqvist 1966). De flesta större kärrområdena inom kartområdet dränerades vid sekelskiftet. Ett av de opåverkade större kärren är Knisa mosse (5c). Kärret däms upp i väster av den s.k. krönvallen (jfr s. 49) och växtligheten karakteriseras av en artrik och säregen sammansättning. En följdverkan av torrläggningen och uppodlingen är att de organogena avlagringarna oxideras och helt enkelt försvinner. Eftersom de öländska torvmarkerna i allmänhet har ringa mäktigheter, som sällan överstiger 1 m, bortodlas torvlagren förhållandevis snabbt.

Inom kartområdet finns endast tre torvmarker vars arealer överstiger 20 hektar nämligen kärren Knisa mosse (5c), Vedbyträsk (8e) och Vedbormeträsk (8e). Det sistnämnda kärret har den största utbredningen och upptar en yta av ca 90 hektar. Bland andra större kärr märks Hornsmosse (5d), Frönäs mosse (5d), Västra mossen vid Blälinge (7e) samt Rövikskärret nordväst om Löttorp (7e).

Det som karakteriserar de öländska våtmarkerna i stort är deras rikedom på kalk (kalciumkarbonat). På Öland och i andra kalkrika trakter bildas på botten av sjöar olika mer eller mindre kalkhaltiga sjösediment. När sedan sjön växer igen till ett kärr kan vissa kalkkrävande växter ge upphov till speciella torvslag.

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. Eftersom huvuddelen av framför allt de större torvmarkerna inom kartområdet har bildats genom igenväxning av forna sjöar,



Fig. 18. Hornsmosse (5d) är ett av kartområdets större kärr. Sedimenten är kalkrika och vegetationen domineras av Gotlands-ag (*Cladium mariscus*) och bunkestarr (*Carex elata*). Foto förf. 1981.

*Hornsmosse (5d), a rather large fen with a vegetation of Cladium mariscus and Carex elata.*

underlagras torven vanligen av olika slags gyttjor och ibland även av bleke. Bleke är en tät, kornig jordart, som är rik på skal. Huvudmassan består av kolsyrad kalk och färgen är oftast vit. Den bildas i kalkövermätade sjöar i utpräglat kalkrika trakter. Kalkgyttja är en starkt kalkhaltig gyttja, som uppträder under torv i ett flertal av kartområdets kärrbäcken. Genom sänkning av sjön Hornsvikens yta har kalkgyttja kommit i dagen längs sjöns stränder. Öster om Byrum (9e) finns några låglänta områden med gyttja i dagen. Gytjtjans mäktighet är där oftast mindre än 1 m och det är huvudsakligen frågan om en s.k. findetritusgyttja.

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 fattigkärr, kalkhaltiga kärr, kalkrika kärr och extremrikkärr. På jordartskartan har emellertid samtliga kärrtyper erhållit en enhetlig beteckning. Det har ej varit möjligt att göra en helt riktig

och konsekvent uppdelning av flera skäl. Det kan t.ex. vara svårt att bestämma torvslag i ett sedan lång tid uppodlat kärrbäcken. Det finns vidare ingen särskild beteckning för skalförande sediment, eftersom huvuddelen av alla kärr och ett flertal postglaciala sediment innehåller rikligt med skal eller skalfragment (jfr s. 55).

Det föreligger en generell skillnad vad beträffar kärrens kalkinnehåll och därmed vegetationens sammansättning mellan kartområdets södra och centrala delar och dess norra del. Söder om en linje i höjd med sjön Hornsviken är kärrens torvslag och de underlagrande sjösedimenten typiskt öländska, d.v.s. de är starkt präglade av ett stort kalkinnehåll. Vanligen förekommer överst i lagerföljden en "kärrdy", vilken i allmänhet underlagras av lövkärrtorv men ställvis även av starrtorv, vasstorv och agtorv. Därunder finns ofta kalkgyttja och ibland bleke. Som tidigare framhållits är mäktigheten av de organogena avlagringarna vanligen högst 1 m.

Inom kartområdets norra del är bilden av de olika kärrtypernas utbredning komplicerad och för den geologiskt oinvidge svårförståelig. Där finns typiska öländska kalkrika kärr eller extremrikkärr praktiskt taget sida vid sida med fattigkärr med en efter öländska förhållanden främmande vegetation. Mellan dessa kärrtyper uppträder alla övergångsformer, och det har utbildats ett mosaikartat mönster av olika kärrtyper på nordligaste Öland som inte har sin motsvarighet på ön i övrigt. Fattigkärren förekommer huvudsakligen inom områden där kalkfattiga sediment såsom svallsand, svallgrovmå och eoliska avlagringar dominerar jordartsbilden. Om mäktigheten av dessa sediment minskar och endast är några decimeter eller saknas helt, präglas torvmarkerna av en kalkrik morän eller av berggrunden (kalksten). Då utbildas ett för Öland vanligt kärr. Exempel på fattigkärr är bl.a. de fyra mindre kärrområdena väster om Fagerrör (0f) och det långsmala kärret i flygsanden öster om Byrums Sandvik (9d och 9e). Dominerande växter i dessa kärr är trådstarr (*Carex lasiocarpa*), blåttåtel (*Molina caerulea*) och pors (*Myrica gale*). Dominerande växter i de kalkrika kärren är bl.a. Gotlands-ag (*Caldium mariscus*), axag (*Schoenus ferrugineus*) och bunkestarr (*Carex elata*). För en mera ingående beskrivning av de nordöländska våtmarkernas uppbyggnad och vegetation hänvisas till G. Lundqvist (1928) och till ett stort antal botaniska publikationer, t.ex. Sterner (1938), Å. Lundqvist (1965) samt Ekstam och Martinsson (1981).

Kartområdets mossar är ytterst få och utgör mindre delar i större torv-

markskomplex. De största mossepartierna finns i de stora kärren Vedbyträsk (8e) och Vedbormeträsk (8e). Mosseplanet i det sistnämnda området höjer sig ca 1–1.5 m över omgivande kärrtorv och är bevuxen med tallskog. Dominant växt för de öländska mossarna är skvattram (*Ledum palustre*).

På ett flertal platser spridda över hela kartområdet förekommer ett tunt ytlager av torv. Vanligen har detta bildats genom försumpning av tidigare fastmark. Det kan dock även vara de sista resterna av ett kärr, där genom torrläggning och odling torven delvis försvunnit. Ett sådant kärr är den s.k. Eskilsmossen sydväst om Gudesjö (7d), som dikades ut i slutet av 1800-talet och som det numera endast återstår mindre rester av.

### Skyddad natur

Öland uppvisar en särpräglad och mångskiftande natur. Ön anses i skilda sammanhang tillhöra de områden i landet där det är särskilt angeläget att bl.a. naturvårdens intressen säkerställs genom att skyddsförordningar av olika slag utfärdas. Inom det nu aktuella kartområdet finns nationalparken Blå Jungfrun, nio naturreservat och åtta naturminnen (Länsstyrelsen i Kalmar län 1982). De geologiska naturvärdena har haft stor betydelse vid avsättningen av Blå Jungfrun som nationalpark. De har även spelat en avgörande roll vid tillkomsten av några naturreservat. Naturminnena skyddar däremot endast objekt av botanisk karaktär.

Blå Jungfrun avsattes som nationalpark år 1926 efter en mer eller mindre livlig debatt under drygt 10 år. Det var framför allt öns särpräglade geologi som utgjorde huvudmotivet för tillkomsten av Sveriges 12:e nationalpark. Även faunan och floran hade dock viss betydelse. Det som karakteriserar den 66 hektar stora ön är berggrundens uppträdande och utseende samt de erosionsspår av skilda slag som finns i graniten. Ön kan som helhet sägas vara en jättelik rundhäll frameroderad av nordliga isströmmar. Många isräfflor i vitt skilda riktningar finns på ön, vilka utvisar olika isströmmar under nedisningsfasens senare del. Det är dock inte bara is som har avsatt spår utan också strömmande vatten. På några få ställen vid stranden finns utsvarvade jättegrytor och andra spår av vattenerosion (se fig. 5). Jättegrytan vid Lervik i nordöst är mycket väl utbildad med ett djup på mer än 1 m (fig. 19). En annan, flera meter djup jättegryta, finns i strandzonen VSV om öns högsta topp. Vid sidan av jättegrytor-



Fig. 19. Stor jättegryta vid Lervik på nordöstra delen av Blå Jungfrun (9b). Sticksonden i bakgrunden är 1 m lång. Foto förf. 1981.

*A large pothole at Lervik on the island of Blå Jungfrun (9b).*

na bör ett par stora grottor nämnas. Öns största och mest kända grottor, Kyrkan och Jungfrukammaren, är belägna vid foten av topplatåns brant mot sydsidans lägre sluttning. Litteraturen om denna sägenomspunna ö är omfattande och en fyllig skildring av såväl den säregna naturen som av utförda undersökningar lämnas av Du Rietz (1961). Under senare år har framför allt öns flora studerats.

År 1927 avsattes ett 2.9 hektar stort område vid kusten norr om Torsudde (8d) som naturreservat. Avsikten var att skydda ett strandparti med en 6–7 m hög klint. Genom erosion har klinten ett visst överhäng. I själva strandlinjen finns lösbrutna stora kalkstensblock.

För att skydda Ölands största och mest väl utbildade raukfält avsattes ett 3 hektar stort område år 1935 som naturreservat. Raukfältet är beläget vid Byrums Sandvik (8d och 9d).

Klapperstensfältet Neptuni åkrar (1e) norr om Byxelkrok avsattes år 1975 som naturreservat. Det naturskyddade området är 20 hektar stort.

De distinkta och framträdande svallgrus- och klapperstensvallarna har ett stort geovetenskapligt värde (jfr s. 46).

Naturreservaten Knisa mosse (5c) och Högenäsorde (5e och 6e) är vardera ca 1.5 km<sup>2</sup> stora. Vid förordnaderna var det flera olika faktorer som hade stor betydelse. De geologiska aspekterna vägde tungt. Knisa mosse är Nordölands enda större odikade kärrområde och Högenäsorde är kanske den mest framträdande ryggen på norra Ölands östsida (jfr s. 35).

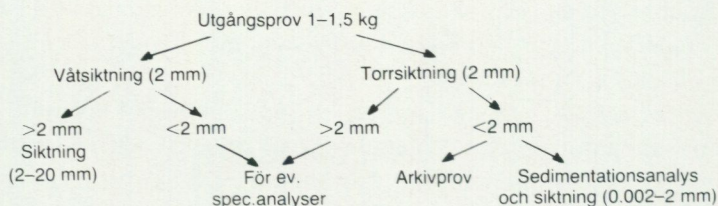
#### Analysmetoder

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

Kornstorleken vid siktnings 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 siktnings och vägning av materialet < 20 cm. Vanligen anges stenhalten i viktprocent men en omräkning till volymprocent kan göras. Blockhalten bedöms endast oku- lärt (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. Siktnings utförs i Pascals skakap- parat.



Före sedimentationsanalysen dispergeras provet i ultraljud under om- rörning i 15 min. Vid behov förbehandlas provet med 30%-ig väteperoxid eller med natriumhypobromit för att avlägsna organiskt material. Ce- menterande järnföreningar löses med natriumdithionit eller med surt

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

*Organiskt material.* Klassifikationen av gyttja, lergyttja och gyttjelera grundar sig på halten organiskt material. Halten organiskt kol bestäms på material < 2 mm genom 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.

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	20748	50 m N Hornsmosse (5d)	Grusig-sandig morän	0.8
2	20183	550 m N Ekelund (6d)	- " -	0.5
3	20537	150 m N Horn (8d)	- " -	0.8
4	20750	750 m SSV p. 5,93 (0e)	- " -	0.6
5	20187	1300 m N Torp (7e)	Sandig-moig morän	0.5
6	20538	900 m SO Gällby (8e)	- " -	0.6
7	20190	350 m SSO Hälludden (1f)	- " -	0.5
8	20197	500 m SV Sjöstorp (1f)	- " -	0.6
9	20745	800 m O Persnäs k:a (5d)	Lerig sandig-moig morän	0.7
10	20182	500 m SSO Byåker (6d)	- " -	0.8
11	20185	600 m O p. 8,23 (6d)	- " -	0.5
12	20535	600 m SSO Horn (8d)	- " -	0.6
13	20749	900 m V Petersholm (5e)	- " -	2.5
14	20180	850 m ONO Källa g:la kyrka (6e)	- " -	1.5
15	19233	650 m S p. 7,63 (7e)	- " -	0.8
16	20747	Vid Bläsinge (7e)	- " -	1.5
17	19232	75 m SV p. 8,64 (8e)	- " -	1.0
18	20534	200 m NO Skäftekärr (9e)	- " -	1.2
19	19234	850 m S Bocketorp (8f)	- " -	0.8
20	20195	750 m SV Grankullavik (1f)	- " -	0.7
21	20186	Vid Ranstad (7e)	Moig morän	1.0
22	20536	1700 m VNV Skäftekärr (9e)	Moränlera	0.8
23	20540	300 m SV Fredriksborg (9e)	Isälvs sediment	0.6
24	20192	1 km VNV St. Mossen (0e)	- " -	2.0
25	20189	400 m O Gudesjölund (7d)	Glacial lera	1.2
26	20194	300 m S St. Ingegärdsmeden (1f)	- " -	0.5
27	20184	1.5 km V Hagelstad (6d)	Svallgrus	1.0
28	20542	1400 m NNO Älkistan (8d)	- " -	1.5
29	20181	1800 m O Källa k:a (6e)	- " -	3.0
30	20198	700 m VSV p. 1,71 (1e)	- " -	0.5
31	20196	850 m VNV Ängjärnsudden (0g)	- " -	1.2
32	20188	200 m O Steninge (5d)	Svallsand	1.0
33	20541	1000 m SO Skäftekärr (9e)	- " -	1.0
34	20193	1400 m V Fagerrör (0f)	- " -	2.0
35	20539	800 m O Skogsby (8e)	Grovmo	1.5
36	20191	1 km ONO Inges (1f)	Flygsand	1.0

Viktprocent									% CaCO <sub>3</sub> i mtr1 <0.06 mm	Anmärkningar
Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mellan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjåla	Fin-mjåla	Ler		
20	14	9	22	19	6	4	3	3	12	Bx 4.0; i moränrygg
27	15	10	14	11	11	6	3	3	17	Bx 10.8
21	13	14	18	14	11	5	2	2	10	
24	10	9	25	19	8	2	1	2	16	Bx 1.6
11	10	10	25	21	11	5	3	4	16	Bx 1.9
12	9	10	14	16	20	12	3	4	9	
17	7	7	25	26	11	3	2	2	5	Bx 1.9
17	13	14	18	16	9	6	3	4	54	Bx 23.5; under svallsed
11	9	10	16	16	11	9	7	11	34	
11	8	8	16	17	12	10	8	10	18	Bx 5.0
11	6	6	21	22	15	8	4	7	9	Bx 3.7
11	9	11	18	11	13	7	6	14	6	Bx 1.9
9	6	10	15	14	14	11	10	11	32	Bx 24.3; under svallsed
9	8	9	16	16	14	9	8	11	22	Bx 15.3; - " -
8	10	10	18	17	13	8	6	10		
9	9	10	17	12	14	11	8	10	8	Bx 18.1
14	10	7	13	14	15	9	6	12		
9	7	13	25	18	14	5	3	6	12	Bx 2.8; i moränrygg
10	11	11	16	17	9	8	6	12		
10	6	7	24	25	14	4	3	7	8	Bx 2.2
5	5	5	16	37	19	6	3	4	16	Bx 4.8; under svallsed
5	5	10	17	11	16	9	8	19	8	Under grovmo
28	18	17	29	6		2			-	
8	16	52	22	2		-			1	I norra tåkten
-	1	2	6	6	12	11	13	49	-	Varvig; under svallsed
1	1	4	8	12	21	15	8	30	3	Under svallsed
24	58	14	1	2		1			68	Med skalfragment
56	26	10	4	3		1			39	
31	18	19	25	7		-			22	I tåkten Nybyorde
81	11	2	2	2		2			78	Vid Neptuni åkrar
33	27	34	4	2		-			-	
-	-	2	52	45		1			7	
-	-	9	82	8		1			-	
6	11	30	52	1		-			-	
-	-	-	12	76	10	1	1	-	-	
-	-	6	90	4		-			-	Bölinge backe

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	251	14	44	-	42	
	2	420	18	41	-	41	
2	1	270	13	6	3	78	
	2	470	6	4	5	85	0.5 % alunskiffer
3	1	79	4	13	2	81	
	2	493	11	15	1	73	
4	1	98	7	3	-	90	
	2	336	14	3	-	83	
5	1	114	11	35	9	45	
	2	325	25	26	12	37	
6	1	40	10	27	-	63	
	2	200	10	21	2	67	
7	1	98	21	8	4	67	
	2	280	34	7	-	59	
8	1	172	6	2	-	92	
	2	380	7	2	-	91	
9	1	107	5	16	-	79	
	2	511	10	14	-	76	
10	1	101	10	17	8	65	
	2	492	15	13	9	63	
11	1	73	15	37	14	34	
	2	323	22	30	15	33	
12	1	45	11	38	-	51	
	2	422	15	33	2	50	
13	1	89	8	12	-	80	
	2	332	13	18	1	68	
14	1	94	7	25	5	63	
	2	425	19	16	9	56	
16	1	125	12	6	-	82	
	2	375	17	8	-	75	
18	1	38	42	18	-	40	
	2	448	56	8	2	34	
20	1	80	41	16	-	43	
	2	319	58	10	-	32	
21	1	48	25	17	4	54	
	2	290	24	11	3	62	

Prov nr	Fraktion	Antal räknade korn	%				Anmärkingar
			U	Sst	Sk	Kst	
22	1	19	21	47	-	32	
	2	247	18	36	4	42	
23	1	102	84	10	6	-	
	2	546	89	9	2	-	
24	1	82	76	18	6	-	
	2	512	85	10	5	-	
25	1	12	8	75	-	17	
	2	87	40	33	5	22	
26	1	11	64	-	-	36	
	2	220	60	7	7	26	
27	1	189	1	1	-	98	Endast gråa kalkstenar
	2	695	2	1	-	97	- " -
28	1	281	-	-	-	100	
	2	222	-	-	-	100	
29	1	252	8	17	1	74	
	2	565	18	17	2	63	
30	1	472	-	-	-	100	Endast gråa kalkstenar
	2	367	-	-	-	100	- " -
31	1	287	80	19	-	1	
	2	428	92	8	-	-	
32	2	27	22	15	63	-	
33	2	28	64	32	-	4	
34	1	79	71	27	2	-	1 % alunskiffer
	2	325	88	11	1	-	

## SUMMARY

The combination of figure and letter within brackets after the names of localities, denotes in which of the 35 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 superficial stratum of Öland is entirely limestone of Ordovician age.

The small island of Blå Jungfrun (9b) between Öland and the mainland is a large dome-shaped granite outcrop with practically no Quaternary deposits. The granite is red, coarse-grained and massive. The age is probably about 1 400 million years. All of the island is preserved from almost all kind of human activity as the island became a national park in 1926.

The oldest sedimentary rock unit on Öland 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. There is no outcrop of the shale and the outcrops of the siltstone are limited but occur in a few places at Kalmarsund. The thickness of these two units is about 50 m and the properties and compositions are very changing.

Alum Shale of Cambrian and Ordovician ages is overlying the Paradoxissimus Siltstone. The thickness is only a few metres and in some places the unit is lacking. 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 rock unit in the surface is different kinds of Ordovician Limestone. The most common limestone is Orthoceratite Limestone. The youngest sedimentary rock unit of Öland is Dalby Limestone, which occurs at the Baltic. The outcrops of limestone are many and often quite extensive especially in the southern part of the mapped area. Both the limestone and the shales are fossiliferous in some layers. The limestone from Öland is appreciated as garden stones and is also used as ornaments. The centre of this activity in the northern part of Öland is Sandvik (5c). The largest quarry is situated at Kalmarsund to the west of the village Gillberga (6d).

*Glacial striae.* The conditions for observing glacial striae are not favourable on Öland. The exposed bedrock is weathered so severely that most of the striae have been erased. Therefore, glacial striae were observed at 3 localities only (Fig. 7). All of the observed glacial striae on Öland indicate an ice movement from N 35°W.

There are plenty of glacial striae on Blå Jungfrun (9b). The striation of the island indicates that the last ice movement in the area probably was from the north-west. A few glacial striae show probably two older ice streams from the north and from the north-east. The local topography must here be taken into account as the granite hill rises abruptly over the smooth sandstone plain.

*Till.* Till has a rather limited distribution within the map area. About 20 per cent of the land only is covered by till at the mapping depth (0.5 m). Normally, the thickness is 1–3 m and very seldom more than 5 m.

There are some large and well-developed ridges at the Baltic in the south-eastern part of the map area. Their origin and composition have been discussed in many geological works. Most probably, they are developed owing to the undulating bedrock surface. During the post-glacial time, the surface layer has been reworked by wave action. The ridges are therefore in most cases no real moraine ridges. All the moraine ridges have been marked in Fig. 7. Mostly they are oriented in north-west–south-east.

The till is normally a sandy or a clayey sandy till (see Fig. 9). In the north, the till is mostly sandy and in the south clayey sandy. In comparison with other regions of sedimentary rocks, the till is very coarse. The lime content varies but often it is high (see Table 1, p. 66). In general, the till consists predominately of limestone clastics. The petrography of the till has been analysed and the results are shown in Table 2, p. 68.

*Glaciofluvial deposits.* The glaciofluvial deposits within the mapped area are very restricted and consist only of one esker, the Böda esker (Bödaåsen). Besides, there are a few ridges, the material of which probably derived from glaciofluvial deposits. Owing to wave action, it is very difficult to decide their origin.

The Böda esker extends between Böda (9f) and Byxelkrok (1e). The surface layer has been reworked by wave action to a large extent. The material consists mostly of sand (Fig. 10). In comparison with the surrounding deposits, the glaciofluvial material has a high frequency of Precambrian rocks (see e.g. Table 2). There are three gravel and sand pits to the west of St. Mossen (0e) but at present, there is practically no gravel or sand exploitation (Fig. 11).

*Glacial fine-grained sediments.* Glacial clay and other glacial fine-grained sediments have a very restricted distribution within the map area and have only been observed at about 10 localities. The reason for the very restricted distribution is probably the lack of suitable sedimentation basins at the deglaciation. Often, the fine-grained glacial sediments are overlain by younger deposits. The thickness is in general some decimetres and the grain size distribution is very changing.

*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 deposits (cobbles, gravel, sand and fine sand) cover more than 50 per cent of the mapped area. Cobbles are found at many places at the beach of Kalmarsund (Fig. 13). Gravel is a very common sediment. Beach ridges of gravel as well as large fields are frequent. The thickness is in general 1–3 m. Most of the exploited gravel and sand in the northern part of Öland is descended from a very large beach ridge (see Fig. 16) south of Sjötorp (0f and 1f).

Beach sand of different grain size distribution has a very large extension and is probably the dominating Quaternary deposit within the map area. The thickness is usually 2–3 m and the beach sand is normally found in the low-lying parts of the landscape. The beach sand has probably been transported for a long distance. It consists e.g. to a great extent of Precambrian grains. The lime content is mostly rather low in comparison with the beach gravel, which consists predominately of limestone clastics (Fig. 14).

Fine-grained post-glacial minerogenic sediments have a very restricted distribution within the mapped area. Coarse silt occurs in some places while clay almost is lacking.

Aeolian sand is a very common Quaternary deposit in the northernmost part of Öland. To the north of Böda (9f) and Byrums Sandvik (9d), aeolian sand covers about 20 per cent of the whole land area. There is a very large dune field to the west of Bödabukten (0f). The largest single dune is Bölinge backe, which is located 1 km to the east of Inges (1f). This dune is 6–8 m high and about 700 m in length. Nowadays, the sand drift has almost come to a standstill owing to human activity in the nineteenth century.

*Organic deposits.* The organic deposits in the map area consist almost exclusively of different types of fens. These have, however, not been differentiated on the map-sheet. Most of the peat deposits have been formed in basins of former lakes. The peat is therefore underlain by lake deposits. In general, the organic deposits have a very high content of lime and the vegetation is therefore very rich and consists of certain herbs. In the northernmost part, there are some fens which are poor in lime. 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.

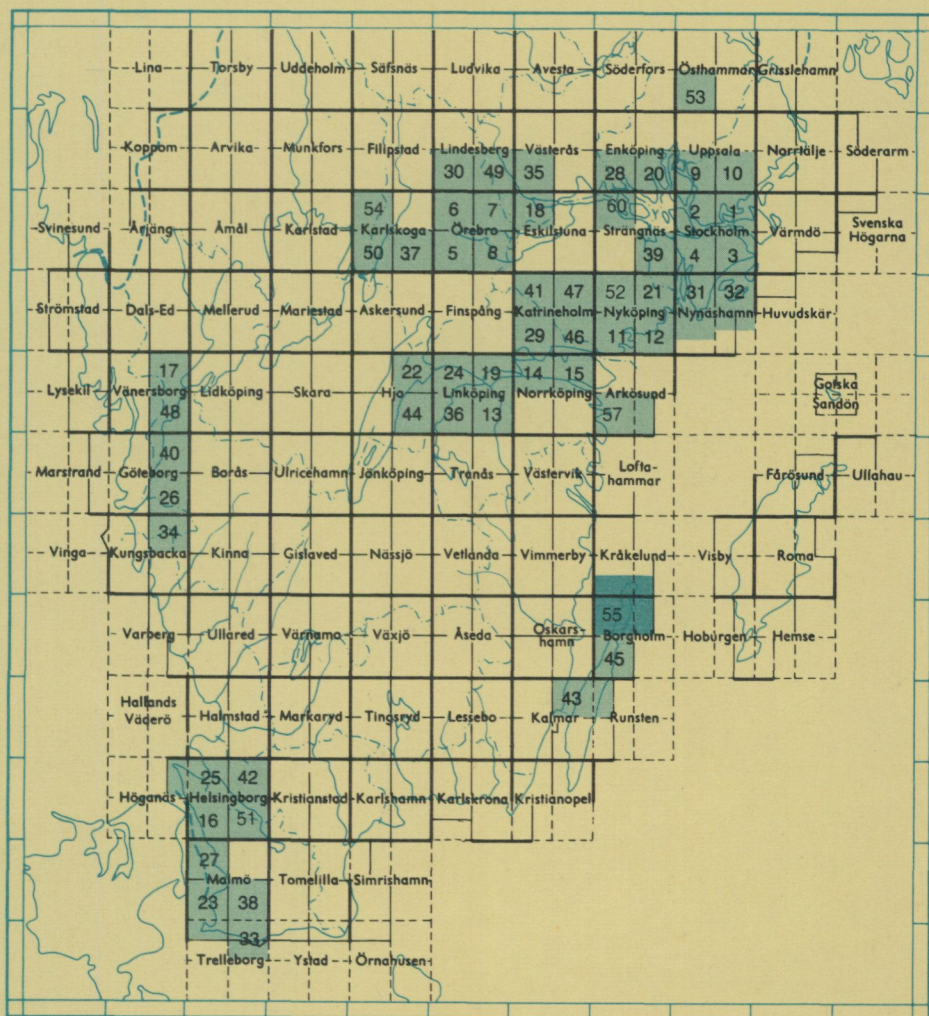
## LITTERATUR

GFF=Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar  
SGU=Sveriges Geologiska Undersökning

- ANDERSSON, J. G., 1895: Om öländska raukar. – Bih. till Kungl. Sv. Vet. Akad. Handl., Bd 21. Avd II No 4. Stockholm.
- BERGSTEN, K. E., 1948: Det öländska landskapet. – Öland. 1. Lund.
- BOHLIN, B., 1949: The Asaphus limestone in northernmost Öland. – Bull. Geol. Inst. Univ. Upps. 33.
- DU RIETZ, G. E., 1961: Blå Jungfrun. – Sveriges Nationalparker. Stockholm.
- EKSTAM, U., och MARTINSSON, I., 1981: Böda kronopark. Naturinventering. – Länsstyrelsen i Kalmar län.
- HESSLAND, I., 1955: Studies in the lithogenesis of the Cambrian and basal Ordovician of the Böda Hamn sequence of strata. – Bull. Geol. Inst. Univ. Upps. 35.
- HOLDAR, G., 1974: En kvartärgeologisk undersökning av Blå Jungfrun i Kalmarsund. – Trebetygsuppsats. Kvartärgeol. avd. Uppsala univ.
- JAANUSSON, V., 1960: The Viruan of Öland. – Bull. Geol. Inst. Univ. Upps. 38.

- JOHANSSON, C. E., 1975: Some aspects on delta structures. Laboratory and field studies. – Sv. Geogr. Årsbok 51.
- JOHANSSON, C. E., och KNUTSSON, G., 1962: Grusinventering i Kalmar län. Del 1. Öland. – Länsstyrelsen i Kalmar län.
- JOHANSSON, G., och JOHANSSON, S., 1952: Flygsandfältet vid Bödabukten. – Åkerbo Hembygdsförening Årsbok. Kalmar.
- JOHANSSON, G., 1956: Glacialmorfologiska studier i södra Sverige. – Medd. från Lunds Univ. Geograf. inst., Avhandl. 31.
- KNUTSSON, G., 1966: Böda-området. Kvartärgeologisk beskrivning. I WEIJMAN-HANE, G., och HÖRBERG, I.: Geohydrologisk undersökning av Bödaåsen och Nybyruggen. – Sydsvenska ingenjörbyrå (SIB). Malmö.
- 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: Die Datierung von Baltischen *Ancylus*-Lagern unter der höchsten *Ancylus*-Grenze auf Gotland und Öland. – GFF 89.
- 1968: The Holocene history of the Great Alvar of Öland. – Acta Phytogeographica Suec. 55.
- KÖNIGSSON, L.-K., och OLSSON, I. U., 1981: Radiocarbon Dating of *Ancylus* Faunas 20–25 m below the *Ancylus* Limit on Öland and Gotland. I Florilegium Florinis Dedicatum. – Striae 14. Uppsala.
- VON LINNÉ, C., 1745: Öländska och gotländska resan 1741. – Stockholm.
- LUNDOVIST, G., 1920: Jungfrun Island in Kalmarsund. Sweden. The granite and its surface forms. – Geogr. Annaler 14.
- 1928: Studier i Ölands myrmarker. – SGU C 353.
- LUNDOVIST, Å., 1965: Kärr i Ölands Åkerbo. – Öländsk bygd. Kalmar.
- 1966: När Öland dikades ut. – Öländsk bygd. Kalmar.
- LÄNSSTYRELSEN I KALMAR LÄN 1982: Natur och naturvård på Öland. Inventering, värdering och skydd av öländsk natur. – Meddelande 1982:9. Planeringsavdelningen. Naturvårdsenheten.
- MARTINSSON, A., 1952: Kuststudier vid Neptuni åkrar. – Åkerbo Hembygdsförening Årsbok. Kalmar.
- MATTSSON, Å., 1960: Sprickfyllnader och hällskulptur. Några iakttagelser från Åland, Blå Jungfrun och Bornholm. – Sv. Geogr. Årsbok 36.
- MUNTHE, H., 1920: Sveriges raukar jämte exempel på pseudoraukar. Naturskyddsutredning. – SGU C 303.
- MUNTHE, H., och HEDSTRÖM, H., 1904: Beskrifning till kartbladet Mönsterås med Högby. – SGU Ac 8.
- POUSETTE, J., 1976: Grundvattenundersökningar vid Löttorp, Borgholms kommun. – SGU. Kvartär- och hydrogeologiska byrån.
- RUDMARK, L., 1975: The deglaciation at Kalmarsund, south-eastern Sweden. – SGU C 713.
- 1980: Beskrivning till jordartskartan Kalmar NO/Runsten NV. – SGU Ae 43.
- 1981: Beskrivning till jordartskartan Borgholm SV. – SGU Ae 45.
- STERNER, R., 1938: Flora der Insel Öland. – Acta Phytogeographica Suec. IX.
- SVEDMARK, E., 1904: Beskrifning till kartbladet Oskarshamn. – SGU Ac 5.
- WAERN, B., 1952: Palaeontology and stratigraphy of the Cambrian and lowermost Ordovician of the Bodahamn core. – Bull. Geol. Inst. Univ. Upps. 34.
- WEIJMAN-HANE, G., och HÖRBERG, I., 1968: Redogörelse för geohydrologiska undersökningar inom områdena kring Löttorp och Byxelkrok. – Sydsvenska ingenjörbyrå (SIB). Kalmar.
- WENNBERG, G., 1949: Differentialrörelser i inlandsisen. Sista istiden i Danmark, Skåne och Östersjön. – Medd. från Lunds Univ. Geol. Inst., 114.
- ÅBERG, G., 1978: Precambrian geochronology of south-eastern Sweden. – GFF 100.

# Utgivna kartblad i serie Ae



## PRISKLASS A Distribution

Sveriges geologiska undersökning  
Box 670  
751 28 UPPSALA  
LiberKartor  
162 89 STOCKHOLM

ISBN 91-7158-299-1  
ISSN 0586-1535