

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING  
JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50 000

Serie Ae · Nr 43

LARS RUDMARK

BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN

KALMAR NO/RUNSTEN NV

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP  
KALMAR NO/RUNSTEN NV



UPPSALA 1980

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

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

Närmare upplysningar erhålls genom

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

Box 670

751 28 UPPSALA

Telefon 018/15 52 80

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

---

JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50 000

Serie Ae · Nr 43

LARS RUDMARK

**BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN**

**KALMAR NO/RUNSTEN NV**

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP

KALMAR NO/RUNSTEN NV

UPPSALA 1980

ISBN 91-7158-206-1  
ISSN 0586-1535

Textkartorna är ur sekretessynpunkt godkända för spridning.  
Statens lantmäteriverk 1980-09-10.

*awj-Länstryckeriet, Nyköping 1980*

## INNEHÅLL

ALLMÄN DEL. Metodik och jordartsindelning . . . . .	5
Inledning . . . . .	5
Kartunderlag . . . . .	5
Karteringsmetodik . . . . .	6
Generalisering . . . . .	6
Måktighetsuppgifter . . . . .	7
Teckenförklaringen till kartorna . . . . .	7
Berggrund . . . . .	8
Kvartära bildningar . . . . .	8
Jordarternas indelning . . . . .	8
Indelning efter bildningssätt och bildningsmiljö . . . . .	8
Indelning efter kornstorleksfördelning . . . . .	9
Glaciala bildningar . . . . .	10
Morän . . . . .	10
Isälvsavlagringar . . . . .	12
Glaciala finkorniga sediment . . . . .	14
Postglaciala bildningar . . . . .	15
Postglaciala minerogena sediment . . . . .	15
Havs- och sjösediment . . . . .	15
Älv- och svämsediment . . . . .	17
Eoliska sediment . . . . .	17
Postglaciala organogena avlagringar . . . . .	17
Torv . . . . .	17
Gyttja . . . . .	18
Övriga kvartära bildningar . . . . .	18
SPECIELL DEL. Av Lars Rudmark . . . . .	21
Inledning . . . . .	21
Berggrund . . . . .	22
Kvartära bildningar . . . . .	28
Räfflor . . . . .	28
Morän . . . . .	31
Måktighet . . . . .	31
Ytformer och stratigrafi . . . . .	32
Moränens sammansättning . . . . .	38
Isälvsavlagringar . . . . .	44
Kalmaråsen . . . . .	45
Sporsjöåsen . . . . .	46
Bäckeboåsen . . . . .	47
Persmååsen . . . . .	52
Kåremoåsen . . . . .	55
Övetorpsåsen . . . . .	56
Strandskogsfältet . . . . .	58
Rällafältet . . . . .	60
Översiktliga volymuppgifter av isälvsmaterial . . . . .	63
Glaciala finkorniga sediment . . . . .	63
Postglaciala minerogena sediment . . . . .	67
Svallsediment . . . . .	67
Finkorniga havs- och sjösediment . . . . .	74
Svämsediment . . . . .	76
Eoliska sediment . . . . .	77
Postglaciala organogena avlagringar . . . . .	79
Frostmarksbildningar . . . . .	84
Källor . . . . .	85

Analysmetoder .....	86
Kornstorleksanalyser (tabell 2) .....	88
Förekomst av sedimentära bergarter (tabell 3) .....	94
Summary .....	96
Litteratur .....	99

## 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 förminsas 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 hållområde återges således med så stor bredd, att den kan medtas på kartan.

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

Isolerade små moräntor 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, moräntor, sedimentfyllda svackor och torvmarker utförs generaliseringen enligt den allmänna regeln, att kartbilden i möjligaste mån skall visa områdets allmänna karaktär i växlingen mellan både de uppträdande jordarterna och blottat berg samt t. ex. eventuell orientering av jordartsstråk och 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 jordlayers 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 korngruppsskala (tabell A). Jordarterna benämns i princip efter den dominerande fraktionen. Med hänsyn till lerhalten indelas jordarterna enligt tabell B.

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

TABELL A. Atterbergs korngruppsskala

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

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

TABELL B. Jordarternas indelning och benämning med hänsyn till lerhalt

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

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

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

Nya metoder för kornstorleksanalyser synes i många fall ge något högre lerhalter för grov- och finleror. Härav föranledda modifieringar av

tabellens procentvärden anges i förekommande fall i beskrivningarnas speciella del.

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

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

### Glaciala bildningar

#### MORÄN

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

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

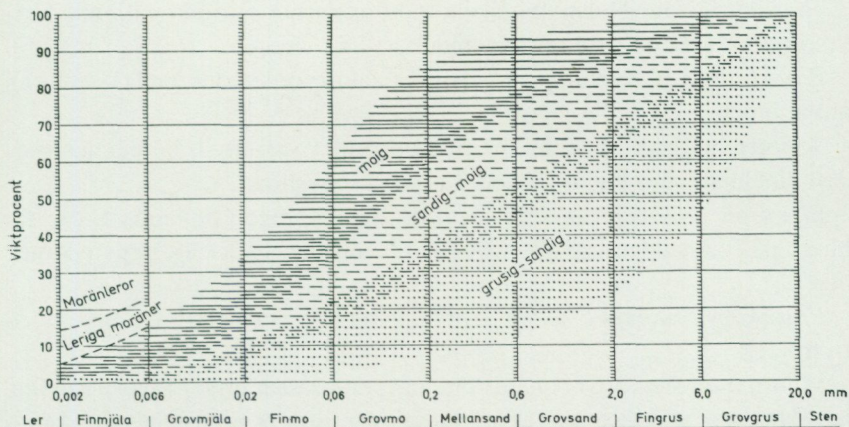


Fig. 1. Diagram över grundmassans sammansättning i olika moräntyper. Respektive moräntypers kornfördelningskurvor faller inom de markerade zonerna.

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

skrivningarnas speciella del kan en mer detaljerad indelning förekomma, enligt vilken huvudordet morän föregås av en eller flera adjektivbestämningar enligt regler under rubriken "Jordarternas indelning". Block- och stenhalten inne i moränen anges som hög, måttlig eller låg. Morärens blockhalt i markytan anges på kartorna enligt nedan:

**Storblockig.** Storblockiga moränlytor har hög halt av block med en diameter större än ca 1 m. På storblockiga moränlytor i normal urbergsterräng är frekvensen av sådana block mer än ca 5 per 100 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 moränlyta utsätts tecknen med 1 mm genomsnittligt mellanrum. Om tecknen placeras glesare, avses att mellanliggande ytor ej är storblockiga.

**Blockrik.** Inom blockrika moränlytor är halten av små och medelstora block hög, vilket i normal urbergsterräng innebär en frekvens av mer än 35 à 40 block större än 0.5 m per 100 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 moränlyta utsätts blocktecknen med 1 mm genomsnittligt mellanrum. Om tecknen placeras glesare, avses att mellanliggande ytor ej är blockrika.

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

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

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

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

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

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

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

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

#### ISÄLVSAVLAGRINGAR

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

Smältvattnet samlades i isen till isälvar i större eller mindre tunnlår (i

vissa fall sprickor eller kanaler), som ledde ut till landisens front. I istunneln eller utanför dess mynning avsattes det grövre materialet (block, sten, grus och sand). Det finkornigaste materialet, mo, 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, isälvs sand och isälvs grovmo samt isälvsavlagring i allmänhet. Morforlogiskt framträdande ryggar av isälvs material benämns *isälvsavlagring med ryggform* eller *rullstensås*. Dessa ryggar har ofta en starkt växlande materialsammansättning. De erhåller som särskild överbeteckning en punktrad, vilken markerar krönet. Entydiga regler för isälvsavlagringarnas indelning enligt detta system kan ej uppställas. Olika faktorer, såsom isälvarnas vattenföring, isrecessionens förlopp, områdets morfologi och andra lokala förhållanden är bestämmande för avlagringsformer, inre byggnad och sedimenttyp. Dessa faktorer påverkar klassifikationen i varje enskilt fall.

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

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

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

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

Beteckningen *isälvsavlagring i allmänhet* används för isälvsavlag-

ringar med växlande eller ofullständigt känd sammansättning.

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

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

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

#### GLACIALA FINKORNIGA SEDIMENT

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

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

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

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

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

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

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

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

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

*Postglaciala leror* indelas efter lerhalten i postglacial grovlera respektive finlera (se tabell B) samt 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 grynlara. 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 bottenskiktet överväger s. k. brunmossor. Kärr kan även vara bevuxna med viden, al, björk och gran. Kärren uppbyggs av olika kärrtorvslag, t. ex. starrtorv, lövkärrtorv eller kärrdy. Kärren har ofta bildats genom igenväxning av sjöar. Kärrtorven underlagras då av gyttja och lera. Fattigkärr (s. k. starrmossor) kännetecknas av starrarter och andra halvgräs i ett bottenskiikt 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

Underlaget till jordartskartan Kalmar NO/Runsten NV är det år 1973 utgivna bladet 4G/4H Kalmar NO/Runsten NV i Topografisk karta över Sverige. En viss namngallring har skett, för att öka den geologiska kartbildens läsbarhet. Dessutom har smärre vägändringar och kompletteringar av underlaget gjorts, framför allt i närheten av Kalmar samt i Lindsdal- och Smedbyområdena. Ekonomiska kartor från början av 1940-talet i skalan 1:10 000 har använts som arbetskartor i fält. Under arbetets gång har nya ekonomiska kartor utgivits, vilka varit till stor hjälp, speciellt vid revisionsarbetet.

Vid den geologiska kartläggningen har den kombinerade jord- och berggrundskartan Ac 6 Kalmar (Munthe 1902) i skalan 1:100 000 varit till viss ledning. Den täcker nästan hela det kartlagda området. Det är endast en ca 1 — 2 km bred bård vid norra kanten, som täcks av den kombinerade jord- och berggrundskartan Ac 8 Mönsterås med Högby (Munthe och Hedström 1904).

Den topografiska kartans kontur mellan vatten och land är ibland streckad, t.ex. vid Rinkabyholm (6f) och Kapelludden (9c). Det har vid några tillfällen ansetts lämpligt, att justera konturen i de flacka kustområdena, men eftersom den normala variationen mellan högsta och lägsta vattenstånd är ganska betydande, har underlagets kontur ej reviderats. Mätningar i Kalmarsund visar att vattenytan normalt fluktuerar några decimeter och i exceptionella fall upp till knappt två meter.

Den geologiska kartbildens inom Kalmar tätortsbebyggelse har till stor del upprättats genom observationer i tillfälliga schakt samt genom studier av geotekniska rapporter. Detta innebär att konturerna mellan olika jordarter i själva centralorten i några fall är ganska osäkra. Allmänt kan sägas att morän är den dominerande jordarten, men att mindre områden av finkorniga sediment kan förekomma, vilka ej uppmärksammats vid kartläggningen. I den gamla centrala citykärnan finns ibland mäktiga ytlager av fyllning, något som ej framkommer av kartbildens (jfr s. 19).

För att lättare kunna återfinna omnämnda lokaler på kartan, åtföljs lokalangivelser av siffra och bokstav inom parentes, vilket anger på vilket

ekonomiskt kartblad lokalen i fråga är belägen. Den ekonomiska kartans bladindelning återfinns på jordartskartans yttre ram.

I arbetet med kartläggningen av jordarterna, som pågick under åren 1975 — 1978, medverkade Nils Dahlberg, Sam Ekberg, Ingemar Källberg, John Olausson, Mats Pålsson, Per Sandgren, Sven-I. Svantesson, Jan-Olov Svedlund samt Per Ånelius.

### Berggrund

Berggrunden inom kartområdet har ej närmare studerats. Den regionala utbredningen av olika bergarter framgår av fig. 2. Denna är i huvudsak en schematiserad bild av en berggrundskarta, som utkom i början av detta sekel i serie A<sub>1</sub>a (Hedström och Wiman 1906). Trots sin ålder är denna karta fortfarande aktuell.

I Kalmarregionen varierar bergarternas ålder högst avsevärt. I kartområdets nordvästra hörn (7f, 8f och 9f) förekommer prekambrisk berggrund (urberg), medan bergarterna i övrigt till största delen är bildade under paleozoikums två äldsta perioder, kambrium och ordovicium.

De prekambrika bergarterna utgörs i huvudsak av kvartsit, granit och porfyr. Äldst av dessa är kvartsit, en ytbergart bildad under den svekokarelska eran för ca 2 000 milj. år sedan. Kvartsit går i dagen dels på N. Skallö (6h), dels på halvön Skäggenäs. Dessa områden höjde sig troligen som restberg över den jämna penoplanytan, som eroderats fram före den paleozoiska eran. Restberg finns på flera platser i Sverige, bl.a. längre norrut i Kalmarsund, Blå Jungfrun, och i Östergötland. Kvartsiten har en röd till brunaktig färgton och är starkt förklyftad samt mycket kraftigt uppsplittrad.

Porfyr är en postsvekokarelsk vulkanisk ytbergart, som bildades för ca 1 700 milj. år sedan. Den förekommer inom ett mindre område vid västra kartkanten (7f och 8f). I östra delen av Småland och i sydligaste Östergötland är den känd under namnet Smålandsporfyr. Färgen är oftast röd — brun och bergarten förströkorn av fältspat och kvarts i en tät grundmassa.

I stort sett likåldrig med Smålandsporfyr är den s.k. Växjögraniten, som förekommer i kartområdets nordvästra del (8f och 9f). Det finns även stora kemiska likheter mellan dessa bergarter, vilket visar, att de genetiskt hör samman. Inom kartområdet finns en ganska karakteristisk

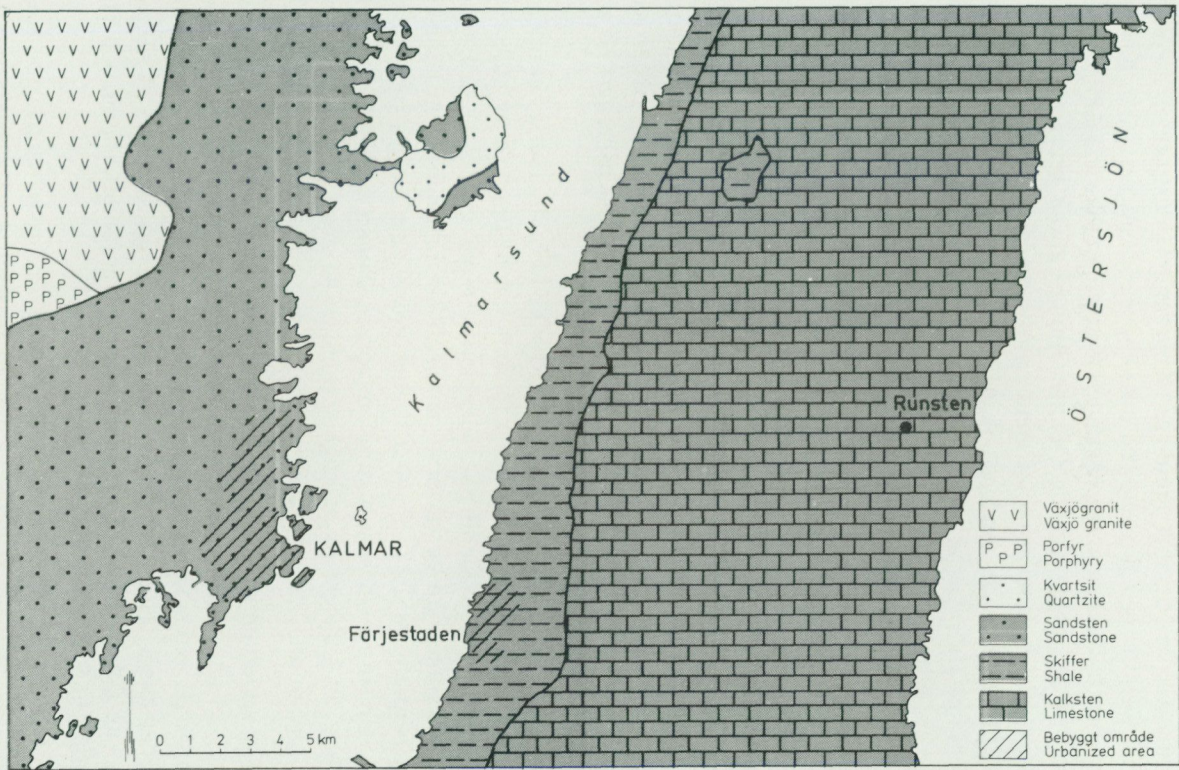


Fig. 2. Översiktlig berggrundskarta. I huvudsak efter SGU Ser. A:a nr. 5.  
Simplified map of the bedrock.

variant av Växjögranit nämligen Åbygranit (Hedström och Wiman 1906). Den är medelkornig, röd eller rödbrun, fältspatrik och har sparsamt med basiska mineral. Mestadels består den av mikroklinpertit och kvarts medan plagioklaskorn saknas. Blottad granit finns på ett flertal platser, men berghällarna har alltid en mycket liten utbredning.

Vid stranden söder om Bodaviken (9h) förekommer troligen en gråröd gnejs i fast klyft. Det är emellertid osäkert, om det verkligen är en bergblotning eller ett stort block som transporterats och i så fall endast ett fåtal meter. På jordartskartan har området markerats som fast berg. En rödaktig gnejs av troligtvis samma ursprung har påträffats under kambriska bergarter på västra Öland i höjd med Skäggenäs.

Gränsen mellan de prekambrika bergarterna och paleozoikums äldsta bergart inom området, den underkambriska sandstenen, är ej så distinkt som fig. 2 visar. Den har förskjutits något österut i jämförelse med den äldre berggrundskartan, då brunnsborringar har påvisat urbergsberggrund i t.ex. Lindsdal (7f och 8f). Muntliga uppgifter från Ortsbor tyder på att det inom urbergsområdet förekommer sandstensberggrund med begränsad utbredning och mäktighet.

De paleozoiska bergarterna på Öland och vid Kalmarsund befinner sig vid västra randen av det baltiska bäckenet, som uppfylls av paleozoisk berggrund. Det prekambrika peneplanet stupar mot öster och sydost och de sedimentära bergarterna på Öland har i allmänhet en jämn och flack stupning av ca  $0.2^{\circ}$  —  $0.3^{\circ}$  mot sydost, dvs. något mer än vad markytan stupar öster om västra landborgen (Pousette 1974). Detta innebär bl.a. att kalkstenens mäktighet vanligen är störst på Ölands östsida. Hur regelbundet de sedimentära bergarterna stupar framgår av fig. 3.

Den underkambriska sandstenens ålder är drygt 600 milj. år. Dess mäktighet på fastlandet varierar mellan 20 m och 25 m (Åhman 1958). Detaljerade blockundersökningar visar, att det förekommer sju olika sandstentyper (Holst 1893). Senare undersökningar visar att sandstens yngsta lager på Skäggenäshalvön är fossilförande (Åhman och Martinsson 1965, Bengtson 1968).

På Öland är kännedomen om den underkambriska sandstenen ringa. Genom ett fåtal djupborringar har man bestämt dess mäktighet. Vid Rälla (8j) är den 83 m, medan den endast är knappt 2 m vid Mossberga (8j), ca 2 km öster om Rälla. Detta innebär att sandstenens underlag, som vid Mossberga är kvartsit, där är mycket undulerande. I allmänhet är det

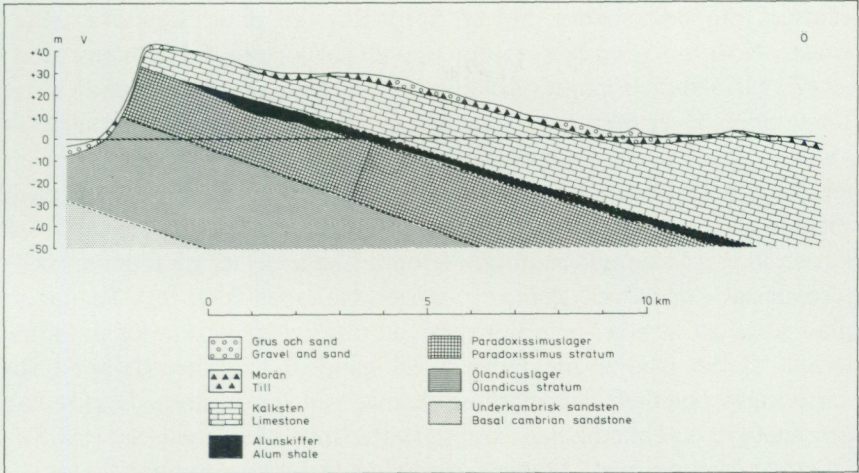


Fig. 3. Geologisk profil från mellersta Öland. Efter Pousette och Möller 1972.  
Geological profile across the middle part of Öland.

prekambriska penneplanet jämnt, men vid Mossberga finns troligen ett restberg, liknande dem på Skäggenäs och N. Skallö, som reser sig högt över den omgivande prekambriska berggrunden. Uppgifter om den öländska sandstenens struktur, fossilinnehåll m.m. saknas nästan helt från kartområdet. Borrningar från andra delar av Öland visar att sandstenens mäktighet i allmänhet är 50 — 100 m.

Underkambrisk sandsten går ytterst sällan i dagen. Den är endast iakttagen i fast klyft på ett tiotal lokaler vid Kalmarsund. Inom det kartlagda området observerades sandsten i fast klyft på fyra lokaler vid kartläggningen vid sekelskiftet, men endast en av dessa har återfunnits. Däremot har en ny lokal upptäckts, i bäcken 100 m väster om Nöbble (9g). Vidare har man blottlagt sandstensberggrund i det stora grustaget nordväst om Rockneby (9g).

Ovanpå den underkambriska sandstenen ligger det s.k. ölandicuslagret, bildat under den mellankambriska epoken. Lagret består huvudsakligen av lerskiffer och namnet är uppkallat efter ett fossil, trilobitarten *Paradoxides ölandicus*. Genom brunnsborrningar vet man att lagret finns på hela Öland, men dess mäktighet är ofullständigt känd.

I norra delen av kartområdet är mäktigheten ca 50 m för att söderut successivt avta till 30 — 40 m. Det förekommer längs hela västra kust-

remsan från Bejershamn (5h) till Stora Rör (8i) under kvartära avlagringar. Norr om Stora Rör (8i) och upp till kartkanten vid Strandtorpshage (9j) går ölandicuslagret i dagen inom ett relativt stort område. Vid en första anblick ser man endast lagret i form av några små hållar alldeles vid strandkanten, men vid ett närmare studium finner man det under en lerhaltig jordart på ett djup av 0.4 — 1.4 m. En lermineralogisk jämförelse mellan ölandicuslagret och den lerhaltiga jordarten visar att dessa har en likartad sammansättning. Petrografiska analyser visar enbart skiffermaterial i den överliggande jordarten (se tabell 3, s. 95). På någon plats hade det kanske varit motiverat, att utskilja en extrem lokalmoränlera av skiffer med en mäktighet överstigande 0.5 m, men de praktiska karteringsproblemen, att begränsa denna, var alltför stora. Därför har området fått en enhetlig beteckning, skiffer med vittrad yta. Samma förhållande förekommer i Mossbergaområdet (8j) men i mindre skala.

Paradoxissimussiltsten överlagrar ölandicuslagret. Namnet är något missvisande, då lagret ofta är utbildat som skiffer. Ibland är kalkhalten så hög, att det är fråga om en skiffrig kalksten. Lagret är mycket fossilrikt i vissa horisonter. I allmänhet har lagret inom kartområdet en mäktighet av ca 20 — 40 m. Det har inte observerats i fast klyft inom kartområdet utan är täckt av yngre berggrund eller lösa kvartära avlagringar.

Yngst av de kambriska avlagringarna är alunskiffern. Dess mäktighet och utbredning är välkänd (Pousette och Möller 1972). Mäktigheten är endast någon eller några meter. Alunskiffern är i förhållande till överliggande bergarter något lättare och på grund av gravitationen strävar den att tränga upp genom dessa. I markytan visar sig detta i form av domer eller ryggar beroende på att de yngre bergarterna pressats upp (Stephanson 1971). Sådana ryggar har iakttagits vid Eriksöre (5i) och Hult (7i). Detta är av stor betydelse för Ölands hydrogeologi.

Öster om den topografiskt mycket framträdande klinten, västra landborgen, överlagras de kambriska bergarterna av kalksten av ordovicisk ålder. Vid Mossberga (8j) går dock kambriska bergarter upp i dagen på grund av det förut nämnda restberget. Den ordoviciska kalkstenen, som är av tidig- och mellanordovicisk ålder, brukar benämnas ortoceratitkalksten. Kalkstenens färg kan variera från grå till röd, och den har ibland skifferinlagringar. Mäktigheten är mycket varierande, från några få meter upp till ett 40-tal. Generellt är mäktigheten minst i väster för att öka österut (fig. 3). Lokala variationer i lagertjockleken förekommer ofta.



Fig. 4. Stora Alvaret vid Kalkstad (5i). Foto S. Arvegård 1979.

*The Great Alvar at Kalkstad (5i).*



Fig. 5. Kalkstensbrytning vid Greby (9j). Foto S. Arvegård 1979.

*The limestone quarry at Greby (9j).*

Kalkstenen går i dagen inom stora områden på Öland. Dess överyta är ofta extremt flack och jämn (fig. 4). Välkänt är Stora Alvaret, som utbreder sig på södra Öland. Dess areal är ca 300 km<sup>2</sup> och det tangerar kartområdet vid Kalkstad (5i) och Lenstad (5j). Den geologiska kartbilden visar dock att ett tunt jordlager i allmänhet ligger på den nästan golvplana kalkhällen. Så är även fallet längs Ölands östra sida vid Östersjön. Större områden med kalksten i dagen finns vid Greby (9j), Greby alvar, och Karum (9a), Karums alvar.

Brytning av öländsk kalksten har tidigare ägt rum på flera platser men är nu koncentrerad till ett fåtal, vanligen stora stenbrott. Ett sådant mycket stort stenbrott finns vid Greby (9j). Tidigare har brytning bl.a. skett i Hässlebybrottet (7i). Då det finns många små och obetydliga stenbrott inom kartområdet har endast de, vars yta överstiger 1 ha medtagits på jordartskartan. De övriga har dock markerats på arbetskartorna.

Den öländska kalkstenen bryts uteslutande i dagbrott, och eftersom man ej bryter på djupet i någon större omfattning, får brotten en stor areell utbredning (fig. 5). Det blir stora och omfattande "sår" i landskapet, vilket redan observerades på 1700-talet av Linné. Den rödbruna och grå kalkstenen från Öland är välkänd som trädgårdssten men används även lokalt som byggnadsmaterial.

Kalkstenens yta är ofta vittrad och ibland ej så jämn och plan som ett första intryck ger vid handen. Det finns flera olika system av sprickor. Det mest framträdande är orienterat i SV — NO och SSV — NNO. Ett andra system har en huvudsaklig riktning vinkelrätt mot detta. En tredje vanlig sprickriktning är i N — S. En iakttagelse som gjorts vid karteringen är att de tunna lösa kvartära bildningarna på Öland till läge, utsträckning, orientering m.m. ofta har ett intimt samband med berggrundens sprickor och ytformer. Detta kan ses t.ex. norr om Gunnarstorp (6a) och vid Mossberga (8j).

## Kvartära bildningar

### Räfflor

Räfflor förekommer ytterst sparsamt inom kartområdet. Orsaken är framför allt, att berggrunden huvudsakligen utgörs av sedimentära bergarter, vars yta i stor utsträckning är vittrad. Detta gäller i viss mån även Växjögraniten i nordväst. Den underkambriska sandstenen är dessutom täckt av mäktiga jordlager.

Räfflor har iakttagits på 20 lokaler och samtliga räffelobservationer har markerats på huvudkartan och på fig. 6. Fördelningen är ojämn med de flesta observationer i urbergsområdet (8f och 9f) samt söder om Färjestaden (5i). Dessutom har iakttagelser gjorts på Skäggenäshalvön (9h och 9i), N. Skallö (6h), vid Hässlebybrottet (7i) samt söder om Vanserum (6a). Räfflorna på Öland är i allmänhet diffusa på grund av vittring och har mestadels påträffats på framgrävda nyblottade kalkstenschällar.

Studiet av räfflor har haft stor betydelse vid geologiska undersökningar i sydöstra Sverige. Då de nu uppmätta räffelriktningarna dels är fåtaliga och ibland otydliga, dels inte ger någon entydig och bestämd bild av landisens rörelser, måste en regional tolkning av landisens rörelser bygga på flera räffelobservationer inom en betydligt större region tillsammans med undersökningar av andra indicier på landisens rörelser. Nedanstående tolkning är schematisk och gäller huvudsakligen kartområdet.

Räfflorna i urbergsområdet visar inga distinkta och entydiga isrörelseriktningar. Tvärtom tycks lokala variationer vara allmänna. Endast på en häll förekommer två helt skilda system av räfflor där åldersförhållandet kan tolkas. 400 m öster om Örntorp (9f) finns grova repor i N 65°V, som är yngre än diffusa räfflor i N 25°O. Om detta skulle vara allmängiltigt, är en isrörelse från NNO äldre än en från VNV. Vidare finns ett räffel-system i urbergsområdet, som visar en isström från NNV. Det är dock omöjligt att tidsställa denna riktning i förhållande till de två övriga systemen med ledning av räfflor inom kartområdet. Andra undersökningar, bl.a. från Nybrotrakten, tyder dock på att de är yngre än systemet från NNO (jfr bl.a. Knutsson 1960, Rudmark 1975).

På västsidan av Skäggenäs tyder två räffelobservationer på en isrörelse från nordväst. Lokalen vid Bodaviken (9h) är dock osäker. Räfflorna är inristade i gnejs på en yta, som stupar mot sydost, och de skulle alltså indikera en isström från sydost. Som tidigare framhållits kan det dock vara frågan om ett stort flyttblock (jfr s. 24). Eftersom det inte finns några andra tecken på en sydostlig isrörelse inom kartområdet är det mera troligt att de representerar en nordvästlig isrörelse, om det verkligen är fast berg.

På Alkullaberget (9i) förekommer tre olika räffelsystem; N 10°V, N 25°O och N 50°O. De östliga riktningarna har observerats på bergets branta östsida medan räfflorna i N 10°V finns på bergets topp. Inga kor-

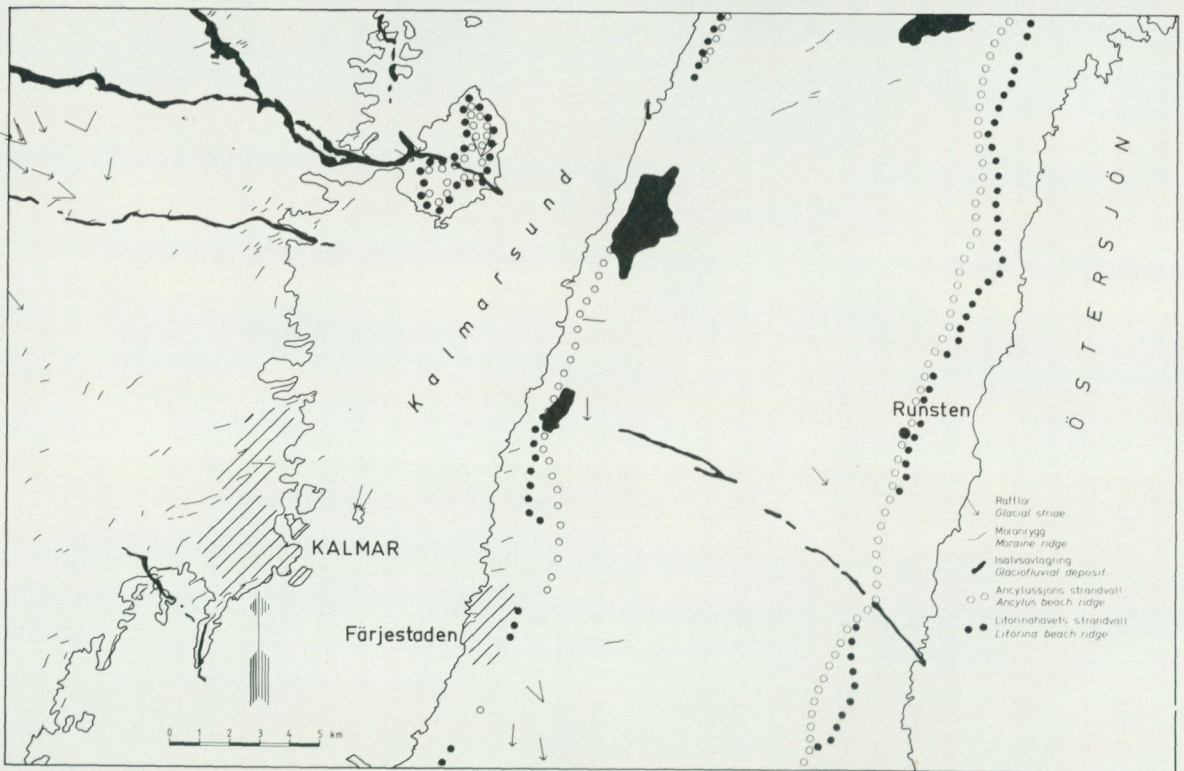


Fig. 6. Råttlor, moränryggar, isälsavlagringar samt Ancylussjöns och Littorinahavets strandvallar inom karbiådet.

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

sande räfflor har iakttagits. Räfflorna i N 25°O är mycket grova, liknande *grooves*, medan de övriga är diffusa. Ostliga räfflor (N 15°O och N 30°O) har även observerats på N. Skallö (6h), dock ej på samma hållyta.

Observationer vid och alldeles öster om västra landborgen på Öland tyder på en isström från norr. På lokalen öster om Kråketorp (5i) finns även räfflor i N 45°V. På östra Öland, söder om Vanserum (6a), har ett räffelsystem i ungefär samma riktning (N 40°V) iakttagits på en alldeles nyblottad och helt ovittrad hållyta. Räfflorna var mycket tydliga vid karteringstillfället.

Det är omöjligt att dra alltför långtgående slutsatser av iakttagelserna på Alkullaberget (9i), N.Skallö (6h) samt på Öland. De ostliga riktningarna på kvartsitbergen i Kalmarsund kan troligen parallelliseras med varandra, men det är osäkert om de är likåldriga med de ostliga räfflorna inom urbergsområdet. Troligen inristades de under landisens avsmältningsskede då landisen sannolikt på grund av topografin avlänkades söderut i Kalmarsund (jfr s. 59). Man kan dock ej utesluta, att de kan representera en äldre isström från Östersjön, bl.a. på grund av de grova räfflorna i N 25°O på Alkullaberget (9i).

De räfflor, som visar en nordlig isrörelse på Öland (N 10°V — N 5°O), kan vara bildade av en och samma isström under ett sent skede. Alla dessa räfflor bildar system av fina rits som i allmänhet är otydliga. Räffelsystemet vid Vanserum (6a) på östra Öland är säkert inristat av den sista isströmmen i området, dvs. av en isrörelse från nordväst.

Det är möjligt att kommande undersökningar av räfflor kan ge nya synpunkter och tolkningar av landisens rörelser. Nödvändigt är då att kontinuerligt följa grävningar och schaktarbeten på Öland och studera alla nyblottade hållar.

## Morän

### Mäktighet

Morän är kartområdets vanligaste och mest utbredda jordart. Den är avsatt direkt på berggrundsytan, men kan även i undantagsfall förekomma på finkorniga sediment eller som inlagringar i isälvsmaterial. Uppgifter om moräntäckta sediment finns från området, bl.a. i de geotekniska undersökningar som utfördes i Kalmarsund vid projektering av Ölands-

bron, men vid denna kartläggning har morän som överlagrar sediment endast iakttagits söder om Högsrum (8j) och då i begränsad omfattning.

Inom urbergsområdet i nordväst är moräntäcket vanligen tunt, 2 — 5 m. Detta framgår, med all önskvärd tydlighet, av den geologiska kartbilden där små hållar uppträder oregelbundet i ett morändominerat landskap. I skrevor och sprickor kan dock mäktigheten vara större. Närmare sandstensområdet är moränen emellertid mäktigare. I L. Vångerslät (9f) finns ett par uppgifter om 10 — 12 m morän.

Ett flertal borrhningar i sandstensområdet visar moränens mäktighet. I allmänhet är moräntäcket 12 — 20 m med ett största uppmätta värde på 26 m vid Hagbynäs (6g). Endast ett par kilometer väster därom är dock moräntäcket relativt tunt. Trots att kännedomen om djupet till den underkambriska sandstenen är ofullständig, har moränen i Kalmartrakten i förhållande till andra regioner i sydöstra Sverige stor mäktighet inom ett stort, sammanhängande område.

På Öland är moräntäcket, öster om västra landborgen, mycket jämnt och regelbundet med mäktigheter på i allmänhet 0.5 — 3 m. Endast från Gårdbytrakten (5a) finns uppgifter om mer än 5 m morän. Stora Alvarets norra gräns går i höjd med Kalkstad (5i) och Lenstad (5j), och där är moräntäcket tunt eller saknas helt.

På kustslätten nedanför västra landborgen är kännedomen om moränens mäktighet något bristfällig. Ytmässigt dominerar postglaciala sediment, som överlagrar morän med i allmänhet en mäktighet av ca 5 m.

I brunnsarkivet på SGU finns ett stort antal uppgifter angående bl.a. jordmäktigheter på Öland. Denna information samt upplysningar från allmänheten och iakttagelser vid kartläggningen har gjort det möjligt att upprätta en jordmäktighetskarta över kartområdets Ölandsdel (fig. 7). Kartan visar den totala mäktigheten av de kvartära avlagringarna, men då jordarterna, med undantag av isälvsavlagringarna, har liten mäktighet, är kartan i stort ett mått på moränens mäktighet. Framhållas bör att lokala variationer förekommer, som ej framkommer på grund av kartans skala. Dessutom är kännedomen om berggrundsyntans läge något bristfällig i vissa delar, t.ex. norr om Färjestaden (6i).

#### Ytformer och stratigrafi

Moränens ytformer inom kartområdet är ofta betingade av berggrundsmorfologin, dvs. berggrundens yta avspeglas vanligen i moräntäckets

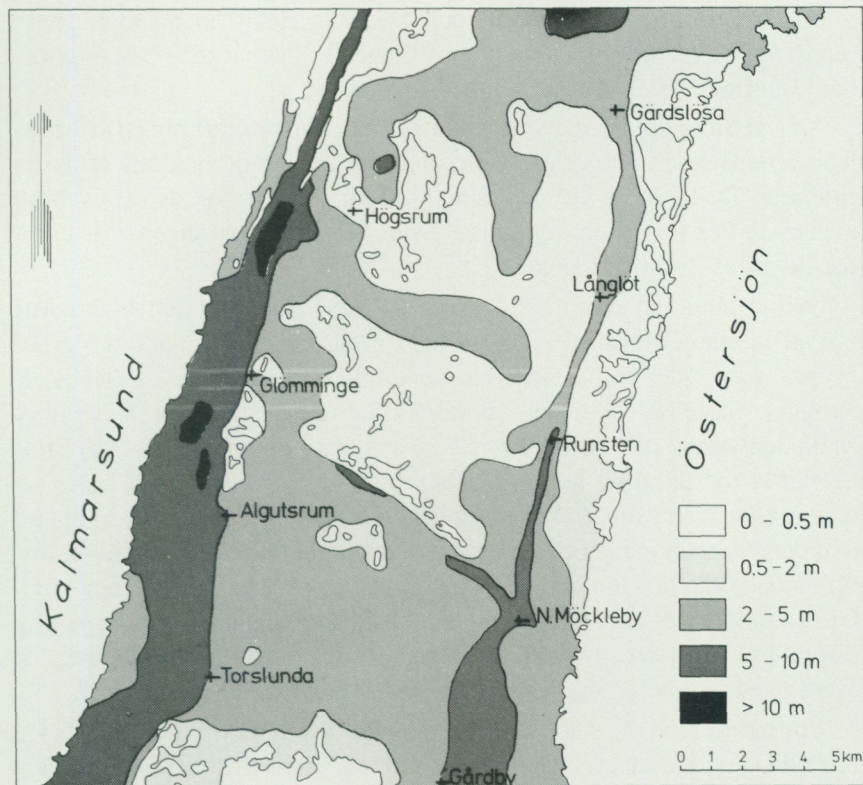


Fig. 7. Karta över jordlagrens mäktighet på Öland inom kartbladet Kalmar NO/Runsten NV.

*Map showing thickness of the Quaternary deposits of Öland within this map-sheet.*

yta. Detta framkommer i synnerhet i de delar av Öland, där moränen är tunn. Självständiga moränformer finns framför allt på fastlandet och då främst i form av ryggar av ändmoränkaraktär samt oregelbundna kullar. Då räffelinformation saknas från detta område, har moränryggarnas läge, orientering och bildningssätt stor betydelse för tolkningen av landisens avsmältning. På fig. 6 har alla moränryggar markerats, även sådana som ej förekommer på huvudkartan.

Nordväst om Rockneby (9g), mellan Stensholm och Brömsevillan, förekommer flera mer eller mindre tydliga ryggar av ändmoränkaraktär. Tydligast utbildade är dessa alldeles norr om Stensholm (9g), där några distinkta ryggar är belägna med ett inbördes avstånd av ca 100 m. De är

orienterade i nordost — sydväst och höjer sig endast några meter över omgivande terräng. Liknande ryggar finns vid Sölebacken (9g), Axeltorpet (9g) samt väster om Drag (9h).

Alla dessa ryggar bildar spetsig vinkel mot den anmärkningsvärt mäktiga Persmålaåsen och är en typ av ändmoräner som benämns estuarie-moräner. De bildades vid den isbukt (estuarium) i vilket den isälv, som avlagrade Persmålaåsen, mynnade. Estuariet var förmodligen bäst utbildat på åsens nordöstra sida.

Isvikar eller estuarier fanns kring flera av de största och mäktigaste isälvarna i t.ex. Mälardalen, men i kartområdet finns inga andra moränryggar, som tyder på att estuarier var utbildade vid de övriga isälvarna. Troligen måste isälven ha en viss storlek för att ett estuarium skall bildas.

På den jämna och flacka kustslätten vid och norr om Stävlö (8g) finns ett flertal moränkullar och ryggar av ändmoränkaraktär, som höjer sig någon eller några meter över omgivande terräng. Bildningarna döljs till stor del av organogena och postglaciala sediment, men är i allmänhet distinkta och tydliga. Den bäst utbildade ryggen finns vid Långholmen (8g). Gårdsnamnet ger där, liksom på många andra ställen, en fingervisning om bildningens utseende och karaktär. Moränryggen är 400 m lång, ca 50 m bred och höjer sig upp till 5 m över omgivande sedimentplan.

Ändmoränerna vid Stävlö (8g) är små korta s.k. de Geer-moräner. De har bildats vid landisens tillbakaryckning parallellt med isfronten. Eftersom ändmoränerna i stort är orienterade i nordost — sydväst, skulle isens recession här varit mot nordväst, dvs. vinkelrätt mot ryggarna. Ibland har de Geer-moräner varit ett hjälpmedel för att beräkna den hastighet med vilken isfronten drog sig tillbaka. Ett grovt uppskattat mått av den årliga isrecessionen vid Stävlö, beräknad med hjälp av ändmoränerna, är 100 — 150 m.

Små moränryggar liknande de Geer-moränerna vid Stävlö förekommer även inom andra områden på fastlandet. Distinkta ryggar finns norr om Kalmar vid Kvarnkullen (7g), i Hossmotrakten (5f) samt väster om Kalmar vid Törnebylund (6f). Ryggarna har olika riktningar. I norr är de ofta orienterade parallellt med Kalmarsund, medan de vid och alldeles norr om Kalmar i allmänhet är utsträckta i öst — västlig riktning. Längst i söder är ryggarna ånyo orienterade i NNO — SSV.

Mellan Färjestaden (6i) och Saxnäs (7i) vid Kalmarsunds östra strand, finns enstaka små, relativt korta ändmoräner. De är inte så markanta



Fig. 8. Distinkt och mäktig moränrygg vid Tjuvbackarna (6g). Foto T. Wiklund 1974.  
*The moraine ridge at Tjuvbackarna (6g) seen from the south.*

som ändmoränerna på fastlandet, bl.a. på grund av svallning. Den tydligaste ryggen i området finns alldeles norr om Saxnäs (7i). Den är några hundra meter lång och höjer sig maximalt 5 m över omgivande terräng. Ytterligare moränryggar förekommer i själva Färjestaden (6i). Ett utmärkande och gemensamt drag för dessa ändmoräner är att de har en nästan rakt öst — västlig riktning.

Vid sidan av små ändmoränryggar finns betydligt större moränryggar inom kartområdet, speciellt i Kalmartrakten. Dessa har endast i undantagsfall markerats på jordartskartan, då de där framträder genom nivåkurvor samt att de ibland inte är morfologiskt särskilt framträdande. Ibland är dock dessa ryggar distinkta som vid Tjuvbackarna (6g; fig. 8), medan det i andra fall är omöjligt att skilja dessa från övriga moränhöjder med långsträckta eller oregelbundna former. Av nivåkurvorna kan man se hur dessa stora, breda och mycket långsträckta höjdryggar ligger cirkelformat kring centralorten.

Under hela karteringsperioden har alla schakt och ledningsarbeten

studerats i dessa bildningar. Tyvärr har de öppna moränskärningarna endast varit upp till 2 — 3 m och enbart visat en homogen morän utan några skilda moränbäddar eller sedimentinlagringar. Dessutom har en mängd protokoll från borrhningar undersökts, men inte heller detta har givit upplysningar om moränryggarnas inre uppbyggnad.

Moränryggarna i Kalmar och dess närmaste omgivning har under hela 1900-talet haft stor betydelse för tolkningen av landisens recession i sydöstra Sverige. De har i allmänhet ansetts utmärkta ett randläge, vars utsträckning skulle vara parallell med Kalmarsund i kustområdet söder om Kalmar. I höjd med Kalmar ändrade randläget riktning och sträckte sig i öst — väst tvärs över Kalmarsund. Ryggarna skulle ha bildats vid isfronten av en stillastående eller oscillerande landis. Under vissa tider skulle isfronten rört sig framåt över tidigare avsatta sediment och pålagrat morän.

Några iakttagelser eller observationer, som styrker denna teori, har inte gjorts vid kartläggningen. Kvarära bildningar uppbyggda av omväxlande morän och sediment eller av moräntäckta sediment har ej påträffats. Sådana avlagringar finns vid bekräftade randlägen i andra delar av Sydsverige, t.ex. på östgötaslätten och längs västkusten. Uppgifter om moräntäckta sediment finns dock från bottenundersökningar ute i Kalmarsund (Königsson 1967).

Hur har då dessa långsträckta moränryggar bildats? Inga säkra bevis finns och det måste bli fråga om mer eller mindre trovärdiga spekulationer. En tänkbar teori är att ryggarna bildades under ett skede före landisens avsmältning. Morfologin skulle då delvis ha utjämnats av en framryckande landis. En annan förklaring är att de bildades relativt långt från isfronten inne i isen under dess avsmältning. Isrecessionen var här extremt snabb med omfattande uppsprickning och kalvning (Rudmark 1975). Ryggarna kan med största sannolikhet ej ha avsatts vid själva isfronten under avsmältningsfasen, då det t.ex. på Stensöhalvön (5g), vilken är en av de mest karakteristiska moränryggarna, finns en mindre isälvsvlagring (jfr s. 45).

Förutom moränryggarna vid Kalmar förekommer endast ett fåtal andra större moränryggar inom kartområdet. Vid Tomteby (9a) finns en kilometerlång rygg med en höjd av 5 — 8 m över omgivande moränterräng. Parallellt med denna (nordost — sydväst) finns några obetydliga men långa stråk av låga moränryggar. Eftersom inga skärningar finns, är

bildningssättet oklart. Antingen kan de helt och hållet vara berggrunds-  
betingande och bestå av ett tunt lager morän på kalksten, eller vara verk-  
liga moränryggar bildade vid eller strax innanför isfronten vid landisens  
avsmältning.

En annan typ av moränrygg förekommer vid Böle (7i). Där finns en  
hög och anmärkningsvärd bred bildning med ganska branta sidor. San-  
nolikt är det en stor och ovanligt mäktig ändmorän, avlagrad under av-  
smältningsfasen vid isfronten eller i någon spricka inne i landisen. Ryg-  
gen har samma riktning, öst — väst, som de tidigare omnämnda ändmo-  
ränerna längre söderut vid Färjestaden (6i) och Saxnäs (7i).

Förutom olika slags moränryggar förekommer även enstaka kullar av  
morän samt områden med oregelbundet avlagrade kullar och ryggar.  
Exempel på enstaka självständiga kullar, vilkas ytskikt ofta är påverkat  
av svallning, finns vid Lenstad (5j), Borg (6j), Stenkullen (6a) och Anis-  
kullen (6a). Inom sandstensområdet på fastlandet finns områden som är  
anmärkningsvärt kuperade. Kullar och ryggar i olika riktningar och  
skilda dimensioner bildar ett till synes helt oregelbundet mönster. Tydli-  
gast är detta vid Hultsby (9g och 9h) samt väster om Stojby (9g). Det  
verkar som om moränens former där ej har samband med berggrunds-  
morfologin utan helt är självständiga. Hur dessa oregelbundna kullar  
och höjder bildats är oklart.

Även på Öland finns områden, som är kuperade. Ofta är då de högsta  
partierna så starkt påverkade av svallning, att moränens ytskikt omlag-  
rats till svallgrus. Tydligast är detta på östra Öland, t.ex. väster om Fol-  
keslunda (7b) och Lerkaka (7b) samt sydväst om Gärdslösa (9b).

Tidigare har ett antal ryggar inom kartområdets södra ölandsdel ofta  
tolkats som moränavlagringar, vilka skulle markera en fortsättning av  
det tidigare nämnda randläget vid Kalmar. Ryggarna är av varierande  
storlek, har en öst — västlig utsträckning och är tydligast utbildade i om-  
rådet vid Borg (6j). Moräntäcket är där i allmänhet 1 — 3 m. I de flesta  
av ryggarna har den underliggande flacka moränytan eller berggrundsytan  
grävts fram. Dessa avlagringar är strandvallar, vilka helt och hållet  
består av lokalt svallmaterial, och är bildade under baltisk issjötid. En-  
dast ryggen vid Kvarnbackarna (6j) är något oklar till sin uppbyggnad.  
De översta 4 — 5 m består av sand och grus, men det är osäkert huru-  
vida ryggen i sin helhet är uppbyggd av svallsediment eller av såväl mo-  
rän som svallmaterial.

Vid kartläggningen har ett fåtal lokaler med skilda stratigrafiska moränbäddar iakttagits. I en husgrund i Läckeby (9f) kunde man se en mycket hårt packad urbergsmorän, vilken överlagrades av en ca 1 m mäktig, lucker sandstensmorän. Vidare observerades söder om Linsänkan (8i) i ett 4 m öppet schakt två skilda moräner. Överst fanns en för trakten vanlig ca 2 m mäktig lerig sandig-moig morän och under denna en minst 3.5 m mäktig grå moränlera (proverna 26 och 41 i tabell 2 s. 88). Ett försök att bestämma den undre moränens avlastningsriktning misslyckades av olika skäl.

I området öster om västra landborgen vid Glömminge (7j), Ryd (8j), Rönnerum (8j) och Högsrum (8j) har skilda tunna moränbäddar iakttagits på ett flertal lokaler i schakt och diken. Moränbäddarna är i allmänhet någon meter mäktiga och är på sina ställen åtskilda av sediment (proverna 31 och 61 i tabell 2, s. 88).

#### Moränens sammansättning

Principen för moränens indelning i olika typer efter grundmassans sammansättning och blockhalten i markytan framgår av den allmänna delen. Där redogörs även för begreppet "morän med svallat ytskikt". I det följande tillämpas denna indelning, men normalblockiga och blockfattiga moränytor har dock markerats med en enhetlig beteckning av två skäl. Dels är moränytorna inom större delen av kartområdets fastlandsdel normalblockiga till blockfattiga, och det är omöjligt att göra en riktig och konsekvent uppdelning, dels är moränen i allmänhet uppodlad, med blocken samlade i rösen och gärdesgårdar. Enligt rådande karteringsprinciper (jfr s. 12) betecknas de kulturpåverkade moränytorna med den blockhalt, som bedöms vara den naturliga, vilket är omöjligt att i detalj avgöra inom vissa områden på Öland.

Hela kartområdet är beläget under högsta kustlinjen och moränens ytskikt är därför i olika hög grad påverkat och omlagrat av svallning. Gränserna mellan relativt opåverkad morän och morän med ett tydligt utbildat svallat ytskikt är ibland ganska diffusa och växlande inom ett mindre område. Allmänt sett har svallningen varit mest intensiv i de för vågorna mest exponerade lägena, dvs. i de högst belägna områdena. Exempel där ett tydligt grovkornigt ytskikt överlagrar opåverkad morän finns bl.a. på Skäggenåshalvön, i Hossmotrakten (5f), vid och nedanför västra landborgen, vid Högsrum (8j) och Borg (6j) samt längs Ölands ost-

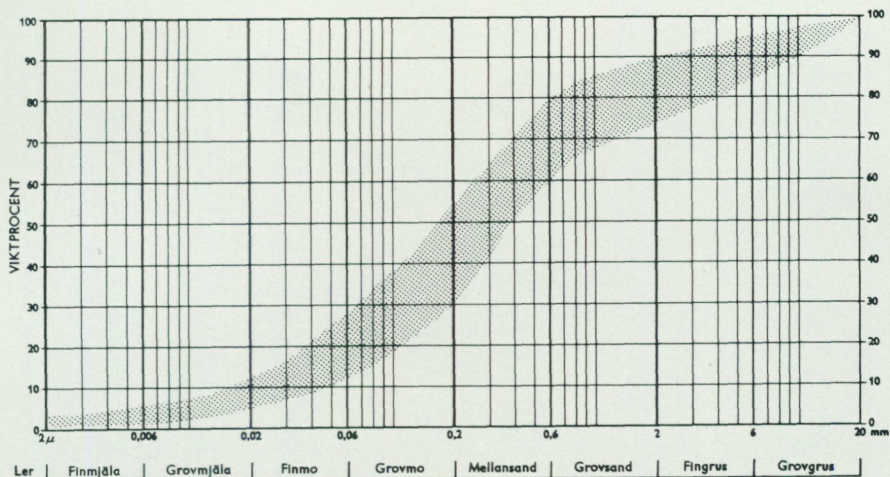


Fig. 9. Diagram över grundmassans sammansättning i sandstensmorän inom kartområdets fastlandsdel.

*Grain size distribution of the sandstone till matrix.*

kust. I tabell 2 s. 90 redovisas kornstorleksfördelningen av typiska grovkorniga svallade ytskikt (proverna 42 och 43).

Inom sandstensområdet är moränen i allmänhet strukturfri, men i några enstaka schakt har en ganska distinkt s.k. presstruktur iakttagits. Ofta förekommer linser och skikt med väl sorterat, vattentransporterat material, någon gång i sådan omfattning, att moränen kan benämnas linsmorän. Bergartsmässigt dominerar olika typer av graniter, porfyr och framför allt sandsten även mycket nära gränsen till urbergsområdet (Carlstedt 1970, Rudmark 1975). Endast någon kilometer öster om gränsen till urberg kan halten sandsten i grovgrusfraktionen vara 70 — 80%. Petrografiska analyser visar, att andelen urberg ökar något i fingrus- och mellansandsfraktionerna.

Diagrammet i fig. 9 visar grundmassans sammansättning i sandstensmoränen. Figuren bygger på 12 analyser av kornstorleksfördelningen (proverna 3 — 14) och visar åskådligt hur moränen domineras av en enda bergart, sandsten. Andelen mellansand och grovmo är mycket stor, ca 50% av grundmassan (grus — ler). Även stenhalten är okulärt sett relativt hög (fig. 10), medan blockhalten som tidigare framhållits är låg både i markytan och på djupet. Orsaken till detta är att sandsten först bryts upp i sten och sedan mycket lätt krossas ned till mellansand och



Fig. 10. Sandstensmorän vid Smedby (6f) med relativ hög stenfrekvens. Foto förf. 1979.  
*Sandstone till at Smedby (6f) with a high content of cobbles.*

grovmo. En ytterligare nedkrossning går betydligt långsammare beroende på sandstensens struktur och kornstorlek.

Inom fastlandets urbergsdel i nordväst förekommer en vanlig sandigmoig urbergsmorän med granit och porfyr samt ett mindre inslag av grönsten. Alldeles väster och norr om kartområdet är porfyrhalten ca 50% i grusfraktionen.

Mindre områden med grusig-sandig morän samt lerig sandigmoig morän förekommer inom kartområdets fastlandsdel. Vid Persmålaåsen och Bäckeboåsen finns obetydliga områden med en hårt packad grusig-sandig morän, vilken innehåller talrika och mäktiga skikt och linser av sand och mo.

En grusig-sandig morän av en helt annan sammansättning förekommer i det småkuperade landskapet sydväst om Förlösa (8f). I en ca 2 m hög skärning i en av de små kullarna finns en grov morän, vars material utgörs av vittrat urberg. I täktens botten finns en framgrävd urbergshäll. Lokalen visar ungefär gränsen mellan sandsten och urberg. Den vittrade urbergsytan, som varit täckt av sandsten under åtskilliga 100-tals miljoner år, blev under kvartär tid blottlagd, beroende på landisens erosion.

Den gav upphov till en lokal grov morän med vittrat material. Det är möjligt att denna moräntyp förekommer i flera av kullarna.

Vid Sjöängen (8g), öster om Lindsdal, förekommer en blå- eller grönaktig lerig sandig-moig morän (proverna 24 och 25). Den ovanligt höga lerhalten beror på att moränen innehåller ganska mycket lerskiffer. En liknande morän finns under en vanlig sandig-moig sandstensmorän i ett djupt dike 100 m nordväst om Nöbble (9g). Möjligen kan detta tyda på öar av yngre sedimentära bergarter inom sandstensområdet (jfr Königs-son 1976).

På Öland benämns morän allmänt för "jetter" eller "lerjetter" beroende på dess sammansättning. Ett genomgående drag inom kartområdet är att moränen är ovanligt grovkornig för att vara utbildad inom ett skiffer-kalkstensområde. I allmänhet uppträder finkorniga moränleror i regioner med sedimentära bergarter, men lerhalten är betydligt lägre på Öland.

Inom skifferområdet vid Kalmarsund nedanför västra landborgen är moränen sandig-moig eller lerig sandig-moig. Sammansättningen är emellertid växlande även inom mycket små områden, vilket åskådligt framträder längs den f.d. järnvägsbanken ca 1.5 km sydost om Färjestadens hamn (6i). På en sträcka av knappt 50 m finns flera moräner med olika petrografi och sammansättning. Där finns även mindre block av en gråblå vittrad lerskiffer, som förekommer nästan *in situ*. Vid Runsäck (5i) och söderut till kartkanten är moränen lerig. Vid Färjestaden (6i) och norrut till Saxnäs (7i) uppträder en morän liknande sandstensmoränen på fastlandet. Längre norrut är moränen ånyo lerig. Lokalt dominerar ibland lerskiffer i så hög utsträckning att moränen kan benämnas skiffermorän. Analyser av två representativa prover avseende kornstorleksfördelning, petrografi, basmineralindex och kalkhalt redovisas i tabellerna 2 och 3 (proverna 15 och 26).

I ett långt schakt 500 m söder om Linsänkan (8i) observerades en mer än 3 m mäktig grå moränlera, som överlagrades av en lerig skiffermorän och svallsediment. Moränleran var homogen, strukturlös och saknade block och sten. Petrografiskt dominerade skiffer och urberg (prov 41). Till skillnad från den övre moränen fanns en viss kalkhalt i fraktionen mindre än 0.06 mm. Nämnas bör att denna moränlera är den enda påträffade moränen inom kartområdet, som kan benämnas moränlera. Försök gjordes, att bestämma moränlerans avlastningsriktning, men be-



Fig. 11. Blockrik moränyta vid Arontorp (6i). Foto förf. 1979.

*High frequency of superficial boulders on the till plain near Arontorp (6i).*

roende på bl.a. dess finkorniga sammansättning gick detta ej att utföra. Eventuellt härrör moränleran från en isrörelse parallellt med Kalmar-sund.

Moränen inom kalkstensområdet på Öland är i allmänhet en lokal rödaktig kalkstensmorän med hög halt av kalksten i grundmassan. Denna moräntyp förekommer i stort sett inom hela kalkstensområdet, även vid kalkstensens västra begränsning vid västra landborgen.

Kalkstensmoränen har vanligtvis en normalblockig yta. Några mindre ytor med blockrik morän förekommer bl.a. vid Arontorp (6i; fig. 11). I allmänhet utgörs blocken av både kalksten och urberg men vid Stenkullen (6a) och Aniskullen (6a) finns nästan enbart stora framspolade urbergsblock. En synnerligen enkel och översiktlig blockräkning i gårdesgårdar längs tre öst — västliga profiler tvärs över hela Öland visade att sandstensblock endast finns vid Kalmarsund samt inom en 2 — 3 km bred zon längs Ölands ostkust. Skifferblock påträffades ej.

Kalkstensmoränen har i allmänhet en mycket hög inre stenhalt. Framför allt är andelen stenar i fraktionen 20 — 100 mm hög. Vid klassificering av stenhalten har värdet  $>30\%$  sten av allt material  $<200$  mm

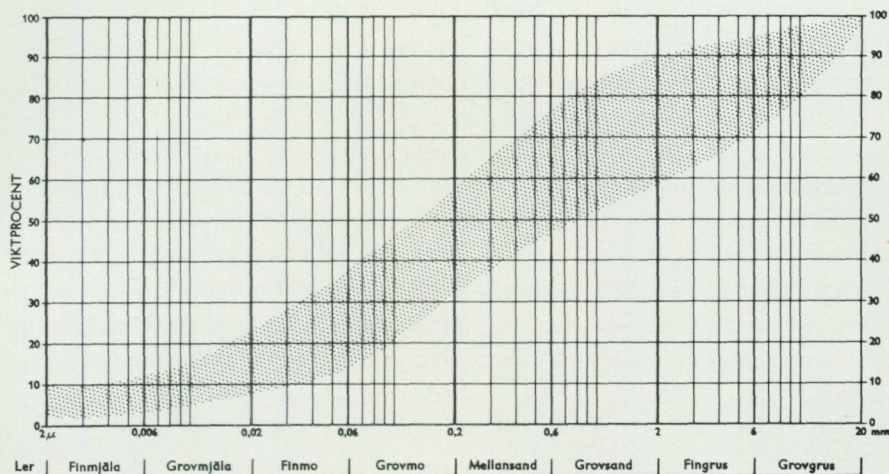


Fig. 12. Diagram över grundmassans sammansättning i kalkstensmorän på Öland.

*Grain size distribution of the limestone till matrix.*

benämns hög (jfr Knutsson 1973). Det är då frågan om viktprocent. Fyra fältsiktningar vid Kåtorp (5i), Tävelsrums (5j), Holmetorp (6j) och Karum (9a) visar att inre stenhalten vid tre lokaler är knappt 40 viktprocent och vid en (Kåtorp) 53 viktprocent. Detta är troligen allmängiltigt för kalkstensmoränen inom kartområdet. Liknande höga stenhalter förekommer endast i undantagsfall i urbergsmoräner.

Grundmassans sammansättning (grus — ler) karakteriseras av en hög halt grus, sand och mo (fig. 12). Den har i allmänhet en lerig sandigmoig eller inom vissa mindre områden en grov sandigmoig sammansättning (se tabell 2 proverna 16 — 23 och 26 — 40). Inom mindre områden, speciellt alldeles öster om västra landborgen, är moränen mycket grov (prov 2) och bör där benämnas grusig-sandig. Denna avvikande moräntyp har ej markerats på jordartskartan beroende på att utbredningen dels är begränsad, dels svår att exakt fastlägga. Helt klart är dock att moränen där är ytterst korttransporterad.

Kalkstensmoränens petrografi redovisas i tabell 3, s. 94. Halterna urberg, sandsten, skiffer och kalksten är mycket varierande och något klart och tydligt mönster framträder ej. Några påpekanden kan dock göras. Halten kalksten är vanligen mycket hög i såväl grusfraktionen som i fraktionen mindre än 0.06 mm. Någon gång saknas dock kalkstensmate-

rial helt (prov 22). Då är emellertid sandstens- och skifferhalten hög, något som verkar vara relativt vanligt längs Ölands östkust mellan Gårdby (5a) och N. Möckleby (6a). Alunskiffer saknas nästan helt i moränen. När den förekommer är det endast med någon procent.

En mineralogisk analys av lermineral har gjorts av prov 35, dvs. av en ganska typisk kalkstensmorän med relativt hög halt av  $\text{Ca CO}_3$  i fraktionen mindre än 0.06 mm. Lermineralogin är komplex med ett högt kalcit-innehåll. Dessutom förekommer vermikulit, illit, smektit samt sannolikt både klorit och kaolinit. Närvaro av smektit i morän tyder på att denna innehåller material, som härrör från en gammal vittringshorizont. Detta är knappast förvånande då kalksten och lerskiffer mycket ofta är vittrade.

### Isälvsavlagringar

Inom kartområdet förekommer isälvsavlagringar huvudsakligen i de norra delarna (se fig. 6). På fastlandet är dessa utbildade som typiska s.k. rullstensåsar, med i allmänhet grovt material, medan de på Öland mestadels utgörs av flacka fält med finkornig sammansättning. Eftersom kartområdet i sin helhet är beläget under högsta kustlinjen, är isälvsavlagringarna vanligen omlagrade av svallningsprocesser.

Avgränsningen av isälvsbildningarna har i huvudsak skett med ledning av observationer i skärningar, borrhugggifter och morfologin. I vissa områden är emellertid begränsningarna osäkra. Det gäller främst ett par avlagringar på Öland, fälten vid Strandskogen (7i) och Lindby tall (9a och 9b).

Åsarna på fastlandet benämns från söder till norr: Kalmaråsen, Sporsjöåsen samt Bäckeboåsen med biåsarna Persmålaåsen och Kåremoåsen. Av dessa kan Bäckeboåsen och Persmålaåsen betraktas som medelstora åsar, vilka har betydelse för grusförsörjningen i Kalmarregionen och för den lokala vattenförsörjningen. Betydande grusbrytning sker f.n. nordväst om Rockneby samhälle vid Furudal (9g) och ca 4 km nordväst om Åby kyrka vid Plattekärr (9f).

På Öland förekommer isälvsmaterial framför allt i form av flacka fält. Dessa finns vid Strandskogen (7i), Rälla tall (8j) och Lindby tall (9a och 9b). Dessutom löper en oansenlig ås i stort sett från Strandskogen i väster till N. Möckleby (6a) i öster. Den benämns Övetorpsåsen, då den har sin

största utbredning alldeles sydost om byn Övetorp (7j). Området vid Lindby tall beskrivs ej närmare här, då avlagringens huvudsakliga utbredning är belägen på det topografiska kartbladet Borgholm SV. Detta kartblad karteras f.n. och bildningen kommer att behandlas i sin helhet i beskrivningen till jordartskartan Borgholm SV.

I anslutning till den följande beskrivningen redovisas även en uppskattning av grustillgångarna inom kartbladet. Uppgifterna har tidigare översiktligt publicerats i Grusutredning -74 (Statens industriverk 1978). Denna delrapport anger emellertid endast grustillgångarna på fastlandet, ej på Öland.

### Kalmaråsen

Kalmaråsen är en obetydlig isälvsavlagring belägen söder och sydväst om Kalmar. Den är ca 5 km lång men kan med ledning av djupkurvor spåras ytterligare någon kilometer ute i Kalmarsund söder om Stensö (5g). Ur grus- och vattenförsörjningssynpunkt är åsen betydelselös, då den i allmänhet endast är ett par meter mäktig. Lokala bergarter, sandsten och granit, dominerar i sedimenten.

På Stensöhalvön (5g) har Kalmaråsen en rakt nord — sydlig sträckning. Den framträder där oftast ganska diffust, då den dels är oansenlig, dels i hög grad blivit omlagrad genom svallningsprocesser. Åsens yta skiljer sig därför knappast från de omgivande, kraftigt svallningspåverkade moränhöjderna. Mäktigheten på Stensö torde ej överstiga 2 — 3 m. Inga större täkter finns, men en liten husbehovstäkt visar ett sandigt, grusigt material med en dominans av sandsten och granit.

Kalmaråsens sträckning mot nordväst ute i Västra sjön (5g och 6g) kan spåras på några små öar och skär. Dessa höjer sig endast någon meter över vattenytan men skiljer sig ändå ganska markant från de mera blockiga moränholmarna. På norra Boholmen (6g) och Kungsholmen (6f och 6g) är åsen utbildad som en maximalt 5 m hög och 100 m bred rygg, vilken är kraftigt omlagrad av svallningsprocesser.

På fastlandet alldeles norr om Kungsholmen har Kalmaråsen sin största utbredning och mäktighet. Den är där ca 200 m bred och höjer sig ca 5 m över omgivande sedimentplan. Mindre skärningar visar, att materialsammansättningen domineras av sand och grus.

Efter ansvallningen norr om Kungsholmen är Kalmaråsen ytterst liten och den löper fram mot nordväst som en smal grussträng omgiven av se-

diment och morän. Dess bredd är endast något tiotal meter vid t.ex. Sjöslätten (6f). Det är möjligt att den oansenliga åsen fortsätter något vid Kalmar travbana, men den är omöjlig att lokalisera, då terrängen där blivit utsatt för omfattande mänskliga ingrepp.

#### Sporsjöåsen

Sporsjöåsen är en ganska obetydlig isälvsavlagring, som har sin huvudsakliga utbredning inom kartområdet. Den har en rakt öst — västlig sträckning på kustslätten. I allmänhet är åsen ca 100 m bred med endast några meters mäktighet. Sammansättningen varierar, men vanligen dominerar grus och sand. Inom vissa partier finns åskärnor med grovt material, block, sten och grus. Ett tiotal små och medelstora täkter finns i den inom kartområdet belägna delen men f.n. bedrivs ingen grusbrytning i större skala. Grundvattenytan är ofta nådd i täkterna på en nivå av 5 — 8 m under åsens yta.

Det första synliga avsnittet av Sporsjöåsen finns på Rafshagsudden (8g) och ön Hästören (8h). Till skillnad från t.ex. åsstråket längre norrut kan åsen ej spåras på sjökort eller flygfoton ute i Kalmarsund. På sträckan fram till Kuleholm (8g) är åsen ca 100 m bred och 2 — 5 m mäktig. Den är i hög grad omlagrad av svallning och kan därför ibland vara svår att lokalisera på den flacka kustslätten. Grus och sand dominerar sedimenten men i ett par täkter kan man iakttä åskärnor med mycket grovt material, grus, sten och block. Väster om Kuleholm är åsen obetydlig och mycket flack.

Vid Örvadet (8g) finns två ganska vidsträckta täkter där man nått grundvattenytan. Numera finns där bl.a. en deponeringsanläggning och man kan därför inte se några primära strukturer i åsen. Isälvsavlagringen höjer sig knappast något över omgivningarna men i skärningarna kan man se att åsen har en mäktighet av 5 — 10 m.

I grustaget, omedelbart öster om Örvadet (8g), har man tidigare konstaterat, att isälven under en tid troligen haft en erosiv verkan, för att senare ackumulera material (Knutsson 1965). Vid åsens tillkomst uppstod två skilda plan: ett undre med en smal, i morän uteroderad ränna fylld med isälvsmaterial och ett övre med vanligt isälvs sediment.

Mellan Örvadet (8g) och Karlstorp (8f) är Sporsjöåsen mycket oansenlig. På denna sträcka är den kraftigt påverkad av svallning och ibland svår att lokalisera. I allmänhet ringlar den fram i terrängen som en smal

grussträng omgiven av mäktiga ryggar och kullar av morän, vilka kan ha en relativ höjd av ca 10 m. Åsen är ställvis endast någon meter mäktig. Ibland kan dock mäktigheten öka till ca 5 m.

Efter ett avbrott på ca 700 m kan Sporsjöåsen ånyo spåras strax väster om Åvadet (8f). Åsen uppträder där och västerut till kartkanten som en låg flack rygg omgiven av svallsediment, främst grovmo. Det är möjligt att åsens utbredning är något större än vad kartbilden visar. Åsens distala delar kan vara täckta av svallsediment. Inga skärningar finns i detta avsnitt och därför är åsens sammansättning och uppbyggnad något oklar. Observationer på åsens yta tyder dock på att grus och sand dominerar och att mäktigheten endast är några få meter.

#### Bäckeboåsen

Bäckeboåsen, en förhållandevis ansenlig isälvsavlagring, är kartområdets största och mäktigaste ås. Den sträcker sig i nästan rakt öst — västlig riktning från Revsudden (8i) på Skäggenäshalvön i öster till Karlshage (9f) vid kartkanten i väster. Åsen kan med säkerhet lokaliseras ute i Kalmarsund, där dess riktning emellertid är annorlunda. Den har avlänkats i stort sett parallellt med Kalmarsund till en nord — sydlig riktning. Den benämns där Sillåsen (8i). Väster och norr om kartområdet kan man följa åsen ytterligare 2 — 3 mil. Vid Bäckebo samhälle, ca 2 mil nordväst om Åby (9f), har åsen sin största utbredning och mäktighet.

På Skäggenäshalvön förekommer utbredda högt belägna områden med sand och grus. Vad som är primärt isälvsmaterial och vad som är svallsediment är ibland svårt att avgöra. Därför är kartans jordartsgränser i något fall osäkra. Detta gäller området söder om Alkullaberget (9i). Där finns ett flackt och utbrett sandområde, vilket eventuellt kan vara ett delta eller en deltaliknande bildning. Troligen är dock avlagringen bildad genom vågornas bearbetning av åsen, under ett skede då Östersjöns vattenyta stod högre än då den högst belägna strandvallen på Skäggenäs bildades. På denna nivå har vattnet varit eroderande på en plats i sandområdet, i stället för ackumulerande.

Den topografiskt oftast knappt märkbara åsen i de östra delarna av Skäggenäs framträder vid Revsudden som en flack rygg starkt påverkad av svallning. Den har emellertid en ganska ansenlig mäktighet, vilket en kärnbörning vid Södra Rev (8i) visar (17 F 13 M). Åsen består enligt denna börning av grova sediment med en dominans av block, sten och



Fig. 13. Mindre täkt i Bäckeboåsen på Skäggenäshalvön (9i). Materialet utgörs av sten, grus och sand. Foto förf. 1979.

*A gravel pit in the Bäckebo esker at the Skäggenäs peninsula (9i). The material consists of cobbles, gravel and sand.*

grus. I ett ytligt prov taget från Södra Rev innehåller grusfraktionen 30 — 40 % sandsten, medan halten sandsten minskar i sandfraktionen till endast ca 10 % (Rudmark 1975).

Förmodligen är Bäckeboåsen kontinuerlig inom kartområdet även om detta ej framgår av kartbilden över Skäggenäs. Mäktiga avlagringar av svallsediment täcker förmodligen det primära isälvs materialet sydost om Boda (9h). Ett par mindre täkter i området Boda — Revsudden visar att sedimenten är ganska grova (fig. 13).

Söder om Boda framträder Bäckeboåsen som en flack knappt märkbar höjdrygg. Brunnsborrningar visar att friktionsjordar där har en mäktighet av minst 6 m. Åsen blir västerut allt mer topografiskt framträdande och höjer sig vid åsknuten med Kåremoåsen ca 5 m över omgivande terräng. Inga skärningar finns i Boda — Dragområdet och därför är åsens sammansättning något oklar. Samstämmiga uppgifter tyder dock på att åsen huvudsakligen är uppbyggd av grus och sand. En petrografisk ana-

lys av prov taget vid Drag (9h) visar att sandstenshalten i grusfraktionen är 15 — 25 % och i sandfraktionen drygt 5 % (Rudmark 1975). Detta innebär, att halten sandsten ökar avsevärt i åsen från Drag på västra Skäggens till Södra Rev, en sträcka av ca 4 km. Avståndet från Drag till gränsen mellan sandstensområdet och de prekambrika bergarterna är i åsens riktning knappt 1 mil.

En brunnsbörning strax väster om Drag visar, att åsen har en mäktighet på 12 m och att sandsten och eventuellt skiffer underlagrar åsen. Isälvsavlagringen blir också betydligt bredare och bildar ett ofullständigt åsnätlandskap. Detta är det enda åsnätlandskapet inom kartområdet. Ryggarna är maximalt 5 m höga och de grunda sänkorna är i allmänhet fyllda av torvmarker och svallsediment. Åsnätlandskapet väster om Drag saknar helt skärningar och åsens sammansättning är oklar. Det är emellertid angeläget att bevara detta område intakt då de flesta åsnätlandskapen i Kalmar — Nybroregionen är bildade i anslutning till högsta kustlinjen på en nivå av ca 80 — 85 m ö.h.

I området Rydkulla (9h) — Ryssby (9g) är Bäckeboåsen utbildad som två större ryggar med små korta distinkta biryggar. Den mest markanta av biryggarna finns vid gården Rydkulla. Petrografiska analyser av sand- och grusfraktioner visar att halten sandsten där är lägre än längre österut (Rudmark 1975). Åsens sammansättning är relativt grov, vilket framgår av skärningar norr om Gröndal (9g) och i vägskärningen 600 m SSO om Ryssby kyrka (9g) samt av den ibland ganska blockiga åsytan. Flera observationer i sänkor vid sidan av eller i åsen tyder på att grundvattenytan troligen ligger ganska högt. En liten torvfylld åsgrop 500 m öster om stora vägkorsningen vid Ryssby var t.ex. helt vattenfylld vid karterings-tillfället i juni månad.

Alldeles söder om Ryssby finns en 300 m lång, flack och ganska bred rygg, som söderut diffust övergår i en moränhöjd. Den är uppbyggd av relativt välsorterat grus med en mäktighet av minst 3 m. Det är möjligt att hela ryggen är en kraftig omlagrad moränavlagring, men sannolikt är bildningen en utlöpare till Bäckeboåsen.

I avsnittet väster om Ryssby är Bäckeboåsen topografiskt mycket framträdande och utgör ett dominerande inslag i landskapet. Den ursprungliga ryggformen är förvånansvärt väl bibehållen, trots att vågerosionens verkningar varit avsevärda. Detta grundas dels på åsens något asymmetriska profil med den branta sidan mot söder, dels på iakttagelser



Fig. 14. Tydligt segmenterat avsnitt av Bäckeboåsen vid St.Vångerslät (9f). Foto T. Wiklund 1974.

*A segmented part of the Bäckebo esker near St.Vångerslät (9f).*

i en täkt 500 m nordväst om Klockargården (9g). För närvarande förekommer ingen täktverksamhet i avsnittet Ryssby (9g) — Gaddehagen (9f), en sträcka på ca 5 km, och täkten vid Klockargården är den enda lokal i området, där grusbrytning ägt rum i större skala.

I ett avseende är åsens topografi mycket intressant vid och väster om byn St.Vångerslät (9f). Den är tydligt segmenterad med relativt höga åskullar och mellanliggande flacka partier (fig. 14). Avståndet mellan åskullarna varierar något, men en profilavvägning mellan St.Vångerslät och Gaddehagen visar ett genomsnittsavstånd av ca 150 m. Detta innebär att landisens tillbakaryckning i detta område årligen skulle ha skett med en hastighet av 100 — 200 m.

Åsen innehåller i detta avsnitt något skiftande bergartsmaterial. Olika typer av graniter och porfyryer dominerar, men dessutom förekommer grönstenar samt enstaka konglomerat av sandsten. Vid St.Vångerslät har ett par stenar av kaolinvittrad granit observerats och detta tyder på att gränsen mellan urberg och sandsten går genom området (se s. 24). Korn-



Fig. 15. Norra väggen i grustaget 400 m SSV om Plattekärr (9f). Materialet består av stenigt grus, vilket ibland överlagras av sand. Foto S. Ekberg 1979.

*A sequence in the gravel pit near Plattekärr (9f) consisting of coarse gravel which in places is covered by sand.*

storleksmässigt förekommer huvudsakligen grus och detta är ofta dåligt sorterat och sannolikt relativt korttransporterat. I vissa partier kan gruset ha en moränlik sammansättning.

Vid Gaddehagen (9f) ändrar Bäckeboåsen karaktär. Den uppträder fram till kartkanten söder om Karlshage (9f) som en flack, ca 300 m bred rygg. En serie strandvallar väster om grustaget vid Plattekärr (9f) samt relativt stora blockrika områden uppe på åsen tyder på att avlagringen är kraftigt omlagrad. Ibland är åsen svåravgränsad mot omgivande grovkorniga svallsediment. Ett relativt stort grundvattenläckage finns vid åsens sydsida 700 m nordväst om gården Gaddehagen (se s. 85).

Betydande mängder av isälvsmaterial finns inom området och söder om Plattekärr (9f) sker f.n. ett årligt grusuttag av ca 50 000 fm<sup>3</sup> (i m<sup>3</sup> fast mått). Ytterligare tre numera övergivna täkter finns i detta avsnitt. Materialet är vanligen mycket grovt blockigt stenigt grus (fig. 15), där porfyr och granit dominerar. Sandsten förekommer ytterst sparsamt. I vissa åsavsnitt är sedimenten finkornigare och består av moig sand (fig. 16),



Fig. 16. Växlande materialsammansättning (stenigt grus samt sand och mo) i grustaget 400 m SSV om Plattekärr (9f). Foto S. Ekberg 1979.

*Interbedded coarse gravel and sand in the gravel pit near Plattekärr (9f).*

som dock verkar ha en begränsad utbredning och mäktighet och vanligen uppträder längs åssidorna, speciellt den södra. Uppgifter från grus-exploatörer bekräftar att sedimenten har en lämplig sammansättning och är användbara även för mycket kvalificerade ändamål.

#### Persmålaåsen

Persmålaåsen, en biås till Bäckeboåsen, berör kartområdet endast en kort sträcka. Den har sin huvudsakliga utbredning nordväst om det kartlagda området. Avlagringen kan betraktas som en medelstor rullstensås och har stor betydelse för grusförsörjningen i Kalmarregionen. Det kan nämnas att drygt hälften av de stora grus- och sandkvantiteter, som åtgick för att bygga Ölandsbron, togs ur Persmålaåsen nordväst om Rockneby vid Furudal (9g).

I Ryssby samhälle (9g) är Persmålaåsen ganska flack med en bredd av 200 — 300 m. Ytan är på sina ställen blockrik. Materialet består nästan uteslutande av urberg (Rudmark 1975). En gammal skärning vid stationen visar 5 — 6 grova sediment samt några moränartade partier.



Fig. 17. Vy över grustaget vid Furudal (9g) i Persmålaåsen. Foto T. Wiklund 1974.

*A large gravel pit in the Persmåla esker near Furudal (9g).*

Detta observerades redan vid den geologiska kartläggningen vid sekel-skiftet, då denna skärning var nyöppnad.

Ibland kan det vara svårt att exakt begränsa åsen då alla övergångsformer finns mellan väl sorterat isälvmaterial och morän. Ett exempel på detta är den ryggformade avlagringen vid Stensholm (9g). Den är i huvudsak uppbyggd av hårt packad grusig-sandig morän, vilken är full med sedimentlinser av sand och mo.

Vid Furudal (9g) finns en av de absolut största grustäkterna i södra Sverige. Åsen, som där är några hundra meter bred, är nästan helt utbruten på en sträcka av drygt 1 km. I grustaget har den underkambriska sandstenen blottlagts. En något ovanlig och förvånande företeelse är att åsen ej verkar vara vattenförande i någon större utsträckning trots att den har en mäktighet på 15 — 20 m. Större delen av grustaget är numera släntat, och det är endast i täktens norra del man kan iaktta åsens stratigrafi och sammansättning (fig. 17). F.n. sker ett årligt grusuttag av 150 000 — 200 000 fm<sup>3</sup> (i m<sup>3</sup> fast mått).

Sedimenten i Persmålaåsen vid Furudal (9g) är synnerligen grova (fig. 18). Detta gäller framför allt de östra och centrala delarna, som kan karakteriseras som en åskärna av blockigt stenigt grus. I de västra partierna



Fig. 18. Mycket grovt isälvsmaterial, blockigt stenigt grus, i en vägg i grustaget vid Furudal (9g). Foto T. Wiklund 1974.

*An exposure in the gravel pit at Furudal (9g) showing predominantly gravel with cobbles and boulders.*

dominerar sand, och ibland förekommer ännu finkornigare material. Analyser av sand- och grusfraktionerna visar att materialet är mycket bra och användbart även för kvalificerade ändamål. Ur petrografisk synpunkt är sammansättningen välkänd. Graniter av skilda slag och porfyr dominerar (Rudmark 1975). Sandsten förekommer nästan uteslutande som ytterst kantiga stora block, vilka transporterats en mycket kort sträcka (fig. 19).

Mellan Brömsevillan (9g) och kartkanten är avlagringen relativt flack och betydligt smalare än längre söderut. Åsen är där uppbyggd av en central, hårt packad åskärna av korttransporterad sten och grus samt av väl sorterade sandiga distalsediment. Måktigheten är 3 — 10 m.



Fig. 19. Stora, kantiga sandstensblock i grustaget vid Furudal (9g). Blocken har transporterats en ytterst kort sträcka och ligger nästan *in situ*. Foto T. Wiklund 1974.

*Angular boulders of sandstone in the gravel pit at Furudal (9g). The boulders have been transported a very short distance.*

#### Kåremoåsen

Kåremoåsen är en lång men ganska obetydlig isälvsavlagring, vilken har sin huvudsakliga utbredning norr om detta kartområde. Troligen är åsen helt sammanhängande i Kalmarsund, men endast dess högre delar kan

observeras på några öar. Åsen är i hög grad påverkad av svallning, och man kan i detalj studera hur ett åskrön påverkas och omlagras av svallningsprocesser. Ur grus- och vattenförsörjningssynpunkt saknar åsen intresse. ·

Kåremoåsen är en biås till Bäckeboåsen och dess sydligaste del utgörs av en ca 50 m bred och några meter hög landtunga, Eneråven (9h). Sedi-  
menten är i ytan ganska grova, men block saknas nästan helt. Norr om Eneråven kan åsen följas på några små öar. Dessa ibland blockrika öar höjer sig endast någon meter över vattenytan.

Västra delen av ön Hultsbyö (9h) höjer sig ganska markant och det är svårt att exakt begränsa Kåremoåsens utbredning då svallningen där varit intensiv. På Stackholmen (9h) däremot har åsen bibehållit en markant ryggform. Den är där 5 m hög och ca 50 m bred. Endast ett smalt och grunt sund skiljer Stackholmen från Lillön (9h), där åsen ändrar riktning. Kåremoåsen är där blockbestrodd och kraftigt påverkad av svallning.

Vid norra kartkanten ingår en flack rygg på fastlandet i stråket. Denna avlagring är ganska lik de sparsamt förekommande ryggarna av svallsediment i kustbandet. En liten husbehovstäkt visar att materialet dominerar av sand och grus. Detta grustag är den enda skärningen i Kåremoåsen inom kartområdet.

### Övetorpsåsen

Övetorpsåsen är en relativt oansenlig isälvsavlagring, som i stort sträcker sig i nordvästlig riktning från Bröttorpören (5b) på Ölands ostkust till Hässlebybrottet (7i) vid västra landborgen. Mestadels uppträder åsen i form av flacka, några få meter höga, enskilda ryggar. Ibland är åsen sammanhängande i ett längre avsnitt. Skärningar visar i allmänhet ett grovt material med förhållandevis hög halt av urberg och sandsten.

I det östligaste, ca 3 km långa, avsnittet mellan Bröttorpören (5b) och N.Möckleby (6a), är åsen några meter mäktig och kraftigt omlagrad av svallning. Ytan är ofta stenig. Avlagringen omges av grovkorniga svallsediment och morän med svallat ytskikt. En ca 50 × 100 m stor täkt 200 m öster om N.Möckleby kyrka (6a) visar en växlande sammansättning med förhållandevis hög halt av kalksten i grusfraktionen. I jämförelse med den omgivande moränen är dock halten urberg och sandsten betydligt högre i åsen (se tabell 3, s. 95).

Nordväst om N.Möckleby uppträder åsen som flera isolerade ryggar med i allmänhet grovt material. Terrängen är flack och ibland är det svårt att begränsa åsen från omgivningen. I något fall är det osäkert om en enskild rygg ingår i isälvsstråket. Större täkter saknas nästan helt i avsnittet upp till Gunnarsborg (6a), men åsens primära grova material kan iaktas i t.ex. en  $50 \times 100$  m stor täkt 500 m söder om Bettorp (6a). Materialet är där betydligt mera långtransporterat än vid N.Möckleby och håller en högre halt av urberg och i viss mån sandsten.

I avsnittet mellan Höge ås (6j) och Hässlebybrottet (7i), en sträcka på drygt 5 km, är Övetorpsåsen sammanhängande och har där sin största utbredning och mäktighet. Sydost om Övetorp (7j), vid Höge ås, har omfattande grusbrytning ägt rum och där återstår endast mindre delar. Materialet användes huvudsakligen vid byggandet av Ölandsbron. Numera är skärningen nästan helt igenrasad. Därför har den grusinventering, som länsstyrelsen i Kalmar lät utföra (Johansson och Knutsson 1962), varit till hjälp både vid själva kartläggningen och speciellt för beskrivningen.

Den lilla biås som sträcker sig från Hobben (6j) och österut är numera nästan helt borta. Vid arbetet med grusinventeringen dokumenterades där fyra olika horisonter under en ytlig svallgruskappa. Åtminstone tre av dessa hade karaktär av isälvs sediment. Lagerföljden utgjordes överst av ett flera meter mäktigt blockigt, stenigt grus, som dominerades av urberg. Därunder följde ett ca 2 m mäktigt lager av grusig sand, ovanpå en mjälilig finmo med en mäktighet av knappt 2 m. Underst slutligen fanns ett grundvattenförande stenigt grus av okänd mäktighet.

I det stora grustagets norra och östra väggar kan man ännu iaktta vissa primära sedimentstrukturer. Överst består avlagringen av en ca 2 m mäktigt blockig stenig svallgruskappa. Därunder följer ett mer än 5 m mäktigt lager av sandiga moiga sediment (fig. 20). En analys av bergartsinnehållet i grusfraktionen (se tabell 3, prov 45, s. 95) visar att halten urberg är ca 50 %, skiffer och sandsten ca 45 % samt kalksten knappt 5 %, dvs. materialet har en helt annorlunda sammansättning än omgivande svallsediment och morän.

Väster om Höge ås (6j) sträcker sig Övetorpsåsen i VNV-lig riktning nästan fram till västra landborgen. Den är i allmänhet knappt 100 m bred och ca 5 m hög. Åsen tycks vara omlagrad genom svallning, då den vanligen har en flack, välvd yta och är omgiven av grova svallsediment.



Fig. 20. Finkorniga isälvssediment, sand och mo, i centrala delen av grustaget Höge ås (6j). De överlagrande grova sedimenten är utbrutna och de tydligt skiktade finkorniga bankarna, som har stor utbredning, ansågs delvis vara alltför finkorniga för att vara intressanta ur grusförsörjningssynpunkt. Foto förf. 1979.

*Fine-grained glaciofluvial laminated sediments in the central part of the gravel pit Höge ås (6j) on Öland. The overlying sand and gravel strata have been excavated.*

Materialet, som kan studeras i ett par mindre skärningar, tycks bestå av ett ca 2 m mäktigt stenigt grus, vilket överlagrar sandiga sediment av okänd mäktighet.

#### Strandskogsfältet

I området ca 1.5 km sydväst om Glömminge (7i) utbreder sig en relativt vidsträckt och mäktig isälvsvlagring. Denna benämns Strandskogsfältet då den till största delen är belägen i området Strandskogen (7i). Begreppet fält används här ej morfologiskt, utan som en sammanfattande benämning för isälvssediment. Förmodligen ingår avlagringen i ett mycket långt stråk av isälvsvlagringar, som omfattar Övetorpsåsen och Strandskogsfältet på Öland, Sillåsen i Kalmarsund samt Bäckeboåsen på fastlandet. Det finns dock inget klart samband mellan avlagringarna vid Strandskogen och de närbelägna åsarna.

Isälven som bildade detta stråk avlänkades i Kalmarsund från den vanliga riktningen i sydost — nordväst till en nästan rakt nord — sydlig riktning. Vid den topografiskt sett mycket framträdande västra landborgen var förhållandena vid landisens avsmältning komplicerade. Isälven gjorde troligen på grund av topografien ett tvärkast. Innan en ny smältvatentunnel bildats var sannolikt isälvens transportförmåga ringa och då kunde endast finkorniga sediment avlagras. Under detta skede uppbyggdes troligen Strandskogsfältet av i huvudsak sandiga sediment (se nedan).

Strandskogsfältets utbredning är något oklar trots ganska omfattande undersökningar vid kartläggningen. Avgränsningarna mot söder och väster är ganska klara och distinkta, men det är möjligt att avlagringen har större utbredning mot norr och öster. Brunnsborrningar utförda under 1979 tyder på att avlagringen kan utbreda sig österut ända fram till kalkstensklinten. De östra delarna är då täckta av svallsediment. De nuvarande begränsningarna har gjorts främst med ledning av topografien.

Ett 20-tal borrningar samt seismiska undersökningar har utförts och därför är bildningens sammansättning ganska välkänd. Sandiga svallsediment av högst någon meters mäktighet täcker större delen av avlagringen. Därunder förekommer vanligen glaciala finkorniga sediment, mo och mjåla, av ringa mäktighet. De egentliga isälvsedimenten består nästan uteslutande av välsorterad sand. Närmast skifferberggrunden är sedimenten något grövre och utgörs av grusig sand eller grus. Undersökningarna tyder på att sammansättningen är enhetlig men grövre material av åskärnekaraktär kan sannolikt förekomma men då i begränsad utsträckning.

Avlagringens mäktighet är ofullständigt känd, men 5 brunnsborrningar har nått berggrunden och givit säkra uppgifter om mäktigheten. Dessutom är berggrundsytan ganska välbelagd längs tre seismiska profiler av en total längd av drygt 1 600 m. I norr, i höjd med namnet Strandskogen (7i), är avlagringen knappt 20 m mäktig i de centrala delarna. Västerut visar två olika borrningar ett djup till berggrunden av ca 13 — 14 m. Söderut avtar mäktigheten successivt för att t.ex. 400 m nordost om Aledal (7i) vara ca 10 m. Vid själva gården finns en grävd brunn och enligt uppgift från ägaren ligger berggrundsytan där 4 m under markytan.

Strandskogsfältet är beläget väster om kalkstenens utbredning och därför innehåller sedimenten troligen ingen kalk. Analyser av grus- och

sandfraktionerna i ett centralt taget prov visar ett urbergsdominerat material med relativt höga halter av sandsten. Vidare visar kalkbestämningar i fraktionen mindre än 0.06 mm att kalk saknas.

Ur-grundvattensynpunkt är avlagringen intressant. Troligen innehåller den en icke föraktlig grundvattenvolym och förutsättningarna för nybildning av grundvatten är goda. Dessutom är vattnet relativt mjukt. En fältkontroll uppvisade 8°dH.

#### Rällafältet

Vid västra landborgen i höjd med Högsrum (8j) finns en betydande isälvsavlagring. Den benämns Rällafältet men har i litteraturen tidigare även kallats Stora Rördeltat. Begreppet fält används analogt med tidigare, dvs. ej morfologiskt, utan som ett samlande begrepp för hela isälvsavlagringen mellan Rälla (8j) i norr och Isgärde (8j) i söder. Avlagringen är, vid sidan av Lindby-Solbergafältet sydost om Borgholm, den areellt sett största isälvsavlagringen på Öland. Sammansättningen och uppbyggnaden är främst kända genom hydrogeologiska undersökningar men kan även studeras i tre täkter.

Förmodligen ingår Rällafältet i ett betydande stråk av isälvsavlagringar som sydligaste bildning. Stråket fortsätter norrut via Ekerumsrevet (9j) ut i Kalmarsund (se nedan). Glacialmorfologiska undersökningar i Kalmarsund visar att Ekerumsrevet sannolikt har förbindelse med Högsbyåsen och Fliserydsåsen norr om kartområdet (Bergdahl 1947).

Rällafältet kan i stort uppdelas i två delar. Gränsen mellan dessa följer i stort stora landsvägen. Den östra delen är i huvudsak belägen norr om Rönnerum (8j) och underlagras av kalksten. Den västra däremot underlagras av skiffer och är i allmänhet betydligt mäktigare och areellt sett större.

Isälvsavlagringens begränsningar är på sina ställen diffusa och svårkarterade. Den norra gränsen har lagts i höjd med Rälla (8j) av två skäl. Dels ger morfologin en viss ledning, dels består de ytliga jordarterna norr om Rällafältet i hög grad av kalkstenspartiklar. Samma skäl har varit rådande vid gränsdragningarna åt öster och söder. I väster är begränsningen distinkt och klar. Den har lagts vid foten av en upp till 25 m hög sluttning med en anmärkningsvärd brant lutning på upp till 40°. Vid foten förekommer grundvattenläckage med källtorvbildning samt utbredda och mäktiga svallsediment.



Fig. 21. Del av en ca 10 m hög skärning, vettande mot söder, i grustaget 1.5 km SSO om Stora Rör (8i och 8j). Rällafältets finkorniga sediment är i regel tydligt horisontellt skiktade. Foto förf. 1979.

*A 10 m high section, facing south, in the gravel pit 1.5 km SSE of Stora Rör (8i and 8j). The fine-grained glaciofluvial material is, as a rule, distinctly laminated.*

Rällafältets uppbyggnad, utbredning och sammansättning är som tidigare framhållits främst känd genom hydrogeologiska undersökningar. Vid den nu genomförda kartläggningen har emellertid några intressanta iakttagelser gjorts. I norr består ytlagren i allmänhet av sand och grovmo, för att söderut vara grövre, dvs. grusig sand eller grus. Där sedimentens kornstorlek varit gynnsam för vinderosion, har vinden format flera väl utbildade dyner med en relativ höjd av ibland drygt 10 m. Tydliga dynlandskap finns norr om Rönnerum (8j) samt längs den branta västsidan i nordvästra delen av fältet. Även strandvallar och strandhak har påträffats på ytan respektive i den branta västsidan.

Ett stort antal borrhningar ned till berggrunden har gjorts framför allt i den västra delen av Rällafältet och därför är den totala mäktigheten relativt välkänd (Pousette och Möller 1972). I norr är mäktigheten knappt 10 m. Den ökar successivt söderut till i allmänhet 15 — 20 m. Ett något osäkert extremvärde på 40 m anges från en borrhning 400 VNV om väg-

skålet till Stora Rör (8i). I Rönnerumsområdet är djupet till kalkstenen betydligt mindre, drygt 5 m.

Sedimentens sammansättning är i allmänhet mycket homogen och enhetlig. Större delen av bildningen är uppbyggd av välsorterad sand och grovmo (fig. 21). I vissa begränsade områden förekommer grövre material, och detta har påträffats både på djupet och mera ytligt. Det är emellertid förvånansvärt att en isälvsavlagring med en yta av drygt 4 km<sup>2</sup>, nästan uteslutande är uppbyggd av sand och finkornigt material. Möjligen finns dock grova sediment av åskärnekaraktär men dessa har ej påträffats.

Som tidigare framhållits är det i fråga om bergartsinnehållet en markant skillnad mellan Rällafältet och de omgivande jordarterna. Materialet i Rällafältet är betydligt mera långtransporterat, även om analyser visar att halten sandsten och skiffer är ovanligt hög för att vara i isälvsmaterial (se tabell 3, prov 46, s. 95). Bergarts materialet domineras ej av urberg som i Strandskogsfältet. Kalksten saknas naturligt nog nästan helt.

För närvarande sker brytning i större skala endast i en täkt. Den är belägen alldeles väster om stora landsvägen ca 1 km sydost om Stora Rör (8i). Där sker ett årligt uttag av ca 15 000 fm<sup>3</sup> (i m<sup>3</sup> fast mått). Vissa svårigheter föreligger eftersom bergarts materialet domineras av sandsten och skiffer och andelen finkornigt material är något för hög.

Grundvattenytan har påträffats vid ett flertal borrhningar, och den är belägen endast några få meter över berggrundsytan. Ett visst grundvattenuttag sker men i begränsad omfattning. Utläckande vattenmängder vid foten av bildningens västsida anses uppgå till i genomsnitt knappt 5 l/s.

En intressant företeelse har nyligen observerats i Rällafältet. I en täkt nordväst om Rönnerum (8j) har glacialtektoniska störningar iakttagits i det finkorniga materialet (Königsson och Linde 1977). Resultatet av dessa studier pekar på en sen isrörelse från nordväst. Det är dock något förvånande att störningarna förekommer i Rällafältets östra del. Naturligt vore att finna dessa i avlagringens nordvästra del. Där saknas emellertid skärningar.

Norr om Rällafältet, men utan någon direkt förbindelse med detta, finns en låg udde, Ekerumsrevet (9j), som troligen är uppbyggd av isälvs-material. Dess sammansättning och läge tyder på detta. Udden är i hög grad omlagrad av vågorna. Bergarts materialet i de ytliga sedimenten be-

står av urberg och sandsten, dvs. i huvudsak samma material som i Räl-lafältet. Till skillnad från omgivande moränområden saknas stora block helt.

### Översiktliga volymuppgifter av isälvsmaterial

Grustillgångarna i Kalmar — Nybroregionen är betydande och väl be-lägna med tanke på transporter till centralorterna. I en översiktlig grusin-ventering (Statens industriverk 1978) har de teoretiskt uttagbara voly-merna beräknats till ca 90 milj. fm<sup>3</sup>. Öland lämnades av skilda skäl utan-för denna inventering.

Inom kartområdet finns vissa gruskvantiteter, men större delen av till-gångarna i regionen finns framför allt i Nybroåsen sydväst och väster om kartområdet. De nu volymberäknade isälvsavlagringarna framgår av fig. 22 och dessa återfinns med respektive nummer i tabell 1.

De i tabell 1 redovisade teoretiskt uttagbara volymerna över grundvat-tenytan anges i m<sup>3</sup> fast mått (fm<sup>3</sup>), dvs. den volym materialet har i natur-lig lagring. Med teoretisk uttagbar volym menas den totala volymen re-ducerad med volymer som binds av bebyggelse, allmänna vägar, skydds-områden (dock ej militära skyddsområden) samt klass 1-områden enligt grusinventeringarna (Johansson och Knutsson 1962, Knutsson 1965). Volymberäkningarna har utförts enligt de metoder som redovisas i Gru-sutredning -74 (Johansson och Ericsson 1976).

### Glaciala finkorniga sediment

Utbredningen i ytan av glaciala finkorniga sediment inom kartområdet är mycket begränsad. Den verkliga utbredningen är emellertid betydligt större, då de glaciala sedimenten ofta överlagras av postglaciala sediment och torvmarker. På fastlandet finns glaciala finkorniga sediment i lägre terrängpartier, medan de på Öland endast uppträder fläckvis i kustnära områden. Generellt är mäktigheten ringa (i allmänhet endast någon me-ter), vilket sannolikt beror på avsaknaden av lämpliga sedimentations-bäcken samt på att tillgången av primärt material var ringa vid sedimen-tationen. I små sänkor mellan moränhöjder på fastlandet har några mindre ytor med tunna lager av glacial lera utelämnats på grund av nöd-vändig generalisering.

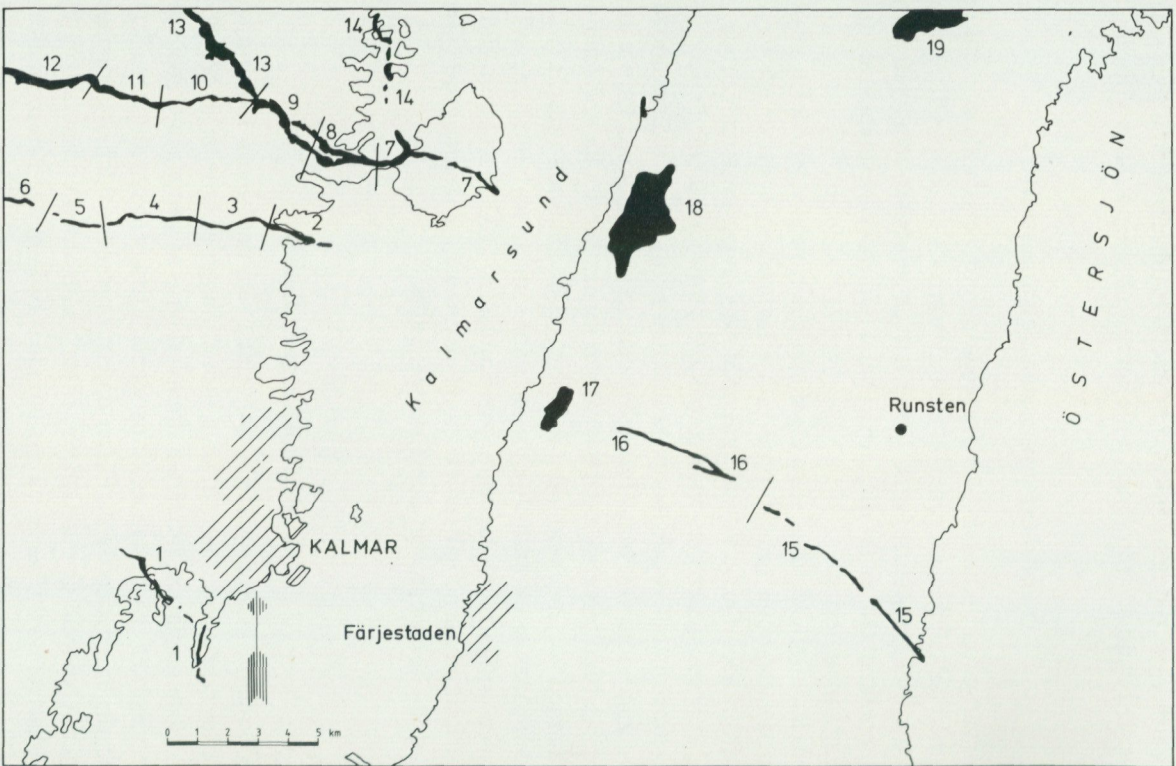


Fig. 22. Volymberäknade isälsavlagringar inom kartbladet Kalmar NO/Runsten NV.  
*Approximate quantities of glaciofluvial deposits within the mapped area.*

TABELL 1

Före- komst nr	Namn	Ekon. kart- blad	Uppskattad teoretisk uttagbar volym över gv-ytan x 1000 fm <sup>3</sup>	Dominerande material	Anmärkningar
	Kalmaråsen				
1	Sjöslätten Sporsjöåsen	5g,6f,6g	0	grus,sand	klass 1, strandskydd
2	Rafshagen	8g,8h	0	grus,sand	klass 1, strandskydd
3	Kuleholm	8g	200	grus,sand	del inom skyddsområde
4	Örvadet	8f,8g	100	grus	del utbruten
5	Karlstorp	8f	20	grus	
6	Avadet Bäckeboåsen	8f	0	grus,sand	
7	Skäggenäs	8h,9h,9i	0	sten,grus,sand	klass 1, skyddsområde
8	Gärdsholmen	8h,9g,9h	0	troligen grovt	åsnätlandskap, skyddsområde
9	Ryssby	9g	50	sten,grus,sand	bebyggelse, skyddsområde
10	Petersborg	9g	300	grus,sand	
11	St,Vångerslät	9f,9g	100	grus	del klass 1
12	Plattekärr	9f	2 100	sten,grus,sand	täktverksamhet
	Persmålaåsen				
13	Furudal Kåremoåsen	9g	1 200	sten,grus	täktverksamhet
14	Lillö Övetorpsåsen	9h	0	grus,sand	klass 1, strandskydd
15	N.Möckleby	5a,5b,6a	200	grus,sand	
16	Övetorp	6j,7j	250	grus,sand	del klass 1,till stor del utbruten
17	Strandskogs- fältet	7i	ca 3 000	sand	ev. klass 1
18	Rällafältet	8i,8j	ca 1 000	sand	stor del klass 1, täktverk- samhet
19	Lindby tall	9a,9b	ca 800	grus,sand	täktverksamhet

Inom kartområdets fastlandsdel är de undre delarna av de finkorniga glaciala sedimenten tydligt varviga. Bottenvarven kan vara någon decimeter medan varvtjockleken avtar uppåt i lagerföljden. Gränserna mellan sommar- och vintervarven är knivskarpa. Den totala mäktigheten är i allmänhet högst 2 m med ca 30 — 50 mätbara varv (jfr Rudmark 1975). Närmast markytan saknas ibland varvighet och sedimentet har då karaktär av homogen lera. Sommarskikten består av mo och mjåla och vinterskikten av styv lera. Närmast under markytan är färgen ljusgrå — grå medan vinterskikten längre ned i lagerföljden har en brunaktig färgton. Beteckningen glacial finlera används på jordartskartan för såväl homogen, glacial finlera som varvig lera med vinterskikt av mo och mjåla. Områden med glacial finlera förekommer bl.a. söder om Dörby (6f), väster om Förlösa (8f), på kustslätten sydost om Läckeby (9f) samt inom mindre ytor spridda över hela kartområdets fastlandsdel.

På Öland är de glaciala finkorniga sedimenten något grövre. De finns framför allt på kustslätten kring och söder om Färjestaden (6i) i sänkorna mellan långsträckta moränhöjder i den svagt sluttande terrängen upp mot västra landborgen. I allmänhet är det fråga om en brunaktig homogen grovlera utan synliga strukturer eller varv (tabell 2, proverna 51 och 52).

Längs Ölands ostkust i trakten av Öv. och Ned. Ålebäck (5a), finns en brun homogen glacial finlera, som saknar varvighet (tabell 2, prov 53). Denna täcks ofta av postglaciala sediment men kan iaktas i diken och schakt öster om Gårdby (5a). Längre norrut, vid Bläsinge (5a), finns en liknande men något grövre lera i markytan inom ett relativt stort område. Utbredningen av glacial mjåla med något enstaka lerskikt och glacial finmo är obetydlig. Vid Aledal (7i) är den glaciala finmon homogen och av samma karaktär som de glaciala sedimenten, vilka delvis överlagrar isälvsavlagringen Strandskogsfältet. Isälvsmaterial av sannolikt ringa mäktighet kan där finnas under finmon.

Kalkhalten i de glaciala finsedimenten är varierande. Ett flertal analyser av prover från Kalmartrakten visar en kalkhalt på några få procent (Munthe 1902). På Öland är kalkhalten naturligt nog betydligt högre (tabell 2, proverna 51 — 53).

Tidigare har relativt stora mängder lera tagits till tegelframställning vid några numera nedlagda tegelbruk. Omfattande täktverksamhet har ägt rum bl.a. norr om Ebbetorp (6f) och väster om Hårstorp (7f). Mindre

lermängder har brutits på ett flertal platser inom kartområdet, främst på fastlandet men även i något enstaka fall på Öland.

## Postglaciala minerogena sediment

### Svallsediment

Kartområdet är i sin helhet beläget under högsta kustlinjen och de glaciala jordarternas ytlager har därför under postglacial tid i olika hög grad utsatts för vågornas bearbetning och omlagring (svallning). Landhöjningens förlopp är långt ifrån känd i detalj från Kalmарtrakten, men noggranna undersökningar i bl.a. Blekinge visar att Östersjöns vattenyta under postglacial tid flera gånger stigit från en lägre nivå. Att så även skett inom kartområdet framgår bl.a. av att svallningen varit mera intensiv vid vissa bestämda nivåer. Tydligast är detta i de för vågorna mest exponerade lägena. I allmänhet är svallsedimenten uppodlade, framför allt på Öland, där t.o.m. svallgruset är intressant ur jordbrukssynpunkt. Kalkhalten och andelen finmaterial är vanligen hög beroende på att inslaget sedimentära vittringsbenägna bergarter är stort.

Klapper bestående av mer eller mindre välrundade block och stenar förekommer på Skäggenäshalvön och ön St. Rocknekalven (9i) norr därom. Skäggenäs ligger mycket exponerat för vågorna i Kalmarsund och där finns två, någon gång tre, markanta s.k. strandvallar, som mestadels är uppbyggda av klapper. De iaktogs vid den geologiska kartläggningen i slutet av 1800-talet och har alltsedan dess haft stor betydelse i olika undersökningar rörande Östersjöns utveckling under postglacial tid. En noggrann beskrivning och profilavvägning av vallarna gjordes på 1920-talet (Thomasson 1926). Klapperbildningen är tydligast och mest markant i söder och öster, där strandvallarna kan ha en relativ höjd av ca 5 m. Klappervallarna utgör ett distinkt inslag i landskapet och de två största kan följas i stort sett runt hela Skäggenäs. Den högst belägna vallen benämns lokalt Knapelåsen och dess krönhöjd skiftar mellan 18 och 21 m ö.h. Motsvarande nivåer för den undre vallen, Lotsåsen, är 14 och 17 m ö.h. En tredje klappervall, Korsnåsåsen, ligger mellan dessa och är bäst utbildad SSO om Turenäs (8h).

Även inom övriga delar av fastlandsområdet finns ett antal välutbildade strandvallar. De är spridda i stort sett över hela kartområdet med en viss dominans för de norra delarna. De består alla av svallgrus och finns

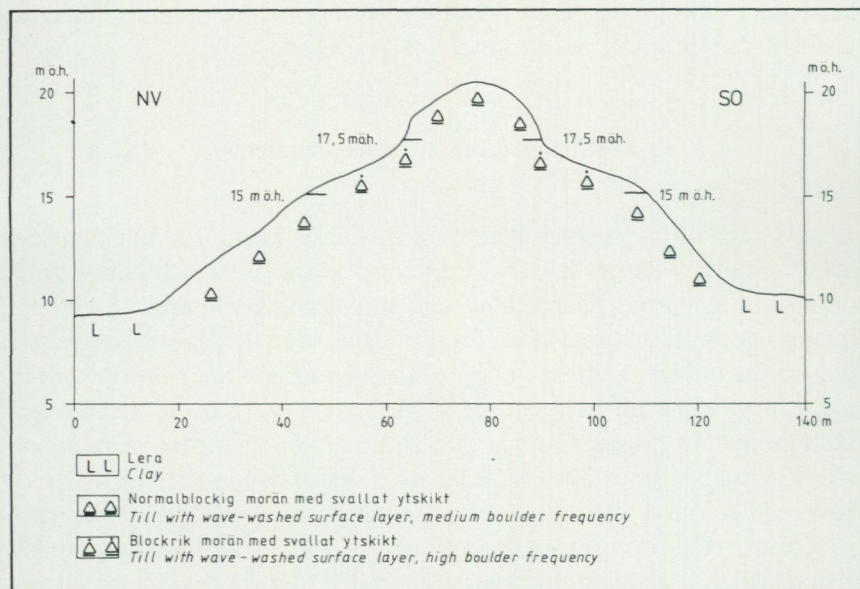


Fig. 23. Tydligt utbildad strandhak i moränhöjd 1.7 km norr om Kläckeberga kyrka (7f).  
A distinct wave cut bench in a till knob 1.7 km north of Kläckeberga church (7f).

bl.a. norr om Källan (9g), väster om Törnerum (9h), söder om Örvadet (8g), öster om Nytorpet (8g), vid Vimpeltorpet (7g) och öster om Melby (8f). Alla dessa strandvallar ligger enligt den topografiska kartan på en höjd av 15 — 20 m ö.h. Det är helt klart att vågornas bearbetning varit förhållandevis kraftig vid dessa nivåer. Detta poängteras ytterligare av att några moränkullar, bl.a. söder om Lindsdal (7f), är kraftigt svallningspåverkade på dessa nivåer. Ett tydligt strandhak över en framspolad rikkblockig moränyta har uppmärksamrats ca 2 km söder om Lindsdal (fig. 23). Huruvida denna framspolade blockrika moränyta kan parallelliseras med den undre av strandvallarna på Skäggenäs är troligt men inte helt klarlagt.

Tydliga och välutbildade strandvallar förekommer även på andra bestämda nivåer inom kartområdet. I kustnära områden, upp till 5 m ö.h., finns ett antal grusiga strandvallar som bildats under sen postglacial tid. Dessutom verkar kartområdets högst belägna områden (45 — 50 m ö.h.) vara ovanligt kraftigt påverkade av vågorna. Norr om Rydkärret (9f) finns tydliga strandvallar belägna mer eller mindre cirkelformat kring ett

höjddparti. Vidare finns en tydlig strandvall alldeles vid karthörnet. Om en intensiv svallning är generell för regionen på dessa nivåer är något osäkert, då endast ytterst små ytor inom kartområdet når upp till 45 — 50 m ö.h., men undersökningar längre västerut visar att detta troligen är fallet.

Av jordartskartan framgår det tydligt att svallsediment (grus, sand och grovmo) förekommer allmänt inom hela kartområdets fastlandsdel. Inom vissa områden är svallsediment t.o.m. den dominerande jordarten. Avgörande för utbredningen av dessa jordarter är hur exponerad trakten var vid landhöjningen. Generellt sett är mäktigheten endast någon meter och sedimenten är vanligen relativt dåligt sorterade. I allmänhet är de grövre svallsedimenten, grus och grusig sand, belägna på krönen och högt upp på moränslutningar, medan sand och grovmo uppträder längre ned i moränslutningar och i sänkor.

Inom kartområdets Ölandsdel har svallsediment stor utbredning. Svallningen har generellt sett varit kraftigast i kustnära områden, men omfattande svallningspåverkan har skett i stort sett inom hela området. Även de högst belägna områdena vid Högsrum (ca 55 m ö.h.), har varit utsatta för intensiv omlagring.

Uppå västra landborgen sträcker sig en mäktig krönvall i stort sett tvärs över hela kartområdet, från Eriksöre (5i) i söder till Strandtorpshage (9j) i norr. Materialet är mycket grovt och består huvudsakligen av kantiga, korttransporterade kalkstenar. Krönvallen ligger ofta direkt på kalkstensberggrund och är t.ex. vid Glömminge (7i), Algutsrum (6i) och Torslunda (5i) 200 — 300 m bred med en relativ höjd av ca 5 — 7 m (fig. 24). Strandvallens krönnivå är inom kartområdet anmärkningsvärt konstant (knappt 50 m ö.h.). Denna högt belägna strandvall bildades under relativ tidig Baltisk issjötid när den Baltiska issjöns vattenyta snabbt sjönk till lägre nivåer. Västra landborgen var då bland de första områdena på Öland som blev torrlagda.

De kanske mest undersökta och iögonfallande kvartära bildningarna på Öland är två markanta strandvallar som i stort löper parallellt med kusten. Redan i slutet av 1800-talet påträffades en liten sötvattensnäcka, *Ancylus fluviatilis*, i den övre av vallarna och alltsedan dess har de två strandvallarna ansetts vara bildade under postglaciala transgressionsperioder. Den högst belägna vällen inom kartområdet, Ancylusvallen, bildades under Ancylustid för drygt 8 000 år sedan, medan den undre val-



Fig. 24. Vanprydande grustag i gammalt kulturlandskap vid Algutsrums kyrka (6i). Foto S. Arvegård 1979.

*An old gravel pit in the culture landscape at Algutsrum church (6i).*

len, Litorinavallen, bildades för 5 000 à 6 000 år sedan under Litorinatid. Strandvallarnas läge framgår av fig. 6. Det framgår tydligt av denna översiktskarta att strandvallarna är mest markanta och sammanhängande på Ölands östra sida.

Sedimenten i Ancyclus- och Litorinavallarna på östra Öland utgörs i allmänhet av grus och sand med mindre inslag av finkornigare partiklar (fig. 25). Petrografiskt varierar sammansättningen inom kartbladet avsevärt, men vanligen dominerar kalksten med ett mer eller mindre betydande inslag av urberg och sandsten (jfr Königsson 1979). Lokalt har strandvallarna haft stor betydelse för grusförsörjningen, men numera har grusbrytning nästan helt upphört. Ett flertal skärningar i framför allt Ancyclusvallen visar att strandvallarna på sina ställen underlagras av lera och organogena jordarter (Königsson 1964, 1968a). Ancyclusvallen är i allmänhet 100 — 200 m bred med en höjd av 3 — 7 m. Norr om Gårdby (5a) är dock strandvallen betydligt bredare och bildar ett flackt sandfält. Svallsedimentens uppbyggnad och strukturer liknar mycket isälvssediment men detaljerade undersökningar visar att det är fråga om svallsediment (Königsson 1964). Skärningar norr om Gårdby (5a) och söder om Åkerby (6a) tyder på att strandvallen bildats genom material-



Fig. 25. Skärning i Ancylusvallen ca 2 km norr om Gårdby (5a). Sedimenten är mycket lika isälvmaterial, men detaljerade undersökningar visar morän och organogena lager under de skiktade sand- och grusbäddarna. Foto förf. 1979.

*An exposure in the Ancylus beach ridge c. 2 km north of Gårdby (5a). The wave modified sediments appear rather similar to a glaciofluvial deposit.*

transport både längs med stranden och vinkelrätt mot denna (fig. 26). Ancylusvallens krönnivå är knappt 15 m ö.h. vid södra kartkanten vid Gårdby (5a) och stiger successivt norrut till knappt 20 m ö.h. vid Tjusby (9b). Litorinavallen är betydligt mindre men utgör ibland ett framträdande inslag i terrängen t.ex. öster om Lopperstad (6a), där den är ca 100 m bred och ca 5 m hög. Ibland saknas den dock, såsom norr om N.Möckleby (6a). Litorinavallens krönnivå är drygt 10 m ö.h. i söder och knappt 15 m ö.h. i norr.

Ancylus- och Litorinavallarna har haft stor betydelse under postglacial tid fram till nutid. En mängd fornminnen på strandvallarna vittnar om att bebyggelsen tidigt koncentrerades till strandvallarna. Även i nutiden är bebyggelsen koncentrerad till strandvallarna, medan markerna mellan och vid sidan av dem utnyttjas som åkermark. Tidigare fanns omfattande torvmarker uppdämda väster om Ancylusvallen men be-



Fig. 26. Skärning i Ancyclusvallen ca 1 km söder om Åkerby (6a). Materialet utgörs av grus och sand och strandvallen är i detta område i huvudsak bildad genom materialtransport vinkelrätt mot stranden. Foto S. Arvegård 1979.

*A cutting in the Ancyclus beach ridge c. 1 km south of Åkerby (6a). The sediment consists of sand and gravel.*

roende på intensiv odling och torrläggning återstår endast mindre ytor med torvjordar.

På Ölands västsida förekommer Ancyclus- och Litorinavallarna på ungefär samma nivåer som på den östra sidan. I allmänhet är dock vallarna där betydligt mindre och saknas ofta helt. Endast i undantagsfall löper två markanta strandvallar parallellt, t.ex. öster om Saxnäs (6i och 7i). Även där förekommer organogena lager under grus och sand. Bergarts-materialet i strandvallarna på västra sidan utgörs av urberg och sandsten med ett mindre inslag av skiffer.

Av jordartskartan framgår att omfattande ytor på Öland består av svallmaterial. Vågornas påverkan och omlagring av moränens ytlager har i allmänhet varit omfattande. Svallsedimenten är dock alltid ganska grunda med en mäktighet av vanligen högst någon meter. Materialet är av lokalt ursprung (kalksten) och endast i undantagsfall utgörs det av ett stritt svallgrus. Mestadels är svallsedimenten dåligt ursköljda (se tabell 2,



Fig. 27. Mycket grovt svallsediment, blockigt stenigt grus, som förekommer 1 km norr om Högsrums kyrka (8j) på en nivå av ca 50 m ö.h., dvs. i ett av de högst belägna områdena på Öland. Foto förf. 1979.

*A beach deposit, consisting mainly of gravel, cobbles and boulders, in the vicinity of Högsrum (8j) at about 50 m above sea level.*

proverna 55 — 65) och saknar nästan helt intresse ur grusförsörjnings-synpunkt. Ett karakteristiskt drag är att svallsedimenten ofta har en hög stenhalt och ibland hög blockhalt (fig. 27). Någon gång bildar svallsedimenten egna morfologiska former, men i allmänhet förekommer de som utfyllnad i små svackor och fickor eller som krönbildningar på de högst belägna områdena.

De tidigare nämnda svallgrusryggarna i området kring Borg (6j) är, med något undantag, helt och hållet uppbyggda av grovkorniga svallse-

diment. Alldeles söder om Borg (6j) finns en serie strandvallar som ligger cirkulärt kring en uppstickande berg- och moränhöjd. Välutbildade långa strandvallar med en öst — västlig riktning finns vid Tåvelsrum (5j), Tveta (6j), Borg (6j), Kvarnbackarna (6j) och Gunnarstorp (6a).

#### Finkorniga havs- och sjösediment

Postglacial finmo förekommer ganska allmänt i närheten av Kalmar, samt inom mindre, spridda områden i övriga delar av kartområdets fastlandsdel. Finmons mäktighet är vanligen högst ett par meter, och den underlagras ofta av olika typer av lera. Ett generellt drag, som gäller samtliga postglaciala sediment inom kartområdet, är att sorteringsgraden är låg. Inom de stora arealer med finmo inne i Kalmars tätbebyggelse och väster därom har vissa generaliseringar gjorts vid kartläggningen. Där finns mindre områden med andra finkorniga sediment i markytan, men beroende på bebyggelse och utfyllning har det varit omöjligt att i detalj kartera annorlunda. Detta förhållande gäller även Kalmar flygplats (6f). Av jordartskartans djupuppgifter framgår att djupet till fast botten (morän eller berg) inne i Kalmar kan vara betydande (5 — 10 m).

På Öland finns postglacial finmo relativt allmänt på kustslätten vid Kalmarsund, söder om isälvsavlagringen vid Lindby tall (9a och 9b) samt inom mindre områden längs Ölands ostkust. Mäktigheterna är även här ringa och överstiger endast i undantagsfall 2 m.

Postglaciala leror förekommer nästan enbart på fastlandet. De kan vara ganska lika de glaciala lerorna, men det är relativt lätt att särskilja dem. Vanligen fyller postglaciala leror ut sänkor i terrängen och jämnar således ut morfologin.

Lerhalten varierar mycket (se tabell 2, proverna 66 — 74) och därför har en uppdelning gjorts i postglacial grovlera och postglacial finlera (jfr s. 9). Som tidigare framhållits är sedimenten ofta dåligt sorterade, och det har ibland varit svårt att i fält göra en korrekt jordartsklassifikation. Inom några mindre områden uppträder en homogen postglacial mjåla med obetydlig lerhalt. Färgen hos de postglaciala finsedimenten är grå — ljusgrå — blå, men kan i undantagsfall vara nästan gråsvart. Mäktigheten är i allmänhet upp till några meter och underlaget är ofta glaciala sediment.

En i Kalmartrakten relativt vanlig lagerföljd är att tunna skikt av leror med hög organisk halt, organogena lager eller svallsediment överlagras

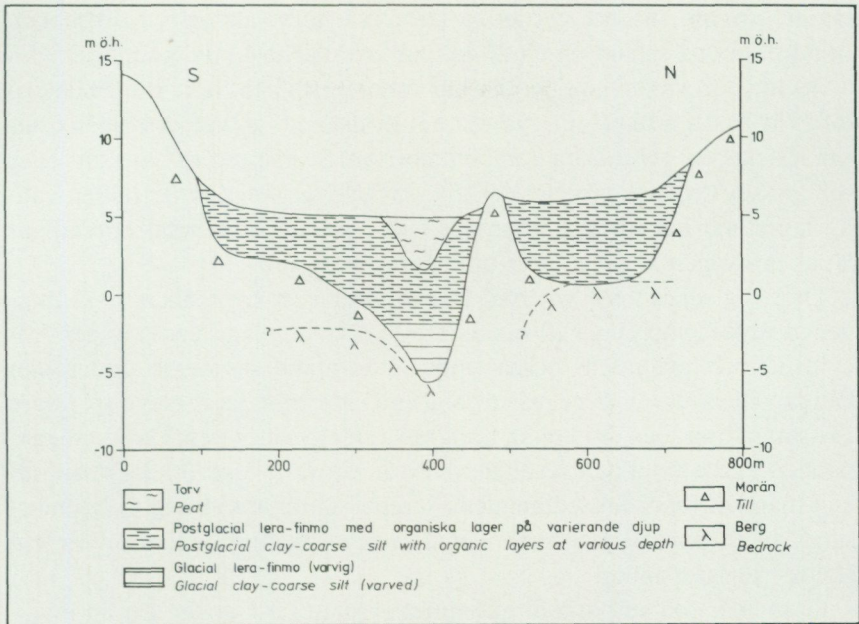


Fig. 28. Principskiss, vilken visar en typisk lagerföljd inom kartområdets fastlandsdel. Figuren är upprättad genom geotekniska borrhningar längs järnvägen öster om Möregården (8f).

*Typical soil strata sequence within the mainland part of the map area.*

av postglaciala leror, som saknar organiskt material. Någon gång förekommer två eller tre skilda lager med torv och gytterrika jordarter. De organogena lagren är endast någon eller några centimeter tjocka och förorsakar inga större problem ur geoteknisk synpunkt. Redan i slutet av 1800-talet observerades dessa (se bl.a. Munthe 1902) och man talade då allmänt om den s.k. "svarta randen", som förekom på flera platser bl.a. i Kalmartrakten. Analyser som då gjordes visade att "svarta randen" bildats vid olika tillfällen (Holst 1899).

Flera pionjärarbeten rörande Östersjöns utvecklingshistoria utfördes i Kalmartrakten (t.ex. Munthe 1902, Thomasson 1927, 1935). Detaljerade pollen- och diatoméanalyser av en mängd lagerföljder tagna på olika nivåer vid bl.a. Mossberga (9g) och Kungsholmen (6g) gav en grund till den nutida uppfattningen om Östersjöns utveckling.

Vid den nu genomförda kartläggningen har postglacial lera som över-

lagrar grovmo, finmo, gyttjerika leror och torv iakttagits i diken och mindre, öppna schakt på ett 20-tal platser i närheten av Kalmar.

Tydliga omvända lagerföljder har observerats bl.a. norr om Ebbetorp (6f), vid Tyska bruket (6g), sydväst om Krafslösa (7g), vid järnvägen öster om Kläckeberga (7g, östra namnet), norr om Svartingstorp (9g) och söder om Ryssby (9g). En principskiss (fig. 28) över en för Kalmartrakten vanlig lagerföljd har kunnat upprättas tack vare ett stort antal borringar längs järnvägen alldeles öster om Möregården (8f).

De postglaciala finsedimenten förekommer i sänkor mellan moränhöjder på nivåer upp till ca 20 m ö.h. Dessa områden låg således under Ancylostid och eventuellt också under Litorinatid periodvis under den dåtida vattenytan. Vidare måste då grundvattenytan legat betydligt högre i kustnära områden. Vid olika transgressioner avsattes leror på de tidigare bildade jordarterna och resultatet blev en omvänd lagerföljd. Dessutom kan man lätt förstå att sedimentens "orena" sammansättning troligen orsakas av en omväxlande sedimentation och erosion på olika nivåer vid skilda transgressioner.

Gyttjelera och leryttja förekommer allmänt i det under sen tid invalade och torrlagda området vid Stävlö (8g). Även inom andra mindre områden på fastlandet i de lägsta och mest sankta terrängpartierna förekommer gyttjelera. I allmänhet är halten organiskt material lägre än 5%. I strandnära områden i Hossmotrakten (5f) finns på sina ställen en gyttjeric lera med mycket tunna skikt av sand och mo (se tabell 2, prov 73).

#### Svämsediment

Svämsediment förekommer med begränsad utbredning på några ställen inom kartbladet, bl.a. utefter Ljungbyån (5f) och Ryssbyån (9g och 9h). Söder om Törnebylund (6f) finns emellertid längs en bäck ganska utbredda tunna svämsediment nästan i nivå med nuvarande havsytan. Här sker i nutid regelmässigt en pålagring av finkorniga svämsediment, eftersom bäcken ofta under våren svämmas över. Eventuellt påförs och om-lagras även material av vågorna vid enstaka högvatten. Svämsedimentens mäktighet är i allmänhet mellan 0.5 m och 1.5 m och sammansättningen växlar mycket men är huvudsakligen finkornig (finmo — ler). Längs Ljungbyån (5f), som är kartområdets största vattendrag, är dock svämbildningarna vanligen något grövre. I regel innehåller svämsedi-

menten en växlande halt av organiskt material, även grövre, såsom pinnar och andra större växtdelar (se tabell 2, proverna 75 — 79).

Öster om västra landborgen på Öland dräneras ytvattnet österut av små obetydliga vattendrag. Stora mängder smältvatten samlas på vårvintern först upp i små bäckar alldeles öster om krönvallen på västra landborgen och rinner sedan österut i allt större bäckar och åar. Under övriga årstider är vattendragen som regel små eller helt torra. Omfattande arealer blir emellertid under snösmältningen översvämmade eftersom landskapet är alldeles flackt. På grund av omfattande dikningsföretag med grävningar och sprängningar i högre liggande berg- och moränpartier har ytvattnets avrinningshastighet i allmänhet ökat betydligt, men det finns dock ännu kvar vissa vattenstråk där den naturliga dräneringen nästan verkar vara intakt.

Längs bäckarna förekommer vanligtvis vidsträckta sankområden vars ytlager består av svämsediment, torv, bleke och minerogen vittningsjord. Dessa områden utgör ett mycket karakteristiskt inslag i terrängen. Faunan, floran, geologin och hydrogeologin är helt annorlunda där än på de omgivande moränmarkerna. Även då mäktigheten av de recenta jordarterna är tunn, är dessa marker mycket framträdande i terrängen. Av flera skäl har därför även ett tunt ytlager med svämsediment på Öland markerats på jordartskartan, analogt med ett tunt ytlager av torv (se s. 18). Denna jordartsbeteckning har tidigare ej använts inom övriga delar av landet, men på Öland är det motiverat att använda den. Markanta sankastråk av svämbildningar finns bl.a. nordväst om Bostorp (5a), nordväst om Borg (6j) och längs bäcken Strömmen sydost om Öv.Bägby (8b).

#### Eoliska sediment

Eoliska sediment (vindavlagringar) har haft förutsättningar att bildas på de platser där tillgången på lämpligt ursprungsmaterial varit betydande. Längs Ölands ostkust finns flera mindre områden med flygsand, vilka ej markerats på jordartskartan. Flygsanden ligger där ofta mot stengärdesgårdar i halvmeterhöga drivor eller intar små depressioner. Dessa avlagringar har ej markerats, då de är för små att reproducera i den aktuella kartskalen. Kornstorleksmässigt är flygsand en mycket välsorterad jordart av mellansand och grovmo, där mellansand i regel är den något dominerande fraktionen.



Fig. 29. Tydligt utbildad sanddyn söder om Aledal (7i). Foto förf. 1979.

*Sand dune in its characteristic form south of Aledal (7i).*

Två mindre flygsandsområden med antydning till dynbildning finns alldeles vid Östersjöns nuvarande strand inom kartområdets fastlandsdel. Nordväst om Sillegarnsholm (8h) och norr om Mellgrundet (8h) uppträder tunna vindsediment, tillkomna under recent tid (nutid). På Skägenäshalvön förekommer flygsand på ytterligare en lokal, nämligen sydost om Boda (9h), där den ligger an mot Litorinavallen. En nyöppnad vägsärning tvärs genom hela strandvallen visar flygsanden mycket tydligt.

Stora utbredda områden med flygsand finns på isälvsavlagringen Rällafältet samt i anslutning till Ancylus- och Litorinavallarna söder därom ned till Porskärr (6i). På Rällafältet förekommer en dynrand längs nästan hela den västra kanten. De största och mest välutbildade dynerna finns nordväst om Rälla tall (8j), där höjderna kan vara mer än 10 m. Även i de östra delarna av Rällafältet, norr om Rönnerum (8h), förekommer ett stort dynområde. Höjderna är även där betydande och torde allmänt vara ca 5 m.

Söder om Rällafältet uppträder eoliska sediment på eller alldeles vid sidan av de ovan nämnda strandvallarna. Inom vissa terrängavsnitt, t.ex.

väster om Glömminge (7i), bildar flygsand ett 200 — 300 m brett dynlandskap, med välutbildade dyner i varierande riktningar. Inom andra områden ligger flygsanden direkt an mot strandvallarna eller bildar parallella dyner vid sidan av strandvallarna (fig. 29). Ibland är det svårt att i detalj skilja eoliska sediment från littorala bildningar. Mellan parallella dyner är markytan regelmässigt försumpad och där finns ibland ett tunt ytlager av torv.

### Postglaciala organogena avlagringar

De postglaciala organogena avlagringarna utgörs av torv och gyttja. Torvmarkerna har indelats i kärr och mossar. Vidare har ett tunt ytlager av torv markerats på ett flertal ställen. På Öland är torvmäktigheterna ringa och överstiger mycket sällan en meter. Något större mäktigheter förekommer på fastlandet men även där är de organogena avlagringarna relativt tunna. De flesta torvmarkerna är s.k. igenväxningstorvmarker, dvs. de har bildats genom igenväxning av en forntida sjö. Därför underlagras torven vanligen av olika typer av sjösediment. Torvmarkerna är i allmänhet uppodlade och utdikade (jfr Å. Lundqvist 1966). Det finns t.ex. inga helt intakta och odränerade torvmarker kvar på Öland.

Ett mycket stort antal undersökningar av torvmarkernas lagerföljder och fossilinnehåll har tidigare gjorts på olika ställen inom kartområdet. De flesta av dessa undersökningar härstammar från sekelskiftet eller från början av seklet. Då utfördes epokgörande insatser i Kalmartrakten angående Östersjöns utvecklingshistoria (se bl.a. Holst 1893, 1899, Munthe 1902, G. Lundqvist 1928 och Thomasson 1927, 1935). Det föreligger dessutom flera moderna undersökningar från Öland, i vilka t.ex. Ancy-lus- och Litorinavallarnas ålder har tidsbestämts bl.a. genom datering med kol-14 (Königsson 1968a, 1968b). Slutligen bör nämnas de pågående undersökningarna som bedrivs vid kvartärgeologiska avdelningen, Uppsala universitet, från vilka det bl.a. föreligger preliminära lagerföljdbeskrivningar från kartområdets fastlandsdel.

Gyttja i dagen har påträffats i strandnära områden på några ställen på fastlandet, från Värnsnäs (7g) i söder till norra kartområdet vid Klumpudden (9h). Gyttjan är relativt mäktig (1 — 3 m) och ligger inne i skyddade vikar av lagunkaraktär. Vid Vesslö (7g) har omfattande invallningar ägt rum och där förekommer, arealmässigt sett, ovanligt utbredda områden med gyttja i markytan. Torrläggningen har skett under 1900-

talet, vilket bl.a. framgår av de ekonomiska kartorna från början av 1940-talet. Stora arealer, som numera är mycket bördig åkermark, är på dessa kartor markerade som grunda vikar. Gyttjan har en grön eller brun färgton och odränerade vikar har ofta en kraftig vassvegetation.

Diatomé- och pollenanalyser av ett gyttjeprov taget 200 m söder om Slomman (9h) på ett djup av 1.80 — 1.85 m under markytan (ca 0.5 m ö.h.) visar, att gyttjan avsatts i marin miljö under en period med varmt klimat. Datering med kol-14 av provet gav en ålder av  $1\ 960 \pm 160$  f.Kr. (St 6733, halveringstid  $5\ 568 \pm 30$ ). Gyttjan bör alltså vara bildad i Litorinahavet under subboreal tid. Även tidigare undersökningar av strandnära gyttjor vid Vesslö (7g) visar att de är marina och innehåller skal av *Tellina baltica*, *Cardium* och *Mytilus* (Munthe 1902).

En speciell typ av gyttja är pappersgyttja, *Vaucheria*-gyttja. Den har påträffats i bäcken 100 m väster om Nöbble (9g). Vanligen har pappersgyttja stort intresse, då den som regel bildas i ett sedimentationsbäckens lagunstadium vid övergången från salt till sött vatten.

Kärren inom kartområdet kan generellt indelas i två huvudtyper, utbildade dels på fastlandet, dels på Öland. Inom den förra regionen är de vanligaste typerna av kärr s.k. starrkärr och lövkärr medan kärren på Öland är kalkrika ag-, starr- eller lövkärr. Beroende på kalkinnehållet kan de öländska kärren indelas i något kalkhaltiga kärr, kalkhaltiga kärr, kalkrika rikkärr och kalkrika extremrikkärr. På jordartskartan har alla kärrtyper fått samma beteckning, då det inte varit möjligt, att göra en helt konsekvent indelning av t.ex. kalkrika rikkärr och extremrikkärr. Det finns vidare ingen beteckning för skalförande sediment, då alla de öländska kärren innehåller skal eller skalfragment i stor omfattning.

Kärrtorven på fastlandet underlagras i allmänhet av gyttjor, gyttjeleror och leror, medan motsvarande sediment på Öland är kalkgyttjor, kalkrika gyttjeleror och bleke. Bleke är en tät, kornig jordart, som är rik på skal. Huvudmassan består av kolsyrad kalk och till färgen är den oftast vit. Den bildas i kalkövermåttade sjöar inom utpräglade kalkrika trakter och förekommer i markytan inom några små områden kring Tveta (6j). Dessa har på jordartskartan markerats med kärrbeteckning.

Kärren på fastlandet är som tidigare framhållits ofta uppodlade. Kärrtorven är vanligen höghumifierad och det är svårt att i detalj utskilja olika torvtyper. Inom urbergsterrängen i nordväst finns kärr med en högre vegetation av björk och al samt olika arter halvgräs och örter.



Fig. 30. Linds mossen (6a), ett kärr med en kraftig vegetation av Gotlands-ag (*Cladium mariscus*). Foto förf. 1979.

*Linds mossen (6a), a fen with a vegetation of Cladium mariscus.*

Större områden med kärrtorv finns mellan Kärrstorp (7f) och Lindsdal (7f och 7g) samt i de låglänta partierna väster om Stävlö (8g).

På Öland finns ett flertal mindre kärr och några enstaka större, t.ex. Amunds mosse (8a), Jordsläta mosse (8a och 9a) och Linds mossen (6a). Uppdämda mot östra landborgen (Ancyclusvallen) förekommer ett flertal kärr, vilka tidigare haft en betydligt större utbredning, något som tydligt framgår av den vid sekelskiftet utgivna geologiska kartan (Munthe 1902). Kärrrens lagerföljder och pollenflora har ingående beskrivits i ett arbete om Ölands myrmarker (G. Lundqvist 1928). I allmänhet finns överst en kärrdy som underlagras av starrtorv och/eller lövkärrtorv. Därunder förekommer ofta kalkgyttja och bleke. I kärret 200 m sydost om Tveta (6j) har nedanstående karakteristiska lagerföljd uppmätts i ett dike:

- 0 — 0.2 m Kärrtorv, höghumifierad
- 0.2 — 0.6 m Bleke med makroskopiska växt- och skaldelar
- 0.6 — 0.8 m Lera med makroskopiska växt- och skaldelar
- 0.8 — Grovmo som successivt övergår i svallgrus

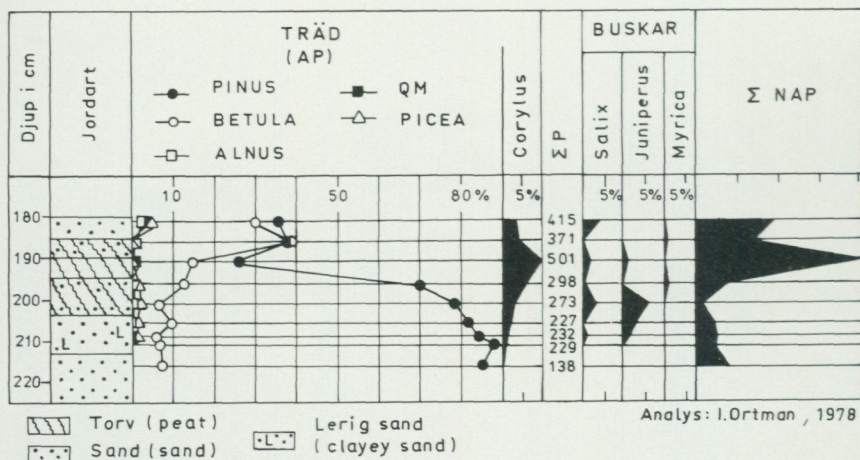


Fig. 31. Pollendiagram av organogena lager vilka underlagrar minerogena sediment i Ancylusvallen 350 m norr om Porskärr (6i).

Pollen diagram of the interlayered peat from the Ancylus beach ridge. The location is 350 m north of Porskärr (6i).

Vegetationen på de kalkrika kärren kännetecknas av en rik artsammansättning av starr och gräs, samt av ett flertal kalkkrävande örter, t.ex. olika orkidéer. Södra utmossen, söder om Lenstad (5j), är ett slående exempel på ett kärr med artrik vegetation. De organogena lagren ligger där direkt på kalkstensberggrund. En karakteristisk växt för kalkrika rikkärr är Gotlands-ag (*Cladium mariscus*), som bildar större bestånd i några få kärr, t.ex. i Lindsmossen (6a, fig. 30) och i delar av Amunds mosse (8a). På den sistnämnda lokalen växer även ax-ag (*Schoenus ferrugineus*), en karaktärsväxt för kalkrika extremrikkärr. Andra vanliga arter i rikkärren är olika starrarter såsom trådstarr (*Carex lasiocarpa*) och bunkestarr (*Carex elata*) samt Characéer. För en mera ingående beskrivning av de öländska våtmarkernas uppbyggnad och vegetation hänvisas till G. Lundqvist (1928), Königsson (1968a) och ett flertal botaniska publikationer.

En kärrtyp som förekommer ytterst sparsamt inom kartområdet är källtorv, dvs. en översilningstorvmark bildad av utspjprande grundvatten. Den areellt sett största källtorvmarken förekommer vid foten av Bäckeboåsen nordväst om Gaddehagen (9f). Andra översilningstorvmarker finns på kustslätten nedanför västra landborgen, t.ex. 600 m norr om

Porskärr (6i). De har bildats genom grundvattenläckage från kalkstensklinten.

Kartområdets mossar är få och finns endast på fastlandet och där nästan uteslutande i urbergsterrängen i nordväst. De är tall-rismossar med en vegetation av tall (*Pinus silvestris*), ljung (*Erica vulgaris*), blåbär (*Vaccinium myrtillus*), tranbär (*Vaccinium oxycoccus*) och skvattram (*Ledum palustre*).

Vid kartläggningen har ett antal torvprover tagits för analys av mikrofosfinnehållet och för datering med kol-14. Dessa arbeten har varit av orienterande karaktär och endast stickprov har analyserats, med avseende på pollen och diatoméer.

350 m norr om Porskärr (6i) påträffades organiska lager i Ancyclusvallen under mäktiga sand- och molager i ett tillfälligt schakt. Inga diatoméer återfanns i proverna men polleninnehållet visar troligen hasselkurvans uppgång (fig. 31). Förmodligen är granens och ekblandskogens pollen sekundära. Kärrtorven är sannolikt bildad under boreal tid vilket bekräftas av dateringen med kol-14. Den gav en ålder av  $7\ 025 \pm 110$  f.Kr. (St 6849).

Även i Litorinavallen har ett torvprov tagits för att tidsbestämma avlagringens maximala ålder. 500 m NNO om Lopperstad (7a) finns en öppen skärning tvärs genom strandvallen, där två eller möjligen tre torvlagre mellanlagrar minerogena sediment. I det understa torvlagret förekommer pollen från värmekrävande träd (QM), vilket väl överensstämmer med kol-14 dateringen. Den gav åldern  $5\ 250 \pm 130$  f.Kr. (St 6735).

På två lokaler har pollen- och diatoméanalyser utförts av den s.k. svarta randen, dvs. av organiska lager, som överlagras av lera och/eller andra finkorniga minerogena sediment. Lokalerna är belägna 200 m nordväst om Ebbetorp (6f) och 350 m sydost om Möregården (8f). Ebbetorpslokalen utgörs av en övergiven lertäkt, där brytningen på djupet upphört då man påträffade organiskt material. Diatoméanalyser av den överlagrande grovleran visar en avsättning i sött vatten. Pollen av *Betula* och *Pinus* förekommer i kärrtorven medan däremot pollen av *Corylus* saknas. Datering med kol-14 av kärrtorven gav en ålder av  $6\ 990 \pm 280$  f.Kr. (St 6727). Svarta randen vid Möregården påträffades i en bäckskärning och analyserna gav ungefär samma resultat. Kärrtorven verkar dock vara bildad något senare ( $6\ 010 \pm 130$  f.Kr., St 6728).

Slutligen bör nämnas benfynd, gjorda i organogena lager. I slutet av



Fig. 32. Jordtuvor, en typ av frostmarksbildning, som bl.a. förekommer på kustslätten öster om Runsten (7b). Foto förf. 1979.

*Earth hummocks, caused by frost action, on the coastal plain east of Runsten (7b).*

1800-talet återfanns skelettdelar av uroxen (*Bos primigenus*) strax söder om Rockneby (9g). Fyndet är ingående beskrivet (Holst 1888), och sediment på benfragment har daterats till senboreal tid (Königsson 1977). Vid grävningar i trakten av Mossberga (9j) fann man hornkronan av en kronhjort (*Cervus elaphus*), och det organiska materialet i kraniet har daterats till  $1\ 240 \pm 70$  f.Kr. (Martinsson 1961).

### Frostmarksbildningar

Frostmarksbildningar förekommer framför allt i Sveriges fjälltrakter men finns även i andra regioner. På Öland har olika typer av dessa bildningar allmänt iakttagits inom vissa delar. En förutsättning för frostmarksbildning på Öland är en mycket flack och jämn berggrundsytta i kombination med ett tunt jordlager.

Inom kartområdet förekommer s.k. jordtuvor på ett fåtal ställen. Det är en typ av frostmark som bildas i flacka områden med olikheter i vegetationstäckets (J. Lundqvist 1962). Genom frostaktivitet lyfts mineralkor-

nen och bildar i kombination med växtligheten decimeterhöga tuvor (fig. 32). Bäst utbildade jordtuvor finns på den flacka kustslätten 1.5 — 2 km OSO om Runsten (7a). Där är jordtuvorna bildade under recent tid (nutid).

Ingen rutmark eller polygonmark har iakttagits, men sådana bildningar är kända från andra delar av Öland. En antydning till blocksänka finns på ett par ställen. Inga helt klara och otvetydiga blocksänkor har dock påträffats.

### Källor

Ett fåtal kalkkällor med bräddavlopp året om har markerats på jordarts-kartan och de har i allmänhet ringa kapacitet. Grundvattenläckaget vid södra foten av Bäckeboåsen 700 m nordväst om Gaddehagen är dock betydande (jfr s. 51). Källans kapacitet har uppskattats till ca 2 l/s. I området sker dessutom ett stort vattenuttag för konstbevattning av åkermark. Alldeles väster om Rällafältet har tre källor markerats vid foten av själva isälvsavlagringen (nordost om Stora Rör, 8i). Detaljundersökningar visar att grundvattnet där läcker ut på bred front. Det totala grundvattenflödet torde vara knappt 5 l/s.

Vid gården Källan (8f) finns en kalkkälla som mestadels saknar bräddavlopp och den har således ej markerats (se s. 19). Gränsen mellan urberg och sandsten är belägen i området, och sannolikt visar källan att betydande mängder grundvatten finns mellan den vittrade urbergsytan och den överlagrande sandstenen (jfr s. 40).

L

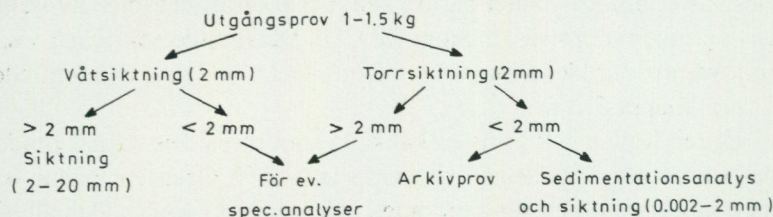
## Analysmetoder

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

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

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

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



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

*Organiskt material.* Klassifikationen av gytta, lergytta och gytjelera 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 behand-

ling med 10% -ig saltsyra och mätning av den utvecklade mängden  $\text{CO}_2$ . Noggrannheten i analysmetoden är  $\pm 0.5\%$ .

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

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

TABELL 2. 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	15037	300 m NO Moholm (8f)	Grusig-sandig morän	1.0
2	16419	1800 m OSO Tveta (6j)	- " -	0.8
3	16413	700 m NV Lökholmen (5f)	Sandig-moig morän	0.5
4	16414	- " -	- " -	1.5
5	15035	50 m N Förlösa k:a (8f)	- " -	1.3
6	15784	200 m SV Skälbyviken (6g)	- " -	0.8
7	15785	1100 m VNV Kalmar domkyrka (6g)	- " -	1.0
8	15786	1250 m NV - " -	- " -	1.8
9	15787	800 m NV - " -	- " -	2.0
10	15788	150 m S Norrlidens sjukhem (7g)	- " -	2.0
11	15043	750 m NV Nygård (7g)	- " -	1.4
12	15038	850 m O Vesslö (7g)	- " -	1.5
13	15036	200 m S Nybygget (9h)	- " -	1.3
14	15047	150 m SSO Rosendal (9i)	- " -	1.2
15	17846	700 m NO hamnen Stora Rör (8i)	- " -	0.5
16	15046	500 m SO Arontorp (5j)	- " -	0.6
17	17845	600 m NNV Kvigerälla (7j)	- " -	0.5
18	17847	1000 m N Ryd (8j)	- " -	0.7
19	16425	500 m V Gårdby hamn (5a)	- " -	0.6
20	16427	700 m OSO Öv.Ålebäck (5a)	- " -	0.8
21	17284	1000 m NV Bröttorpören (5a)	- " -	0.5
22	16732	550 m NNO Haken (6a)	- " -	0.5
23	16750	800 m NO Bjärby (7b)	- " -	1.0
24	15044	100 m ONO Sjöängen (8g)	Lerig sandig-moig morän	0.3
25	15045	350 m ONO - " -	- " -	1.5
26	17303	550 m S Linsänkan (8i)	- " -	1.8
27	16416	1000 m SSO Borg (6j)	- " -	1.0
28	16422	1100 m NO Törnboten (6j)	- " -	1.2
29	17859	700 m NV Holmetorp (7j)	- " -	0.5
30	17330	950 m S Högsrums k:a (8j)	- " -	0.7
31	17333	1250 m SO Rönnerum (8j)	- " -	1.0
32	16731	400 m SV Gunnarstorp (6a)	- " -	0.6
33	16735	450 m SV Strandtorp (6a)	- " -	1.0
34	16736	600 m V Akerby (6a)	- " -	1.8
35	16737	600 m V - " -	- " -	0.8
36	16738	750 m OSO S.Äck (6a)	- " -	0.5
37	16741	Vid Österskog (7a)	- " -	0.6

Viktprocent									% CaCO <sub>3</sub> i m <sup>3</sup> i <0,06 mm	Anmärkningar
Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mellan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjåla	Fin-mjåla	Ler		
18	23	31	18	5	1	2	1	1		Vittrat material
47	15	5	10	6	6	5	2	4	36	
5	8	12	30	26	12	5	-	2		
8	10	12	25	24	13	6	1	1	-	Bx 11.0
8	11	14	21	20	14	8	2	2		
15	10	11	26	19	11	4	2	2	-	
5	6	12	27	23	14	8	3	2	-	
6	6	10	28	26	16	4	2	2	-	
10	12	16	29	19	8	3	1	2	-	Bx 8.1
5	7	10	24	25	18	7	2	2	-	
14	12	8	26	21	11	5	2	1		
6	8	14	24	21	15	8	2	2		
9	10	11	28	20	14	6	1	1		
6	7	10	24	22	18	7	3	3		Jfr nr 42
14	20	12	18	12	16	4	1	3	-	Bx 9.0
16	18	17	15	11	10	7	3	3		
16	11	5	21	18	17	6	3	3	16	Bx 7.6
8	14	9	21	19	15	8	3	3	23	Bx 28.7
20	17	12	19	15	10	4	1	2	19	
10	14	10	29	22	6	3	3	3	30	
29	13	8	14	13	10	7	2	4	34	Bx 34.8
13	13	8	20	18	15	8	2	3	-	
21	15	13	17	15	10	4	2	3	31	
13	11	8	12	13	15	11	7	10		
12	12	11	19	12	10	10	4	10		
5	4	15	18	17	21	11	3	6	-	Bx 4.6; jfr nr 41
23	15	12	18	13	6	4	4	5	13	
15	7	7	16	15	16	12	4	8	40	
14	8	6	30	13	11	8	4	6	5	Bx 3.1
1	5	11	45	10	8	5	4	11	-	Jfr nr 59
12	7	7	33	18	10	5	2	6	7	Jfr nr 61
5	10	11	22	20	17	7	3	5	7	
14	11	9	16	15	13	9	5	8	31	
20	15	11	14	11	10	7	5	7	47	Bx 30.2
19	14	17	15	12	8	6	4	5	32	Ler.min.analys utförd
20	14	11	21	11	9	6	2	6	13	
22	10	13	20	11	9	6	4	5	10	

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
38	16743	200 m V Spjutelund (7a)	Lerig sandig-moig morän	0.6
39	17290	800 m SSO Abbantorp (8a)	- " -	0.7
40	16749	400 m V Folkeslunda (7b)	- " -	0.7
41	17304	550 m S Linsänkan (8i)	Moränlera	3.5
42	15048	150 m SSO Rosendal (8i)	Svallat ytskikt av sandig-moig morän	0.2
43	16748	600 m NNO Björkerum (8a)	Svallat ytskikt av lerig sandig-moig morän	0.4
44	17300	Grustäkten 400 m SSV Plattekärr (9f)	Isälvsgrus	2.0
45	17299	- " - Höge ås (6j)	- " -	4.0
46	17302	- " - 900 m ONO Linsänkan (8j)	- " -	5.0
47	17298	- " - Örvadet (8g)	Isälvs sand	1.5
48	16423	600 m NNO Aledal (7i)	- " -	4.0
49	18394	1250 m NO - " -	- " -	ca 14
50	17301	Grustäkten 250 m O N.Möckleby k:a (6a)	- " -	3.0
51	17297	200 m SO Björkedal (6i)	Glacial grovlera	1.1
52	16747	800 m VNV Björkerum (7a)	- " -	0.5
53	16426	700 m SV Gårdbym hamn (5a)	Glacial finlera	1.2
54	16415	1500 m V Ljungby Kalvö (5f)	Svallgrus	0.7
55	17288	350 m OSO pkt 46,43 (5i)	- " -	0.5
56	17295	Grustäkten vid Algutsums k:a (6i)	- " -	4.0
57	17285	250 m NO Dörby (5a)	- " -	1.4
58	17291	500 m NNO pkt 42,16 (8a)	- " -	0.7
59	17329	950 m S Högsrums k:a (8j)	Svallsand	0.4
60	16408	250 m N Stommet (5f)	- " -	0.7
61	17334	1250 m SO Rönnerum (8j)	- " -	1.2
62	17289	300 m VNV Kråketorp (5i)	Grovmo	0.7
63	17296	700 m SO Möllstorp (6i)	- " -	0.7
64	16744	250 m NV Spjutelund (7a)	- " -	0.5
65	16739	500 m SSV Bettorp (6a)	- " -	1.0

Viktprocent									% CaCO <sub>3</sub> i mt <sup>1</sup> <0,06	Anmärkingar
Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mellan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjåla	Fin-mjåla	Ler		
10	4	2	21	16	20	14	7	6	2	Bx 1.4
13	10	9	18	9	12	16	7	6	18	Bx 6.1
14	16	16	18	12	9	6	4	5	52	
2	6	10	13	15	16	11	8	19	2	Bx 11.2; jfr nr 26
15	27	26	25	6	—	1	—	—	—	Jfr nr 14
33	17	8	15	14	7	3	1	2	35	
59	35	3	1	-	—	2	—	—	—	Båckeboåsen
32	19	29	10	6	—	4	—	—	-	Övetorpsåsen
52	7	3	30	7	—	1	—	—	1	Rållafåttet
3	8	38	31	7	—	13	—	—	—	Sporsjöåsen
-	1	20	67	10	—	2	—	—	-	Strandskogsåttet
1	5	8	69	15	—	2	—	—	-	- " -
9	7	11	48	22	—	3	—	—	3	Övetorpsåsen
-	-	-	1	46	22	10	3	18	9	
-	2	3	10	14	25	15	12	19	8	
-	-	-	2	1	4	9	25	59	23	Under svallgrus
23	19	32	24	1	-	-	-	1		
25	22	18	25	7	—	3	—	—	16	
36	30	20	11	1	—	2	—	—	19	Krönvållen, V. landborgen
17	26	16	32	6	1	-	-	2	10	Ancylusvållen
29	26	27	11	1	—	6	—	—	48	
7	7	9	61	5	4	2	2	3	-	Jfr nr 30
2	4	6	37	31	11	4	2	3		
11	8	8	38	21	8	2	1	3	4	Jfr nr 31
-	-	-	32	63	1	1	-	3	-	
-	-	-	2	81	10	3	-	4	15	
3	1	2	33	20	27	10	2	2		
-	-	1	11	35	30	10	5	8		Lerig

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
66	16733	900 m SSV Bettorp (6a)	Finmo	0.6
67	15789	650 m SO Förlösa k:a (8f)	Postglacial finlera	0.7
68	15039	1000 m S Sörstävle (8g)	- " -	0.8
69	16412	700 m OSO Stommet (5f)	Gyttjerala	0.5
70	15040	1000 m S Sörstävle (8g)	- " -	1.4
71	15034	250 m SO Kristinedal (9g)	- " -	0.8
72	15041	600 m SSV Ryssby k:a (9g)	- " -	0.6
73	16409	950 m SSO L.Binga (5f)	Lergyttja	0.6
74	15042	600 m SSV Ryssby k:a (9g)	- " -	1.5
75	16410	150 m O L.Binga (5f)	Finkornigt svämsediment	0.8
76	16418	1700 m SSO Tveta (6j)	- " -	0.5
77	16742	400 m O Akerby hylta (7a)	- " -	0.9
78	16746	600 m SO Peterslund (7a)	- " -	1.0
79	16751	800 m N Bjärby (7b)	- " -	0.5
80	17325	850 m SV Ekerum (9j)	Vittrad lerskiffer	0.5
81	17326	850 m SV - " -	- " -	0.5
82	17327	900 m SSV - " -	- " -	0.5
83	17328	800 m NV - " -	- " -	0.4

Viktprocent									% CaCO <sub>3</sub> i mtr1 ≤0.06	Anmärkingar
Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mellan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjåla	Fin-mjåla	Ler		
-	-	1	9	20	37	17	5	11	-	Lerig
-	-	-	-	2	18	15	8	57	-	
-	-	-	2	12	28	19	13	26	-	1.8 % org.mtr1;jfr nr 70
-	-	-	-	5	30	21	12	32	-	2.0 % org.mtr1
-	-	-	2	3	13	16	15	51	-	2.8 % org.mtr1;jfr nr 68
-	-	-	3	5	26	21	14	31	-	4.6 % org.mtr1
-	-	-	-	15	16	8	11	50	-	4.1 % org.mtr1;jfr nr 74
-	2	25	7	15	23	10	3	15	-	7.7 % org.mtr1;moskikt
-	-	-	2	12	15	13	16	42	-	18 % org.mtr1;jfr nr 72
1	2	3	6	35	20	9	4	20	-	1.4 % org.mtr1
-	-	1	16	30	23	15	7	8	54	9.3 % org.mtr1
-	-	1	19	11	31	29	5	4	42	11 % org.mtr1
1	2	2	6	11	18	19	13	28	9	0.3 % org.mtr1
-	-	1	19	23	25	15	5	12	1	2.4 % org.mtr1
-	-	11	5	2	17	20	19	26	-	Ler.min.analys utförd
-	-	4	7	13	33	16	11	16	-	- " -
-	-	-	-	1	14	22	17	46	-	- " -
-	-	-	1	1	14	18	20	46	-	- " -

TABELL 3. Förekomst av sedimentära bergarter

Lokalangivelser och djupuppgifter återfinns vid motsvarande provnummer i tabell 2. I proverna har bestämts antalet korn av grovgrus (5.6 — 20 mm. fraktion 1), av fingrus (2 — 5.6 mm. fraktion 2) och i något fall av grovsand (0.6 — 2 mm. fraktion 3).

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

Då sandsten och skiffer kunnat särskiljas redovisar Sst + Sk endast skiffer.

Prov nr	Fraktion	Antal räknade korn	%				Anmärkningar
			U	Sst	Sst + Sk	Kst	
2	1	414	7	1		92	
	2	410	20	1		79	
3	1	32	94	6			
	2	777	96	4			
4	1	56	95	5			
	2	1242	97	3			
15	1	165	68		32		
22	1	136	64		36		
	2	326	85		15		1 % alunskiffer
	3	807	94		6		
23	1	165	4	3		93	
	2	338	12	10		78	
26	1	72	29	8	63		
	2	1005	45	7	48		
27	1	185	22	4		76	
	2	314	35	5		60	
32	1	84	30		12	58	
	2	526	47		6	47	0,5 % alunskiffer
33	1	149	15	6		79	
	2	385	21	10		69	
34	1	231	5	3		92	
	2	530	5	4		91	
35	1	151	4	4		92	
36	1	198	27	13		60	
	2	665	38	12		50	
40	1	160	10	2		88	
	2	565	11	2		87	

Prov nr	Fraktion	Antal räknade korn	%				Anmärkningar
			U	Sst	Sst + Sk	Kst	
41	1	55	42		58		
43	1	298	4			96	
	2	523	9	1		90	
45	1	266	49	15	32	4	3 % alunskiffer
46	1	474	49		50	1	
50	1	68	31	12	1	56	1 % alunskiffer
	2	580	43	22		35	
64	1	33	9			91	
	2	345	26			74	
66	2	117	88		6	6	
78	1	22	20	3		77	
	2	417	26	4		70	
81	1	13			100		Enbart skiffer
	2	283			100		- " -

## SUMMARY

The combination of figure and letter within brackets after the names of localities, denotes in which of the 36 squares of the map the locality in question is situated. The grid is marked in the margins of the map.

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

The Precambrian rocks occur mainly in the north-western part of the map and consist of Väjö granite and porphyry. The age of these rock units is about 1 700 million years. On the peninsula of Skäggenäs (8h, 9h and 9i) and on the island of N.Skallö (6h), a quartzite has been observed in many places. The quartzite is the oldest bedrock unit within the map area.

The sedimentary rocks consist of basal Cambrian Sandstone, Cambrian Shale and Ordovician Limestone. The sandstone occurs on the mainland but outcrops are very few. There are seven different facies of sandstone and the youngest of these is fossiliferous. The shale and the limestone occur on Öland. The shale is subdivided as the middle Cambrian Claystone, the middle Cambrian Siltstone and Shale, and the upper Cambrian Alum Shale. The most common rock unit in the surface in the greater part of Öland is the Ordovician Limestone. The outcrops of limestone are many and often quite extensive. Both the shale and the limestone are fossiliferous in some layers.

*Glacial striae.* The conditions for observing glacial striae are not favourable within the map area. The bedrock is mostly covered by Quaternary deposits. Further, the exposed bedrock is often weathered so severely that most of the striae have been erased.

Glacial striae were observed at 20 localities only (Fig. 6). On the mainland, the striation shows no distinct ice movements. However, the glacial striae probably indicate an older ice movement from the NE and younger ice flows from the WNW and NNW.

On the peninsula of Skäggenäs (9i) and on the island of N.Skallö (6h) there are glacial striae, occurring on the quartzite outcrops. The most important of these indicate different directions of ice flows ranging from NNE to NE. The local topography must here be taken into account as the quartzite hills rise abruptly over the smooth sandstone plain.

In the vicinity of Färjestaden (6i), there are a few glacial striae which indicate an ice movement from the N. Two observations on Öland show an ice flow from the NW.

*Till.* Till is the dominating Quaternary deposit in the map area. The till is of different types. The thickness is normally 2 — 5 m within the Precambrian rock area and 12 — 20 m within the sandstone area. On Öland, the till cover is, in general,

0.5 — 3 m. Fig. 7 shows the total thickness of the Quaternary deposits on Öland and the figure gives in rough outline a measure of the till thickness.

There are many small moraine ridges in the mapped area, especially on the mainland. Estuary end moraine ridges occur along the Persmåla esker in the vicinity of Rockneby (9g). They form an oblique angle to the esker in a fish bone pattern. In other places small moraine ridges, so-called de Geer moraine ridges, occur. They are best developed in the neighbourhood of Stävlö (8g). On Öland, there are some small moraine ridges at the shore of Kalmarsund. These are oriented approximately E — W. All moraine ridges are marked in Fig. 6.

Near the city of Kalmar (6g) there are some very large moraine ridges. To the south of Kalmar the ridges are more or less parallel with the coast whilst they form a circular pattern around Kalmar and continue in an ENE — WSW orientation further north.

The till is usually sandy on the mainland and consists mainly of sandstone. Fig. 9 shows the grain size distribution of typical sandy sandstone tills. The frequency of boulders in the till is low; the larger fragments being mostly in the cobble size range.

On Öland, the till is normally a clayey sandy or a sandy till (see Fig. 12). This till, in comparison with other regions of sedimentary bedrock, is exceptionally coarse. The frequency of cobbles is, for instance, unusually high. The lime content varies (see Table 2, p. 88) and in general the till consists predominantly of limestone clastics. The petrography of the till has been analysed and the results are shown in Table 3, p. 94.

*Glaciofluvial deposits.* Within the map area on the mainland, there occur two rather large eskers (Persmålaåsen and Bäckeboåsen) and three smaller eskers (Kalmaråsen, Sporsjöåsen and Kåremoåsen). The proportion of cobbles and gravel sizes in the esker deposits is high and these are mostly derived from the Precambrian rocks. There are a number of gravel pits in the eskers of which two were being extensively worked at the time of mapping; north-west of Rockneby (9g) and south of Plattekärr (9f). According to the owners of the pits, the material is suitable for most constructive purposes.

The glaciofluvial deposits on Öland are few and consist of three large sand fields, Strandskogsfältet (7i), Rällafältet (8j) and Lindby tall fältet (9a and 9b). In addition, there is a small but rather long esker, Övetorpsåsen, running from N.Möckleby (6a) to Hässlebybrottet (7i).

The glaciofluvial material on Öland consists mostly of sand and seldom of gravel or cobbles. In comparison with the surrounding deposits, the glaciofluvial material has a high frequency of Precambrian rocks.

The calculated available volume in all glaciofluvial deposits is given in Fig. 22 and Table 1, p. 65, and is c. 9 millions m<sup>3</sup>.

*Glacial fine-grained sediments.* Glacial clay and other glacial fine-grained sediments have a rather restricted distribution within the map area. They are often

overlain by younger post-glacial deposits. In general, the thickness is very small. On the mainland, the glacial clay is often varved, with thin layers of silt. No varved clay has been found on Öland. The composition of different types of fine-grained glacial sediments is illustrated in Table 2, p. 90.

*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, ridges of cobbles have been developed, e.g. on the Skägenäs peninsula. On Öland, these beach deposits occur as two very large ridges correlated to the Ancylus lake and the Litorina sea transgressions. Other beach deposits occur throughout the mapped area. Often they consist of a coarse granular material (Figs. 25 — 27), with a thickness of c. 1 — 2 m. The beach ridges correlated to the Ancylus lake and the Litorina sea transgressions on Öland are perhaps the most well-known Quaternary deposits on Öland. They form a morphogenetic unit distinct from the surrounding landscape, especially on the east side of the island. Their locations are shown in Fig. 6. The Ancylus beach ridge was developed c. 8 000 B.P. and the Litorina beach ridge about 5 000 — 6 000 B.P. In the vicinity of Borg (6j) there are a number of beach ridges, developed in the Baltic Ice Lake. They are thought to mark a standstill or oscillation of the ice front. They are composed of wave worked redeposited sediments. Fine-grained post-glacial minerogenic sediments occur primarily on the mainland part of the mapped area and very seldom on Öland. They consist of silt and clay with a variable clay fraction (see Table 2, p. 92). Sometimes the minerogenic fine-grained sediments have a thin layer of organic sediment interbedded in the material (Fig. 28). In the coastal area north of Kalmar the clay often has a high proportion of organic material. Alluvial sand and clay sediments have a limited occurrence in the map area. They are characterized by a certain content of organic material (samples 75 — 79 in Table 2). The alluvial sediments are commonly observed in flat areas along recent or sub-recent rivulets and rivers.

*Organic deposits.* The organic deposits are divided into gyttja, bogs and fens. The gyttja occurs commonly on the coastal plain north of Kalmar and is extensively spread. It is of marine origin developed in the Litorina sea. The thickness of the gyttja is 1 — 3 m. The fens are common in the mapped area but the peat thickness is often very small. Different fen types occur but they are not differentiated on the Quaternary map. The fens on Öland have in general a high content of lime. The vegetation therefore is very rich and consists of certain herbs. (Fig. 30). It is to be noted that the fens have been more or less affected by man made drainage.

The bogs are very few and occur only over the mainland, concentrated in the north-western part of the map area.

Some peat samples have been taken for analyses of diatoms, pollen and dating with carbon-14. A result of these analyses is shown in Fig. 31.

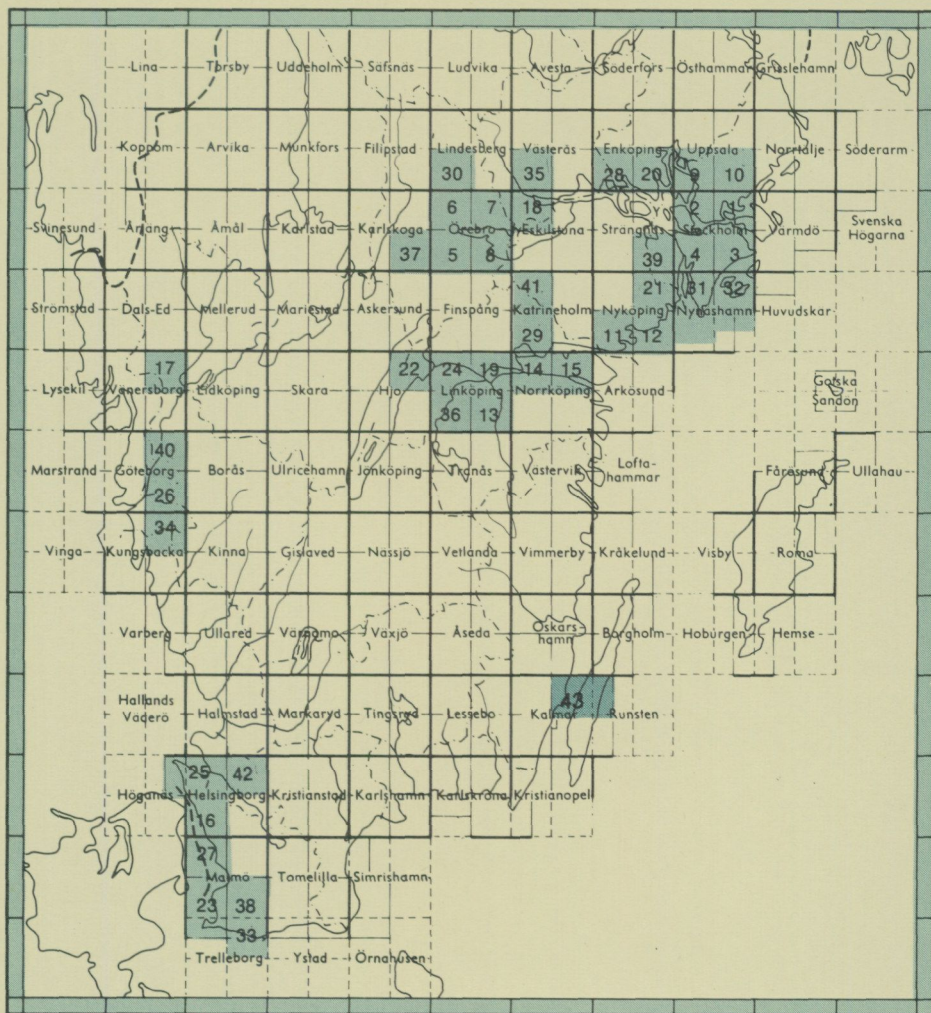
## LITTERATUR

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

- BENGTSON, S., 1968: The problematic genus *Mobergella* from the Lower Cambrian of the Baltic area. — Lethaia 1.
- BERGDAHL, A., 1947: Glacialmorfologiska studier vid Kalmarsund. — Sv. Geogr. Årsbok 23.
- CARLSTEDT, A., 1970: Kalmarsundssandstenens uppträdande i morän inom en del av norra Kalmarsläätten. — Trebetygsuppsats. Kvartärgeol. avd., Uppsala univ.
- HEDSTRÖM, H., och WIMAN, C., 1906: Beskrifning till blad 5 omfattande de topografiska kartbladen Lessebo, Kalmar, Karlskrona, Ottenby (samt Utklipporna). — SGU A<sub>1</sub>, a.
- HOLST, N. O., 1888: Om ett fynd av uroxe i Råkeby, Ryssby socken, Kalmar län. — GFF 10.
- 1893: Bidrag till kännedomen om lagerföljden inom den kambriska sandstenen. — SGU C 130.
- 1899: Bidrag till kännedomen om Östersjöns och Bottniska vikens postglaciala geologi. — SGU C 180.
- JOHANSSON, C.E., och KNUTSSON, G., 1962: Grusinventering i Kalmar län. Del 1. Öland. — Länsstyrelsen i Kalmar län.
- JOHANSSON, H. G., och ERICSSON, B., 1976: Grusutredning — 74. Översiktlig inventering av sand- och grusförekomster. Försöksverksamhet. — SGU Rapp. och medd. 5.
- KNUTSSON, G., 1960: Glacialgeologiska och hydrogeologiska undersökningar i sydöstra Småland. — Avhandl. Kvartärgeol. avd., Lunds univ.
- 1965: Grusinventering i Kalmar län. Del 2. Södra fastlandssdelen. — Länsstyrelsen i Kalmar län.
- 1973: Block- och stenhalt i morän. Arkiv- och fältstudier. — Statens väg- och trafikinstitut, internrapport 144.
- KÖNIGSSON, L.-K., 1964: *Ancylus fluviatilis* und *Ancylus*föhrande Ablagerungen auf Öland. — GFF 85.
- 1967: Submarine geology of Kalmarsund. — GFF 89.
- 1968a: The Holocene history of the Great Alvar of Öland. — Acta Phytogeographica Suec. 55.
- 1968b: The *Ancylus* transgression in the Skede Mose area, Öland. — GFF 90.
- 1976: Palaeozoic limestone boulders in glaciofluvial material west of the Cambro-Ordovician area in south-eastern Sweden. — GFF 98.
- 1977: The aurochs from Rockneby. — GFF 99.
- 1979: Material provenance in the *Ancylus* ridge and the ice recession from Öland. — Boreas 8.
- KÖNIGSSON, L.-K., och LINDE, L., 1977: Glaciotectonically disturbed sediments at Rönnerum on the island of Öland. — GFF 99.
- LUNDQVIST, G., 1928: Studier i Ölands myrmarker. — SGU C 353.
- LUNDQVIST, J., 1962: Patterned ground and related frost phenomena in Sweden. — SGU C 583.
- LUNDQVIST, Å., 1966: När Öland dikades ut. — Öländsk bygd. Kalmar.
- MARTINSSON, A., 1961: Ein subfossiles Geweih vom Rothirsch, *Cervus elaphus*, Linnaeus, von Mossberga auf Öland. — Bull. Geol. Inst. Univ. Upps. VL.
- MUNTHE, H., 1902: Beskrifning till kartbladet Kalmar. — SGU Ac 6.
- MUNTHE, H., och HEDSTRÖM, H., 1904: Beskrifning till kartbladet Mönsterås med Högby. — SGU Ac 8.
- POUSETTE, J., 1974: Fortsatta grundvattenundersökningar på Öland. — SGU C 702.
- POUSETTE, J., och MÖLLER, Å., 1972: Ölands hydrogeologi. En översikt. — SGU C 670.

- RUDMARK, L., 1975: The deglaciation at Kalmarsund, south-eastern Sweden. — SGU C 713.
- STATENS INDUSTRIVERK 1978: Grusutredning — 74. Delrapport. Översikt av grus-tillgångarna och grusförsörjningssituationen i länen och de största tätortsregionerna. — SIND PM 1978:1.
- STEPHANSSON, O., 1971: Gravity Tectonics on Öland. — Bull. Geol. Inst. Univ. Upps. N.S. 3.
- THOMASSON, H., 1926: Strandlinjer på Skäggenäs. — GFF 48.
- 1927: Baltiska tidsbestämningar och baltisk tidsindelning vid Kalmarsund. — GFF 49.
- 1935: Äldre baltiska skeden. — GFF 57.
- ÅHMAN, E., 1958: Några drag ur Kalmarområdets berggrundsgeologi. — GFF 80.
- ÅHMAN, E., och MARTINSSON, A., 1965: Fossiliferous Lower Cambrian at Äspelund on the Skäggenäs peninsula. — GFF 87.

# Utgivna kartblad i serie Ae



## PRISKLASS A

Distribueras genom  
LiberKartor  
162 89 VÄLLINGBY

ISBN 91-7158-206-1  
ISSN 0586-1535