

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50 000

Serie Ae • Nr 19

ERIK FROMM

BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN  
LINKÖPING NO

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP LINKÖPING NO



STOCKHOLM 1976

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

---

JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50 000

Serie Ae · Nr 19

ERIK FROMM

**BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN**

**LINKÖPING NO**

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP LINKÖPING NO

STOCKHOLM 1976

ISBN 91-7158-096-4

Textkartorna är ur sekretessynpunkt godkända för spridning.  
Statens lantmäteriverk 1976-02-09.

## INNEHÅLL

ALLMÄN DEL. Utarbetad av Kartbyråns jordartssektion, SGU .....	5
Inledning .....	5
Kartunderlag .....	5
Karteringsmetodik .....	5
Generalisering .....	6
Mäktighetsuppgifter .....	7
Berggrunden .....	7
Kvartära bildningar .....	7
Jordarternas indelning .....	8
Indelning efter bildningssätt och bildningsmiljö .....	8
Indelning efter kornstorleksfördelning .....	8
Glaciala bildningar .....	10
Morän .....	10
Isälvsavlagringar .....	12
Glaciala finkorniga sediment .....	14
Postglaciala bildningar .....	15
Postglaciala minerogena sediment .....	15
Svallsediment .....	15
Finkorniga havs- och sjösediment .....	16
Älv- och svämsediment .....	16
Eoliska sediment .....	16
Postglaciala organogena avlagringar .....	17
Torv .....	17
Gyttja .....	18
Övriga kvartära bildningar .....	18
 SPECIELL DEL av Erik Fromm .....	 19
Inledning .....	19
Landformer och berggrund .....	20
Landformerna .....	20
Urberg .....	21
Paleozoisk berggrund (Kambrium och ordovicium) .....	23
Kvartära bildningar .....	25
Jordlagrens mäktighet .....	25
Räfflor .....	26
Morän .....	27
Petrografisk sammansättning .....	27
Kornstorlekssammansättning .....	31
Blockighet .....	32
Svallning .....	32
Ytformer .....	33
Moränens lagerföljd .....	36
Isälvsavlagringar .....	37
Slakaåsen (Malmslätt) .....	38
Linköpingsåsen .....	40
Isälvsavlagringar norr om Motala ström och Roxen .....	41
Isälvsavlagringar i sydligaste delen av kartbladet .....	42
Svallsediment .....	42
Finkorniga havssediment (glaciala och postglaciala) .....	43
Glacialera .....	44
Postglacial lera .....	45
Gyttjelera .....	45
Svämsediment .....	45
Postglaciala organogena avlagringar .....	46

Landhöjning och geologisk utveckling efter istiden .....	51
Naturvård med geologisk anknytning .....	59
Fasta fornlämningar .....	61
Tabeller .....	64
Tabell 1. Kornstorleksanalyser .....	64
Tabell 2. Approximativa volymeräkningar av några isälvsavlagringar .....	68
Tabell 3. C-14-dateringar och pollenanalyser från torv under strandvall vid Malmslätt (Kärna) .....	69
Tabell 4. Pollen- och diatoméanalyser samt C-14-dateringar från fornsjölagerföljder .....	70
Summary .....	74
Litteratur .....	77

## 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 0.3—0.5 m djup, under förutsättning att jordarten representerar ett jordlager med en mäktighet av minst ca 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. 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 fornlämnningarnas art kan erhållas från riksantikvarieämbetet.

#### KARTERINGSMETODIK

Som arbetskartor i fält används ekonomiska kartor (1:10 000) samt den topografiska kartan. Flygbildstolkning används i varierande utsträckning som ett hjälpmedel vid kartläggningen.

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. 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 tättbebyggda 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 0.5 mm, vilket motsvarar 25 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 utelämnas, 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 djupare 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 moränytor inom större sedimentområden kartläggs på motsvarande sätt, så att bedömningen av sedimentens mäktighetsvariationer underlättas.

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

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

#### MÄKTIGHETSUPPGIFTER

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

### **Berggrunden**

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 all-

män redogörelse för de kvartära bildningarna lämnas i läroböcker i geologi, exempelvis »Sveriges geologi» (Nils H. Magnusson — G. Lundqvist — Gerhard Regnéll, 4:e uppl., Stockholm 1963) eller »Berg och jord i Sverige» (Per H. Lundegårdh — Jan Lundqvist — Maurits Lindström, 4:e uppl., Uppsala 1974), 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. Kornstorleken vid siktanalys motsvaras av den minsta fria maskvidd som kornet kan passera, och vid sedimentationsanalys diametern hos den sfär av samma material som faller med samma hastighet som kornet (ekivalentdiameter). Med hänsyn till lerhalten indelas jordarterna enligt tabell B.

TABELL A. Atterbergs korngruppskala

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

Finmo och mjåla sammanslås i geotekniska sammanhang ofta 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 %).

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

*Storblockig*. Inom storblockiga moränlytor täcker blocken minst ca hälften av markytan. De domineras av block större än 1 m<sup>3</sup>. Ett enskilt tecken representerar en storblockig yta av minst ca 1000 m<sup>2</sup>. Inom en

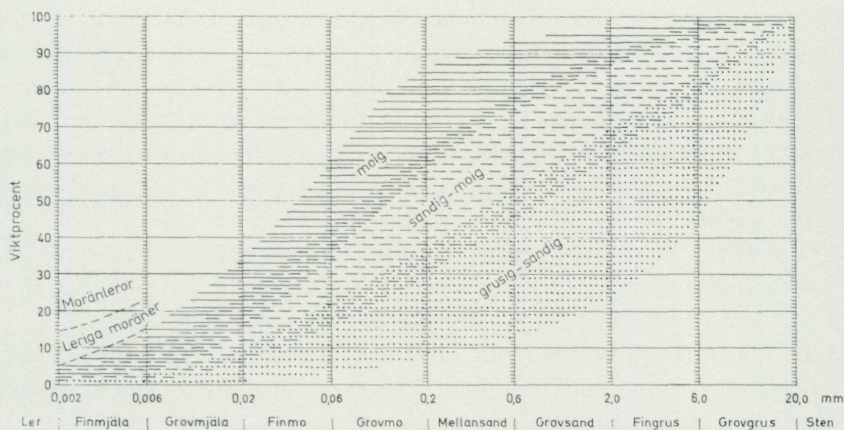


Fig. 1. Diagram över grundmassans sammansättning i olika moräntyper. Respektive moräntypers kornfördelningskurvor faller inom de markerade zonerna.

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 boulder clay).

större, sammanhängande storblockig moränyta utsätts tecknen med 1 mm genomsnittligt mellanrum. Om tecknen placeras glesare, avses att mellanliggande ytor ej är storblockiga.

**Blockrik.** Inom blockrika moränbyter är frekvensen av små och medelstora block så hög att blocken täcker minst ca 3/4 av markytan. Ett enskilt tecken representerar en blockrik yta av minst ca 1000 m<sup>2</sup>. Inom en större, sammanhängande blockrik moränyta utsätts blocktecknen med 1 mm genomsnittligt mellanrum. Om tecknen placeras glesare, avses att mellanliggande ytor ej är blockrika.

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

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

**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. De kan markeras såväl på morän som på andra jordarter.

**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. För en viss typ av små moränryggar, som avsatts vid isfronten och i regel parallellt med dennas sträckning i stort, används benämningen *ändmorän*.

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

#### ISÄLVSÄVLAVLAGRINGAR

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

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

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

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

På jordartskartorna indelas isälvsavlagringarna efter sammansättning i isälvsgrus, isälvssand och isälvsgrövmå samt isälvsavlagring i allmän-

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

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

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

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

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

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

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

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

## 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 lera särskiljs då från övriga lertyper om möjligt på andra grunder, t. ex. avvikande färg.

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

De glaciala finkorniga sedimenten indelas i:

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

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

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

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

*Varvig lera* utgörs helt av lera.

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

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

## Postglaciala bildningar

### Postglaciala minerogena sediment

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

#### SVALLSEDIMENT

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

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

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

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

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

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

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

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

Beteckningen svallsediment på kartorna kan i vissa fall även inrymma en del äldre älv- och svämsediment (grus, sand och grovmo). Se även »Älv- och svämsediment».

## FINKORNIGA HAVS- OCH SJÖSEDIMENT

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

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

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

*Gyttjelera* avsätts i grunda bäcken och vikar som det yngsta ledet av postglaciala leror. 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.

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

## ÄLV- OCH SVÄMSEDIMENT

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

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

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

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

## EOLISKA SEDIMENT (VINDAVLAGRINGAR)

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

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

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

### Postglaciala organogena avlagringar

#### TORV

Torvavlagringar bildas dels vid igenväxning av öppet vatten, dels vid försumpning av förut torr mark. På de geologiska kartorna indelas torvavlagringarna i *tunt torvlager* med torvmäktighet högst 0.3—0.5 m och torvmarker med större mäktighet. Tunt torvlager markeras med särskilt tecken på beteckningen för underliggande jordart.

Torvmarkerna indelas på jordartskartorna i kärr, mossar och blandmyrar. Inom vissa regioner kan en ytterligare uppdelning av kärren företas, nämligen i rikkärr och fattigkärr. Utdikade och odlade torvmarker betecknas efter sin ursprungliga beskaffenhet med ledning av torvslag och läge i terrängen. Efter förmultningsgraden kan torvslagen benämnas höghumifierade eller låghumifierade.

*Kärr* kännetecknas av olika slag av gräs och halvgräs (starr), vass, fräken och fuktighetsälskande örter. I bottenkiktet överväger s. k. brunmossor. Kärr kan även vara be vuxna 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. starrmossar) kännetecknas av starrarter och andra halvgräs i ett bottenkikt av icke tubbildande vitmossor. Denna vegetation bildar starr-vitmosstorv.

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

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

### GYTTJA

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

Med högre halt av minerogena partiklar, främst ler men även mo och mjåla, uppkommer en serie övergångsformer till lera, vilka betecknas som lergyttja och gyttjelera. (Se »Postglaciala minerogena sediment».)

### Övriga kvartära bildningar

*Räfflor.* Moränmaterialet i landisens bottenzon slipade och repade berg-hällarna. Reporna, räfflorna, visar landisens rörelseriktning. De markeras på kartorna med en pil (spetsen på observationsplatsen). I områden med talrika räffelokaler redovisas endast ett begränsat urval. Räffelriktningar anges i allmänhet avrundade till helt 5-tal grader.

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

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

*Fyllning.* Beteckningen innebär att den ursprungliga markytan täcks av främmande material (schaktmassor, byggnadsavfall, gråberg och sligavfall vid gruvor etc.). Beteckningen kan kombineras med geologiska beteckningar enligt följande regler.

Där underlaget är känt, t. ex. genom äldre kartor, läggs beteckningen för fyllning över den geologiska beteckningen. Enbart beteckningen för fyllning används dels där underlaget är okänt, dels där berg eller jordlager bortförts och utfyllning skett, t. ex. i större stenbrott och tegelgravar. Strandfyllning markeras på samma sätt. Fyllning markeras vanligen icke inom tätbebyggda områden. 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

ERIK FROMM

**Inledning**

Som underlag till jordartskartan Linköping NO har använts det topografiska kartbladet 8F Linköping NO, rekognoscerat 1961 och utgivet 1962. Vid den geologiska markrekognosceringen och senare vid kartans renritning har det topografiska underlaget kompletterats med några viktigare nya vägar och gator i Linköpings ytterområden, Malmslätt och Ljungsbro m.m., dock utan markering av nyttillkommen bebyggelse. Full konsekvens har därvid ej alltid kunnat uppnås. Exempelvis har numera industribebyggelse och gatusystem tillkommit norr om Linköping vid Tornby (5h) och Gumpekulla (5i). Vidare har den fastställda sträckningen av den nya motorvägen förbi Linköping inlagts med streckade linjer. När detta skrivs, har sträckan från östra kartbladskanten fram till Staby nordöst om Linköping tagits i bruk och sträckan till Tift och Trädgårdstorp (5g, 5h) är under färdigställande. En del av den topografiska kartans namn har borttagits, där de skulle störa den geologiska kartbilden. Av reproduktionstekniska skäl har den topografiska kartans beteckningar för "grustag, dagbrott o.dyl." bibehållits, men eftersom dessa refererar till år 1961, återger de icke det aktuella läget beträffande täktverksamheten.

Vid den geologiska rekognosceringen har den ekonomiska kartan (skala 1:10 000) och flygbilder använts som stöd och hjälpmedel. Uppgifter om jorddjup och jordartslagerföljder, främst inom Linköpings stadsområde och dess närmaste omgivning, har välvilligt lämnats av Linköpings kommuns myndigheter samt av VIAK AB (distriktskontoret i Linköping). Andra borrningsuppgifter har erhållits genom Statens Vägverk. Flertalet av de på kartan markerade borrningsarna har dock utförts av SGU i samband med jordartskartläggningen.

Karteringen av Linköpings centrala, stadsbebyggda delar har skett med stöd av borrningsuppgifter (kommunen, VIAK), samt iakttagelser i grundgrävningar och ledningsgrävningar fram till år 1971.

Kartområdet omfattar delar av följande äldre kartblad i SGU:s serie Aa (kombinerade kartblad i skala 1:50 000): Aa 79 Norsholm (G. A. Carlsson 1880), Aa Vreta kloster (G. Linnarsson och S. A. Tullberg 1882), Aa 141 Linköping (A. Blomberg 1909), Aa 150 Mjölby (N. H. Magnusson, H. Munthe och S. Rosén 1922). Särskilt det sistnämnda bladet har varit till hjälp vid nyrekognosceringen.

Samtidigt med jordartsrekonosceringen har berggrunden inom kartbladet Linköping NO kartlagts (SGU Af 107, beskrivning av R. Gorbatshev, E. Fromm och G. Kjellström). Vidare pågår hydrogeologisk kartläggning.

På jordartskartan har blottad berggrund (i praktiken endast urberg) markerats med enhetlig röd färg. I beskrivningen nedan ges endast en kort sammanfattning av berggrundens byggnad, väsentligen det som har betydelse för jordarternas sammansättning. Avsnittet om urberget har granskats av R. Gorbatshev. För närmare uppgifter om berggrunden hänvisas till berggrundskartan, liksom för grundvattnet till den planerade hydrogeologiska kartan.

Som stöd för orienteringen på kartan anges i det följande de i kartramen angivna beteckningarna för den ekonomiska kartans indelning (5f—9j) jämte ortnamnen.

## Landformer och berggrund

### Landformerna

På grund av berggrundens byggnad och tektonik inrymmer kartbladet områden av mycket olikartad karaktär. Området norr om Roxen och Motala ström är ett höglänt urbergsområde med skogs- och bergsplatåer och rätt skarpt avsatta dalstråk. Där ligger kartbladets högsta punkt, Grönberget 152.3 m ö.h. (8h). Mot Roxen begränsas detta höglänta område av upp till 70—80 m höga branter, betingade av förkastningar. Längst i öster (östra hälften av rutorna 8j och 9j) avbryts höjdområdet med skarpt avsatta förkastningsbranter av ett kilformigt lägre, småkuperat urbergsområde omkring Vånga (huvuddelen ligger öster om kartbladet, på bladet Norrköping NV). Överallt norr om Roxen—Motala ström förekommer talrika urbergshällar, delvis stora, sammanhängande hällområden.

I skarp kontrast till terrängen i den norra hälften av kartbladet står trakten i kartans västra del mellan Motala ström och Svartån. Berggrundsunderlaget utgörs där av kambriska och ordoviciska sedimentbergarter, som dock ingenstädes går naturligt i dagen inom detta helt jordtäckta område. Terrängen är delvis slättartad, delvis, i synnerhet i slutningarna mot Roxen vid Vreta kloster (6g), mjukt kuperad. Det nu beskrivna området är den egentliga östgötaslättens östligaste del. Västerut från kartbladet fortsätter liknande terräng på underlag av paleozoiska bergarter fram till Motala- och Vadstenatrakten.

Utmed kartans södra begränsning från Rappestad (5f) och österut förbi Linköping i området söder om Roxen sträcker sig en flack småkuperad urbergsslätt med små kullar av morän med talrika, men i allmänhet ganska små hällar.

### Urberg

Urberget inom kartbladet är undersökt av R. Gorbatshev. En närmare redogörelse lämnas i beskrivningen till berggrundskartan, SGU Af 107. Principiella synpunkter på urbergets geologi inom området redovisas av Gorbatshev i en särskild uppsats (1971). Nedanstående beskrivning grundar sig på dessa arbeten. Med hänsyn till berggrundens betydelse för jordarterna har i föreliggande referat särskild uppmärksamhet ägnats åt bergarternas petrografiska sammansättning. Se vidare den schematiska kartan fig. 2, som är en mycket förenklad bild av berggrundskartan SGU Af 107.

Den ojämförligt största ytan av urbergsterrängen inom kartområdet består av Smålandsgraniter, i litteraturen även kända under beteckningen gotiska graniter. Till övervägande del är dessa inom bladet Linköping NO utbildade som grov ögongranit. Norr om Roxen är den ojämnkorniga, grovporfyriska karaktären särskilt väl utvecklad. Bergarten innehåller där upp till 5 cm stora fältspatögon, oftast med en kärna av kalifältspat omgiven av en yttre rand av natrium-kalciumfältspat (plagioklas), vilken på vittrad yta framträder som en ljusare ring runt den rödaktiga kalifältspaten. Hela bergartens färg varierar från rött till mörkviolett eller mörkbrunt. Den grovporfyriska graniten innehåller relativt mycket mörka mineral (mest hornblände och biotit). Söder om Roxen är ögongranitens ojämnkornighet något mindre framträdande. Fältspatögonen saknar ofta den ovan beskrivna plagioklasranden. Halten av mörka mineral är genomsnittligt något lägre.

En annan typ av Smålandsgranit, "röd Växjögranit", uppträder främst i kartans sydvästra hörn. Denna granit har relativt höga halter av kvarts och är tämligen jämnkornig, med andra ord utan större fältspatögon, medel- till grovkornig. Den är röd, och har lägre halt mörka mineral än åtminstone de flesta varieteterna av ögongraniten.

På grund av sin stora areella utbredning ingår Smålandsgraniterna, särskilt ögongraniten, med hög frekvens i jordarternas sten- och blockinnehåll. Vanliga är enstaka stora block av ögongranit, även inom områden med annat berggrundsunderlag.

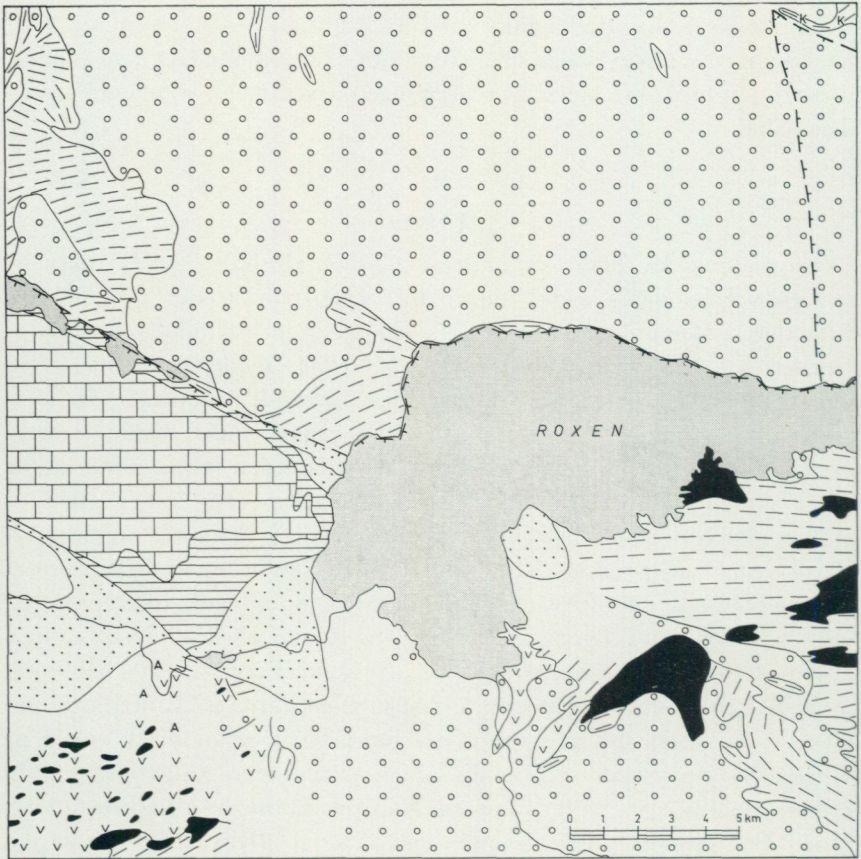


Fig. 2. Berggrundskarta. Schematiserad efter SGU Af 107.

Map of solid rocks. Explanations:

Precambrian rocks: 1. Augen granite. 2. Red Växjögranite. 3. Greenstones. 4. Gneissic granites and supracrustal rocks. 5. Crystalline limestone. 6. Precambrian, not exposed. Palaeozoic rocks: 7. Ordovician limestone. 8. Shale and alum shale. 9. Glacio-dynamically transported sheets of alum shale. 10. Cambrian sandstone. 11. Topographically prominent fault.

Av övriga bergarter, tillhörande urberget, har på kartan fig. 2 utskilts grönstenar av olika geologiskt ursprung (djup- eller yteruptiv). I sydväst innehåller den röda graniten talrika större och mindre brottstycken av grönsten (mycket schematiskt angivet på kartan), varför angränsande hållar kan uppvisa en brokig växling mellan röd granit och grönsten.

I den återstående beteckningen på kartan fig. 2 för "gnejsgranit, ytbergarter m.m." sammanfattas alla bergarter (utom grönstenar), äldre än Smålandsgraniterna. Norr om Roxen uppträder inom denna grupp övervägande grå till rödlätta, medelkorniga, lätt gnejsiga "urgraniter" med granodioritisk (intermediär) eller granitisk (sur) sammansättning. Längst uppe i nordöstra karthörnet finns sura finkorniga ytbergarter (leptiter) samt kristallin kalksten (marmor), som brutits i flera stenbrott, varav det största 0.6 km NV om Stjärntorp (9j).

Söder om Roxen finns dels gnejsiga graniter och granodioriter med något varierande sammansättning samt mindre partier och ådror av en yngre granit, dels olika ytbergarter, nämligen intermediära och sura yteruptiv (leptiter) och sediment (kvartsit, framför allt i området Ö. Harg—Skvällinge, 7j), tillsammans med grönstenarna bildande ett komplicerat och växlande mönster i kartbilden. Smålandsgraniternas ålder är enligt radiometrisk åldersbestämningar ungefär 1750 miljoner år. Övrigt urberg inom kartbladet är följaktligen ännu något äldre.

### **Paleozoisk berggrund**

#### **(Kambrium och ordovicium)**

Som ovan antytts består berggrunden i området söder om Motala ström, ned mot trakten av Björkeberg (6f), Ledberg (5f—6f) och Kaga (6g) av kambriska och ordoviciska bergarter. Dessutom finns kambrisk sandsten på halvön i Roxen vid Östernäs (6h—6i), Roxtuna (6i) och Tvärskogsudde (7i).

De paleozoiska bergarternas lagerföljd är följande. Underst, på ett underlag av vittrat urberg, ligger underkambrisk sandsten. Till övervägande del utgörs den av en ganska finkornig gråvit sandsten, till sammansättning en tämligen ren kvartssandsten. De ingående kornens storlek motsvarar grovmo och mellansand. I de undre delarna av sandstenen uppträder även grövre, delvis konglomeratiska skikt, vidare en tät, kvartsitisk sandsten samt inlagringar av lerskiffer, delvis i det närmaste en plastisk lera. I de talrika stenarna och blocken av sandsten i morän och isälvsgrus domine-

rar dock den finkorniga gråvita sandstenen. Sandstenslagrets totala mäktighet är ca 22 m. Det avgränsas mot det ovanliggande skifferlagret av ett metermäktigt, delvis konglomeratiskt lager gröngrå glaukonitsandsten med bruna bollar av fosforitsandsten.

Närmast högre led i lagerföljden består av skiffer, sammanlagt ca 28 m mäktig. Den undre hälften utgörs av en mellankambrisk gröngrå lerskiffer med smärre linser eller tunna skikt av sandsten och enstaka kalkstensskikt. Den övre hälften av skifferlagret består av mellan- och överkambrisk samt underordovicisk alunskiffer, en brunsvart, bituminös tunnsvivig lerskiffer. Särskilt i de mellesta delarna av alunskiffern finns talrika linser och skikt av en mörk kalksten, s.k. orsten. Skiffern är mycket lös och faller lätt sönder i små flisor, när den uppträder som stenar i morän och isälvsgrus. Det är framför allt alunskiffern, som kan påträffas på detta sätt. Den undre lerskiffern synes vara så lös, att den mera sällan bevaras som igenkännbara klumpar i jordarterna. I några fall synes stora schok eller skållor av alunskiffer ha transporterats av inlandsisen söderut och ligger nu inom område, där den fasta berggrunden är urberg. Se vidare nedan under moränens ytformer.

Högst upp i lagerserien inom bladet Linköping NO ligger ordovicisk kalksten (ortoceratitkalksten). Den utgörs av en tydligt bankad grå, grågrön, rödligt eller brunröd kalksten, dels renare och hårdare, dels lösare med tunna skifferinlagringar mellan bankarna. Det senare gäller främst de grå och grågröna varieteterna. Kalkstenen är inom kartbladet bevarad till högst 40—50 m mäktighet, som är konstaterad vid Vågerstad (7f) och västerut mot kartbladskanten.

De relativt lösa paleozoiska bergarterna har bevarats, emedan de ligger nedsänkta av förkastningar i norr utmed Motala ström och delvis även i söder. För närmare detaljer om stratigrafi och tektonik hänvisas till berggrundskartan SGU Af 107.

Som ovan nämnts är de kambriska och ordoviciska bergarterna ej naturligt blottade inom kartbladet (enda undantag är en obetydlig sandstenshäll invid lågvattennivån i Mjölörpesjön norr om Kränge, 6g). Däremot syns rester av berggrunden i ett par sedan länge nedlagda stenbrott vid Knivinge (6g) och Pålstorp (6g), där alunskiffer brutits och bränts för framställning av kalk och hydrauliskt murbruk. Intill brotten finns rätt betydande avfallshögar av utbränd skiffer (rödfyr). Dessa har på jordartskartan betecknats som "fyllning". De tidigare kalkstensbrotten vid Berg och Vreta kloster är numera igenfyllda och delvis överbyggda. Rester av

ett par mindre kalkstensbrott finns väster om Pettersberg (7g) och 0.7 km syddöst om Blommelund vid Sockenmarken (7g).

Enligt radiometriskas åldersbestämningar motsvarar de delar av kambrium och ordovicium, som finns representerade inom kartbladet, ett tidsavsnitt från ej fullt 600 miljoner år till knappt 500 miljoner år före nu-tiden.

## Kvartära bildningar

### Jordlagrens mäktighet

Täcket av lösa jordlager ovanpå den fasta berggrunden har avsatts under och efter den sista nedisningen, med andra ord under de senaste tiotusentalen år. Som framgår av ovanstående redogörelse av landformerna är fördelningen av blottad berggrund mycket ojämn inom kartbladets olika delar. Därav följer också, att jordtäcket mäktighet uppvisar stora regionala skillnader. Det är därför föga meningsfullt att redovisa jorddjupsuppgifter i form av medeltals- eller medianvärden för hela bladet, utan vart och ett av de redovisade landformsområdena får behandlas för sig.

I området norr om Roxen består höjdområdenas jordarter övervägande av morän, som att döma av frekvensen blottat berg oftast är endast en eller ett par meter mäktig. I de markerade dalgångarna är jordmäktigheten däremot betydligt större. Enbart mäktigheten av sedimentjordarterna (mest lera och mo) samt torv uppgår där ofta sammanlagt till över 10 m.

Området med paleozoisk berggrund söder om Motala ström har genomsnittligt större jordmäktighet. I 28 olika brunnsborningar varierar den mellan 2 m och 20 m. Genomsnittligt värde (median) är 8.5 m. Mäktigheten hos de lösa sedimentjordarterna (mest lera) ned till "fast botten" (i allmänhet morän) är vanligen blott några få meter, men kan i markerade svackor, t.ex. i Svartåns sänka, överstiga 10 m.

Området i kartbladets sydvästra hörn samt söder om Roxen har en mera varierande jordmäktighet. I kullar och höjdstråk finns talrika hällar som sticker upp genom ett täcke av morän m.m. med blott någon eller några meters mäktighet. Ute på lerbälten är enbart de lösa lersedimenten ofta mer än 5 m mäktiga, ej sällan över 10 m. Vid Stångån närmast söder om Roxen har på flera ställen uppmätts en mäktighet av lera på omkring 20 m. Därtill kommer den underliggande moränen, innan fast berg påträffas.

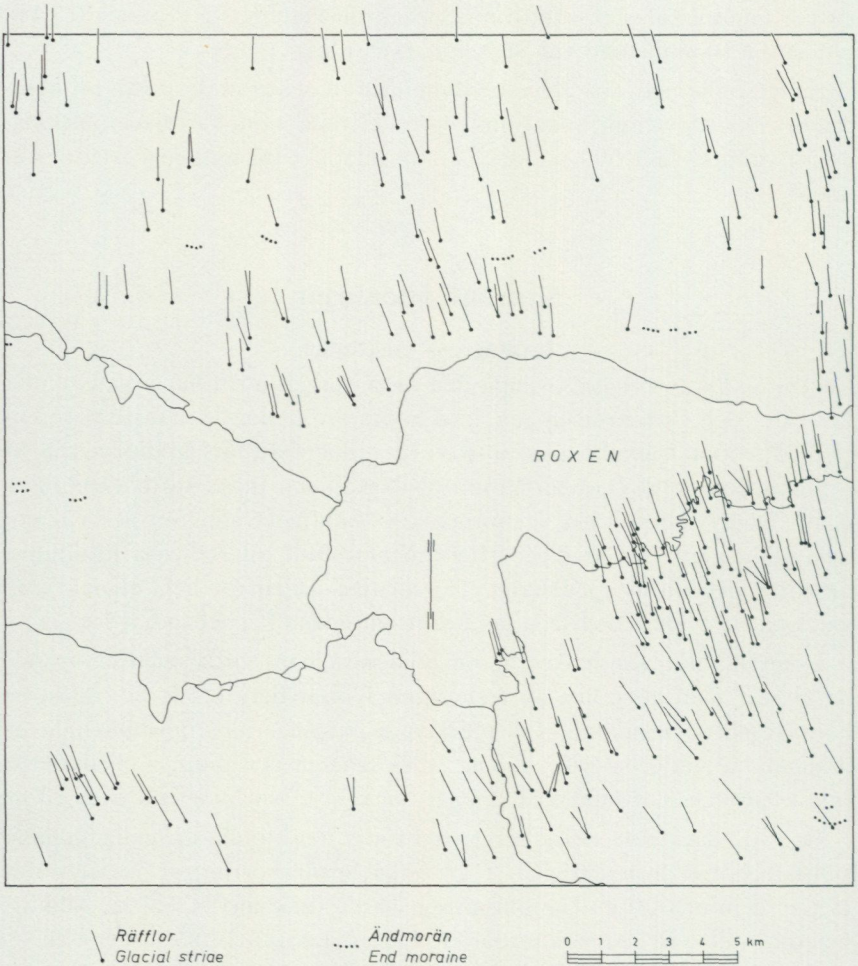


Fig. 3. Räfflor och ändmoräner.  
*Glacial striae and end moraines.*

### Räfflor

På hållar inom området kan isräfflor ganska ofta iakttas. Då ett brett bälte över kartbladets mitt intas dels av det helt jordtäckt område med paleozoisk berggrund, dels av Roxens vattenyta blir räffelobservationerna begränsade till kartbladets norra del, samt till urbergsområdet i söder. På

vittrade ytor av de grova graniterna (ögongranit etc.) kan räfflorna vara försvunna eller otydliga, vilket ytterligare begränsar antalet observationer. På de finkornigare bergarterna söder om Roxen är räfflorna vanligen bättre bevarade. Samma gäller, oavsett bergart, strandhällarna vid sjön. Av dessa orsaker är antalet observationer störst i kartbladets sydöstra del, se fig. 3.

Räffloras riktning är längst uppe i nordväst från N 10—15° V, men svänger söder- och österut över till något mera västliga riktningar, så att längs södra kartbladsgränsen riktningen N 25—30° V är den normala, i sydöstra hörnet ända till N 40° V. På ett fåtal hållar har observerats flera olika räffelriktningar, som icke enbart representerar lokala omböjningar invid branta hälltytor. Någon säker åldersföljd har ej kunnat fastställas i dessa fall.

## Morän

### Petrografisk sammansättning

Med avseende på innehållet av bergartsfragment i moränen och dennas därav betingade mineralogiska sammansättning skiljer sig området söder om Motala ström ned till södra kartbladsgränsen vid Linköping från den övriga delen av kartbladet. Det förstnämnda områdets morän innehåller i större eller mindre omfattning stenar och block av de kambriska och ordoviciska bergarterna sandsten, skiffer och kalksten, och moränens sammansättning är även i andra hänseenden påverkad av detta särskilda bergartsinnehåll. Resten av kartbladet, området norr om Motala ström och Roxen samt i sydöst, söder om Roxens östra del, har en normal urbergsmorän med ett övervägande inslag av lokalt block- och stenmaterial.

Av kartan fig. 4 framgår bergartssammansättningen av stenfraktionen, 2—20 cm i morän och isälvsgrus på undersökta lokaler inom kartbladet. Utöver de räkningar, som utförts direkt för kartläggningen, har ett antal räkningar utförts av P. A. Melkerud för en mera omfattande utredning av moränens petrografiska sammansättning och geokemi. Melkerud har välvilligt ställt till förfogande resultat från kartbladet (enligt opublicerad seminarieuppsats, 1968).

De väsentliga dragen i stenmaterialets fördelning är följande. Inom urbergsområdena består stenfraktionen helt av urberg. Inom området med paleozoiska bergarter utgör dessa en rätt betydande del av stenfraktionen, dock alltid med en avsevärd andel även av urberg. Den ordoviciska kalkstenen tycks uppnå högre frekvenser först i kalkstensområdets södra rand

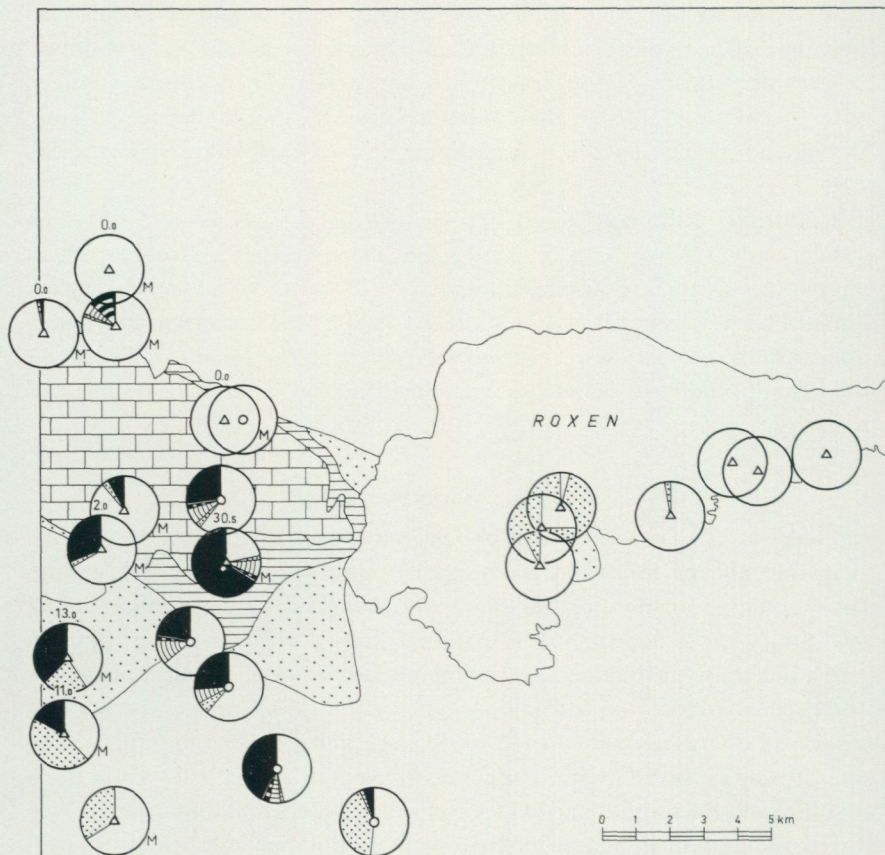


Fig. 4. Moränens och isälvsgrusets petrografiska sammansättning i stenfraktionen (2—20 cm).

*Petrographic composition of till and glaciofluvial gravel, stones 2—20 cm. Explanations: Bedrock: 1. Precambrian. 2. Cambrian sandstone. 3. Shale. 4. Ordovician limestone. Rocks in the stone counts: 5. Precambrian. 6. Sandstone. 7. Shale. 8. Anthraconite. 9. Limestone. 10. Till. 11. Glaciofluvial gravel. 12. CaCO<sub>3</sub> per cent in material < 2 mm. 13. Stone count by P. A. Melkerud (1968).*

och närmast söder därom. Möjligen kan detta förklaras på så sätt, att först efter en viss transport av moränmaterialet mot söder har det lossbrutna bergartsmaterialet från den lokala kalkstensberggrunden arbetats upp till moränens ytlager (Melkerud). Anmärkningsvärt är, att moränen, som vilar direkt på kalksten i det gamla stenbrottet väster om Pettersberg (7g) enbart innehåller stenar av urberg. Halten kalciumkarbonat i moränens grundmassa (kornstorlek  $< 2$  mm) uppvisar i princip samma bild som kalkstenshalten (se fig. 4).

Melkeruds prov är tagna på minst 1 m under markytan och har därför bedömts ej vara alltför kraftigt påverkade av vittring och urlakning.

Låga frekvenser av skiffer och sandsten inom kalkstensområdet förklaras av det smala bältet med utgåenden av de förstnämnda bergarterna utmed Motala ström och Norrbysjön på gränsen, betingad av förkastningar, mot det norra urbergsområdet. De stora ytorna av utgående skiffer och sandsten ligger i det paleozoiska områdets sydligaste delar. Först i trakten av Svartån når därför dessa bergarter högre frekvenser i moränens stenfraktion, varvid skiffern blir underordnad längst i väster utmed kartbladsgränsen på grund av denna bergarts obetydliga utbredning vid Flistad och Björkeberg (6f). Sandstenen förekommer däremot allmänt även längst ned i sydväst inom urbergsområdet och långt in på bladet Linköping SV.

På underlag av alunskiffer kan moränens undre delar vara utbildad som en lokalmorän, enbart bestående av skifferstycken. En sådan morän har observerats i de nybyggda norra delarna av Berg (7g, nybebyggelsen ej inlagd på kartan).

Påtaglig är också den höga halten sandsten i moränen vid halvön Öster-näs—Tvärskogsudde (6h—7i), där sandstenen anstår lokalt (se även Carlsson i beskrivningen till kartbladet Norsholm 1880, SGU Aa 79, s. 21). Längre österut utmed Roxens strand saknas däremot sandsten eller andra paleozoiska bergarter praktiskt taget helt, vilket tyder på att inga mera betydande rester av dessa bergarter finns bevarade under Roxens botten i de östra delarna av sjön.

En undersökning av det paleozoiska bergartsmaterialets spridning i ett större, regionalt sammanhang har utförts av Gillberg (1964). Undersökningen innefattar även ett drygt tiotal observationspunkter inom södra delen av kartbladet.

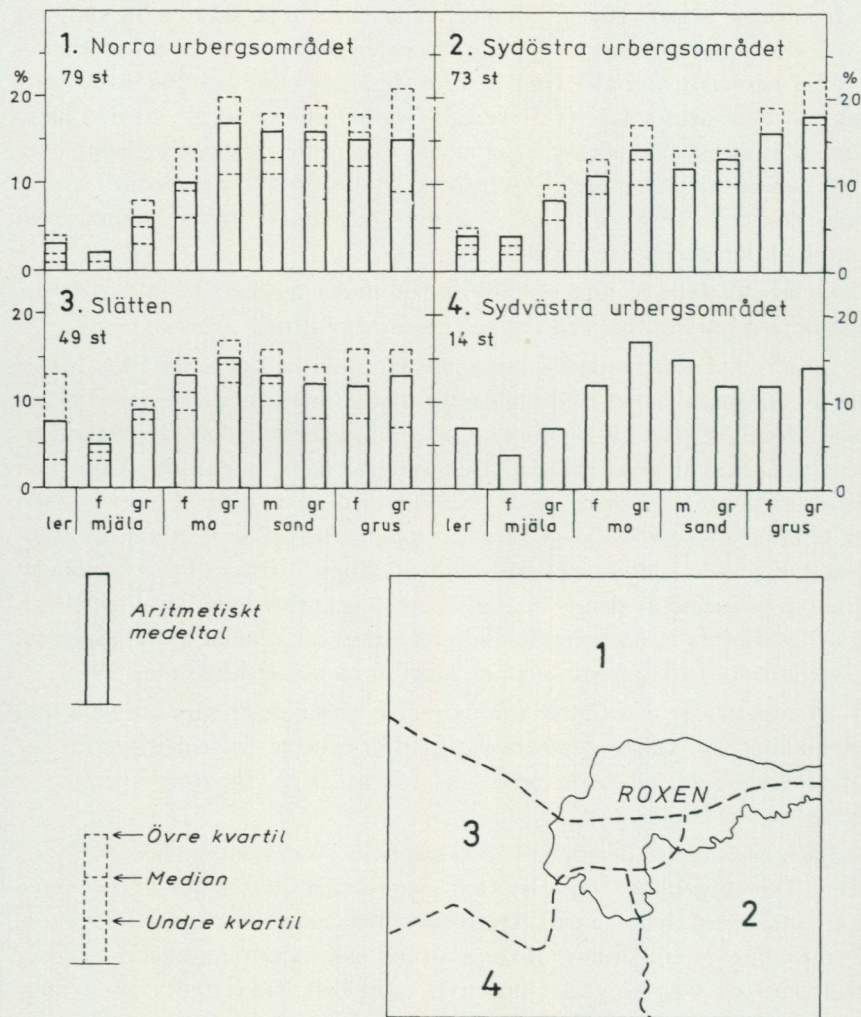


Fig. 5. Histogram över medeltal av moränens kornstorlekssammansättning inom olika områden avgränsade enligt berggrundsunderlaget.

*Average granulometric composition of till within areas, delimited according to the bedrock distribution.*

### Kornstorlekssammansättning

De i föregående avsnitt behandlade skillnaderna i moränens petrografiska sammansättning återspeglas även i kornstorlekssammansättningen. Ett urval av kornstorleksanalyser återges i tabell 1.

För att de regionala skillnaderna skall åskådliggöras, har aritmetiskt medeltal beräknats av samtliga föreliggande kornstorleksanalyser på morän inom kartbladet, fördelade på fyra olika områden, avgränsade med hänsyn till berggrundsunderlaget. Där tillräckligt antal prover förelegat, har även median- och kvartilvärden för fraktionerna bestämts (fig. 5). Resultatet är som följer.

1. *Norra urbergsområdet* (norr om Motala ström—Roxen) representerar en ren urbergsmorän med låga halter av de finare fraktionerna, i synnerhet ler, och i övrigt en ganska jämn kornstorleksfördelning. Genomsnittligt kan moränen betecknas som sandig-moig.

2. *Sydöstra urbergsområdet* (söder om mellersta och östra delen av Roxen) uppvisar också övervägande "normal" urbergsmorän, dock statistiskt sett med något högre halter av de finare fraktionerna. Lerhalten når dock i flertalet fall ej så högt, att moränen kan betecknas som lerig. Genomsnittligt är sammansättningen sandig-moig. De högre halterna av de finare fraktionerna kanske kan sättas i samband med en viss inblandning av sedimentärt material av paleozoiskt ursprung, samt av mineral från vittrat urberg i Roxensänkan och slättområdet söder därom i närheten av den anstående kambriska sandstenen.

3. *Slätten med paleozoisk berggrund* (söder om Norrbysjön—Motala ström ned till och delvis söder om Svartån). De grövre fraktionerna (grus och sand) ligger genomsnittligt något lägre än i de båda föregående områdena, finmo-, mjäla- och lerfraktionerna däremot högre. Den sistnämnda överstiger oftast 5 %, så att moränen bör betecknas som lerig, mera sällan 15 %, så att moränlera enligt gällande definition föreligger. Moränen är därför vanligen en lerig sandig moig morän eller lerig moig morän. Den högre halten av de finare fraktionerna sammanhänger givetvis med inslaget av yngre sedimentära bergarter. Moränen är i stor omfattning uppodlad.

4. *Sydvästra urbergsområdet* (från sydvästra kartbladshörnet fram till Stångån). Föreliggande prover anger en genomsnittlig sammansättning som kan sägas utgöra ett mellanting mellan moränen i föregående område

och urbergsmoränen. Lerhalten ligger ofta så högt, att moränen bör be-tecknas som lerig. Genomsnittlig sammansättning är därför lerig sandig-moig morän eller sandig-moig morän. Halten av finfraktioner samman-hänger med den ovan påvisade spridningen av de sedimentära bergarterna i moränen långt söder om dessa bergarters fasta anstående.

#### Blockighet

Liksom moränens petrografiska sammansättning påverkas av underlig-gande berggrund, uppvisar moränens ytblockighet regionala skillnader. Inom slättområdet i kartans västra mellersta avsnitt synes moränen i stor omfattning ha varit ganska blockfattig. På kvarvarande mera orörda mo-ränpartier finns dock i allmänhet en del ytliga block, genomgående av ur-berg, däremot ej från den underliggande sandstens-, skiffer- och kalk-stensberggrunden. På odlade områden är blocken i regel avlägsnade och samlade i stengärdesgårdar och odlingsrösen. Lokalt, exempelvis i det stora moränområdet omkring Sockenmarken (7g) finns ganska mycket urbergsblock, även större sådana.

Inom urbergsområdena är blockigheten mera lokalt växlande. Ansam-lingar av block uppträder ofta intill, särskilt söder om, berghällar. I det bergiga området i norr sammansmälter dylika blocksamlingar till större blockrika, delvis storblockiga områden. Vanligast är den normalblockiga moränen.

#### Svallning

Hela kartbladets yta har under senglacial tid varit nedsänkt under Öster-sjöns yta och först successivt höjts över denna. På utsatta ställen har där-för moränens yta kunnat bli ursköljd och bearbetad av vågorna. De översta decimetrarna av moränen kan därigenom få en hög grus- och sandhalt, medan materialet i kornstorlekarna finmo—ler blivit till större delen bortspolat (se fig. 6).

På särskilt kraftigt för vågorna exponerade moränhöjder har urskölj-ningen och omlagringen lett till bildning av svallgrus, någon gång klapper, och svallsand (se nedan). Inom skyddade områden märks däremot knap-past några spår av svallningens inverkan, som kan klart särskiljas från ytlig uppluckring av moränen genom markvittring och frostverkan.

Inom de högst belägna områdena norr om Roxen, invid och över 125 m ö.h. tillkommer dessutom en annan omständighet. På grund av strand-

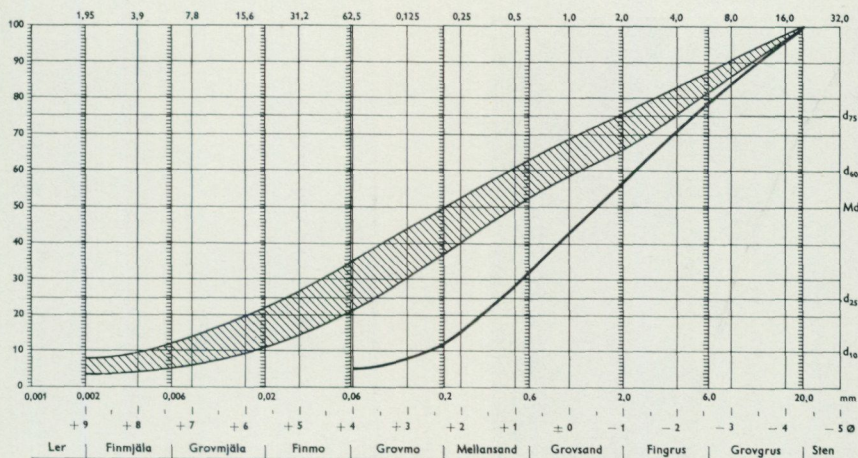


Fig. 6. Diagram över moränens kornstorlekssammansättning, dels osvallad morän enligt medeltalen på fig. 5 (det skuggade fältet), dels svallat ytskikt av morän (helledragen kurva), aritmetiskt medeltal av samtliga prov inom kartbladet (64 st.).

*Granulometric composition of the original till, according to Fig. 5 (hatched area) and wave-washed surface layer of till (continuous curve).*

förskjutningsförloppet inom dessa höjdsikt är svallningen ofta påtaglig ungefär upp till 125 m-nivån men blir ganska ringa närmast över denna nivå även på mycket utsatta och väl exponerade höjder. Svallningen blir åter mera märkbar på de allra högsta topparna. Se mera därom i avsnittet om landhöjning och geologisk utveckling efter istiden.

### Ytformer

Inom stora delar av kartbladet har moränen inga genomgående egna, karakteristiska ytformer. Inom småkuperade eller bergiga områden på urbergunderlag ansluter moränen i kullar och höjdstråk till berggrundens relief.

Inom den västra delen av slätten med paleozoisk berggrund bildar moränen flacka höjdstråk med en viss tendens till längdutsträckning i samma riktning som den av räfflor registrerade isrörelsen (se ovan), d.v.s. ungefär i N—S med någon tendens åt NNW—SSÖ.

I slättområdets östra och sydöstra sluttning ned mot Roxen och Svartåsänkan, ungefär mellan Vreta kloster (6g) och Ledberg (5f) är terrängen

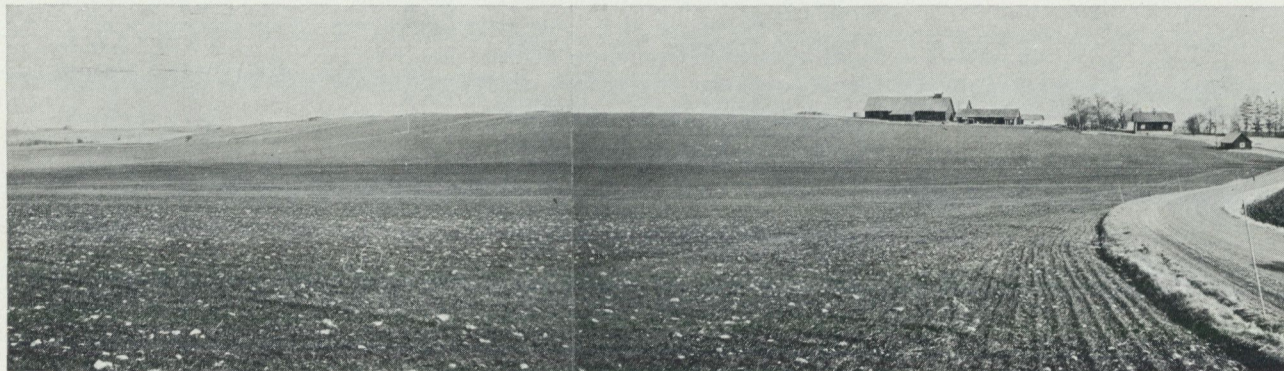


Fig. 7. Drumlin norr om Högby (6g), sedd från sydväst. Foto E. Fromm 1975.

*Drumlin. Map quadrangle 6g.*

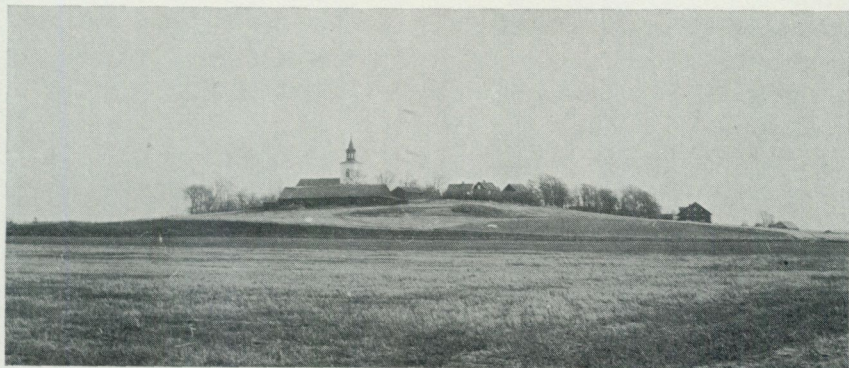


Fig. 8. Ledbergs kulle (5f), sedd från nordväst. Foto E. Fromm 1975.

*Drumlinoid hill, probably built around a glacio-dynamically displaced sheet of alum shale. Map quadrangle 5f.*

mjukt kuperad av ovala, i nord—sydlig riktning utdragna moränhöjder, i runt tal 20 m höga över omgivningen, 500—700 m långa, 300 m breda (fig. 7). Sådana kullar kan betecknas som drumliner. Sannolikt är de uppbyggda av morän som avsatts kring kärnor av berggrund, främst alunskiffer. Rester av skiffer, med lagerställningen något rubbad och störd, sannolikt av inlandsisens tryck, synes i det gamla skifferbrottet vid Pålstorp (6g), som ligger i en drumlinartad moränkulle. Skiffern behöver ej ens vara fast anstående. Alunskiffer har påträffats i gamla skifferbrott, i brunnsgrävningar och vid brunnsborrning bl.a. på den skarpt avsatta kulle, på vilken Ledbergs kyrka är belägen (5f, fig. 8), och vid Odensfors (6f). Se därom även i beskrivningarna till de gamla geologiska kartbladen Mjölby och Vreta kloster. Omedelbart intill dessa kullar finns urberghällar i sådant höjdläge, att en fullständig kambrisk lagerföljd från urberget upp till alunskiffern ej skulle rymmas i moränhöjderna. (En liten urberghäll nere i Svartån mellan Ledberg och Odensfors är ej markerad på jordartskartan.) Dessa skifferförekomster har därför tolkats som lösryckta, stora skällor av skiffer, kring vilka sedan moränen anhopats. Liknande, stora skällor av paleozoiska bergarter är kända från andra delar av östgötaslätten och från Närke.

Kartbladet Linköping NO faller inom det bälte i norra Götaland där inlandsisens avsmältning avbröts, så att isranden i flera etapper var stillastående eller t.o.m. något framryckande. Inom vissa områden utbildades därvid tydliga randbildningar, ”de mellansvenska ändmoränerna”. Inom

kartbladet kan urskiljas dels ett sydligt stråk randbildningar, som dock främst är utbildat som isälvsavlagringar (bl.a. vid Malmslätt, se nedan), dels en antydning till ett nordligare stråk i den högre terrängen norr om Roxen, främst i vissa dalgångar. Här finns väl utbildade ändmoräner. Sådana förekommer även på några spridda ställen inom kartbladet i övrigt (se även fig. 3).

I det södra randstråket finns en väl utbildad ändmorän vid Jäppestad (5j) nära östra kartbladsgränsen. Ryggens huvudriktning är V—Ö, med en markerad ca 10 m hög sydsluttning, normal, måttlig blockighet och en flackare nordsluttning. Norr om denna större rygg finns ett par mindre moräner mellan Jäppestad och Kråksången (5j). Jäppestadsryggen utgör den västligaste utlöparen av ett större system ändmoränryggar, som sträcker sig långt in på bladet Norrköping NV (SGU Ae 14).

På slättområdet något norr om Gammelkulla (7f) och 1.5 km SSV om Vågerstad (7f) samt i västra kartbladsgränsen 0.2 m söder om Göta kanal (8f) finns några låga ändmoränryggar, som når upp 1—2 m över kringliggande morän eller glaciallera och kan följas 100—200 m. Avståndet mellan ryggarna är 50—100 m. De påminner om de i Mellansverige vanliga, mindre ändmoränerna av årsmoräntyp.

I bergsterrängen norr om Motala ström—Roxen finns några liknande, mindre ändmoräner mellan Kasstorp och Gettorp (8g), men dessutom på flera ställen omkring 5 m höga moränryggar med huvudriktning V—Ö, i allmänhet med något brantare och blockigare sydsida och flackare nord-sida. De uppträder i mer eller mindre utpräglade sänkor eller dalstråk samt förtonar mot kringliggande höjd- och bergpartier. Sådana ryggar, av vilka de flesta med säkerhet kan uppfattas som ändmoräner finns strax söder om Hultsjön (8g), söder och sydöst om Lida (8h), vid Mellantorp (8i, de båda sistnämnda mycket tydliga), samt 200—300 m nordöst om Fröstorp (8i) och öster om Ryssmossen (8j). De tre förstnämnda bildar tillsammans ett ungefär västöstligt stråk, som möjligen kan representera ett bestämt israndläge, de båda sistnämnda anknyter till en ganska väl utbildad randås vid Ryssmossen (8i, se nedan under isälvsavlagringar).

#### Moränens lagerföljd

Moränen bildar oftast — så när som på det av vittring och eventuell svallning påverkade ytskiktet — en till sammansättningen någorlunda enhetlig bädd från berggrundsytan upp till markytan eller gränsen mot ovanliggande jordart. Inom kartområdet påträffas emellertid ej sällan ytliga mo-

ränbäddar, som vilar på underliggande, mer eller mindre väl sorterade jordarter, oftast isälvsgrus, isälvssand eller mo. Då data från skärningar och borrhningar föreligger, har på kartan den dominerande, underliggande jordarten markerats som isälvsavlagring. Eftersom markytan, vare sig orörd eller odlad, har normal moränkaraktär, torde det förekomma, att dylika lagerföljder förblivit okända vid karteringen och områden utlagts som morän, vilken i själva verket underlagras av ej obetydliga mäktigheter sorterade jordarter. Förhållandet bör beaktas såväl med hänsyn till grundvattnet som från byggnadsgeologisk synpunkt.

### Isälvsavlagringar

Ett stort antal större och mindre isälvsavlagringar finns inom kartbladet (jämför fig. 9). Den stora utbredningen av denna typ avlagringar anger dock icke en motsvarande mängd av praktiskt användbara grustillgångar av god kvalitet. Inom kartbladet finns endast två sammanhängande stråk av isälvsavlagringar, nämligen Slakaåsen, som inom kartbladet representeras av Malmslättens stora randfält (5g) och dess fortsättning mot nordväst (nr 1—3 på kartan fig. 9), samt Linköpingsåsen, som från Linköpings stadsområde går mot Svartåns mynning i Roxen (nr 6—7) och sannolikt har en fortsättning i åsryggar och kullar från Vreta kloster (6g) över St. Sjögestad (7g) till trakten av Högåsa (7f) (nr 8). Återstoden av isälvsavlagringarna består av mindre, kringströdda kullar, ryggar och fält, många av dem grunda, såsom framgår av uppstickande hällar. Vidare är sammansättningen ibland otjänlig genom betydande inslag av finmaterial eller morän. Ej sällan är avlagringarna moräntäckta. Avgränsningen mot morän kan därför vara vanskelig och ibland beroende på om tillräckliga skärningar stått till buds (jämför ovan avsnittet om moränens lagerföljd). En indikation på att ett sådant "gränsfall" mellan morän och isälvsavlagring föreligger kan vara beteckningen "block på annan jordart än morän". Men även i andra fall bör man vid begagnandet av kartan bedöma de utsatta isälvsavlagringarnas kvalitativa sammansättning ur praktisk synpunkt med stor försiktighet. Nedan lämnas några ytterligare uppgifter om de ovannämnda isälvsstråken, samt om några andra större eller ur andra synpunkter betydelsefulla avlagringar.

För vissa avlagringar finns vid SGU gjorda försöksvisa uppskattningar av kvantitet och i viss mån kvalitet ur praktisk synpunkt (Hans G. Johansson 1975, SGU:s arkiv). Dessa isälvsavlagringar har numrerats 1—13 på fig. 9. De beräknade volymerna återfinns i tabell 2.

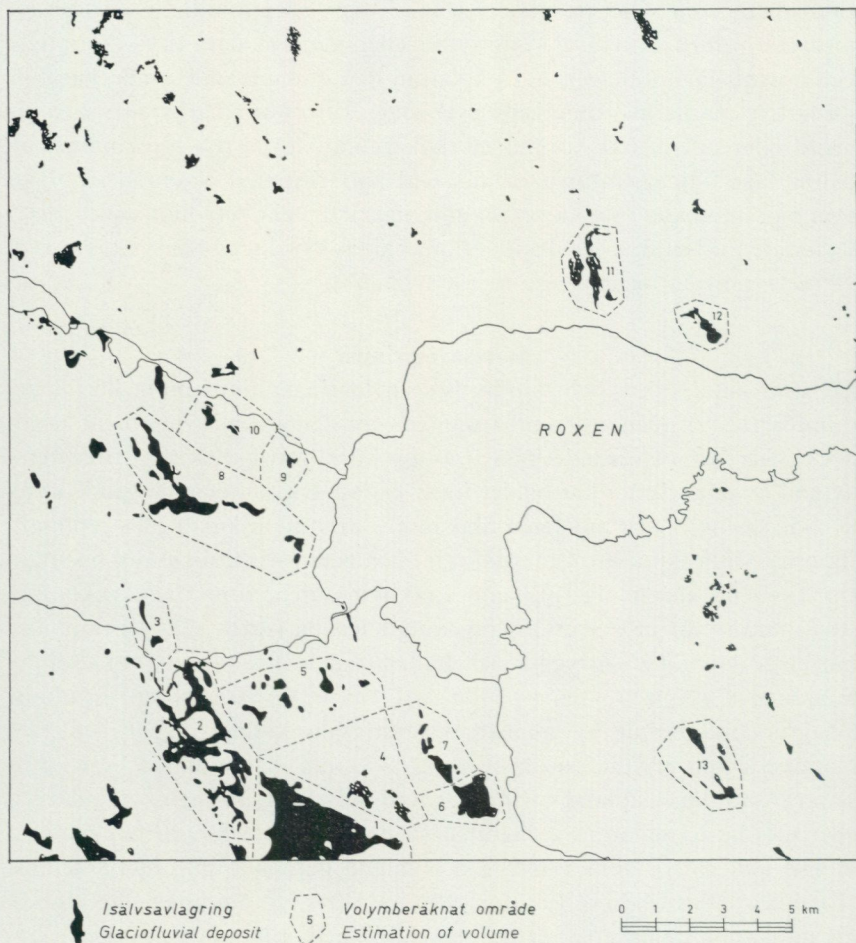


Fig. 9. Isälvsavlagringarnas utbredning. Volymberäkningarna nr 1—13, se tabell 2.  
*Glaciofluvial deposits. Volumes, see Table 2.*

#### Slakaåsen (Malmslätt)

Den sydligaste delen av detta stråk inom kartområdet utgörs av det stora, utbredda randfältet vid Malmslätt (5g), vars södra begränsning faller strax söder om bladgränsen inom kartbladet Linköping SO (SGU Ae 13). Huvuddelen befinner sig dock inom Linköping NO.



Fig. 10. Grustag vid Kärrsjö (6f) med växlande, delvis linsformiga lager av grus och sand. I ytan är lagren av primärt isälvsmaterial avskurna och täcks av ca 1 m svallgrus. Foto E. Fromm 1973.

*Glaciofluvial gravel and sand. Map quadrangle 6f.*

Avlagringens högsta del är belägen i norr och nordöst ungefär från området strax söder om Malmslätt station österut i riktning mot Mårdtorpet (5h). Sluttningen mot norr är ganska markant. Sluttningens fot ungefär vid 75 m-nivån markeras dessutom av ett inskuret strandhak (Ancylogränsen, se nedan avsnittet om landhöjningen). Mest markerad är denna nordliga höjdrygg väster om grustaget vid höjdsiffran 77.56, där den når upp till 100 m ö.h. Den täcks där av ytligt blockigt, moränartat material, som ytterligare något hundratal meter västerut bildar en 5 m hög, ganska rik- och storblockig vall med brantare lutning mot SSV och flackare mot NNÖ. I den nyssnämnda skärningen har varit blottade mot sydväst lutande skikt av grus med mindre sten och sand. Fältet lutar från den nordliga höjdryggen i stort sett sakta söderut. Materialet består av sand och mestadels sandigt grus. Bildningen kan tolkas som en israndbildning där den nordliga höjdryggen med den ytliga moränpålagringen markerar kontakten mot iskanten, varifrån materialet avlagrats mot söder och sydväst. Denna randbildning ingår i ett sydligt stråk tillhörande de "mellan-svenska ändmoränerna" (se ovan om moränens ytformer).

Mot nordväst från Malmslätt fortsätter Slakaåsens avlagringar som ett

system relativt flacka ryggar och fält, åtskilda av grunda sänkor med lera samt utsvallad grovmo och sand i markytan. Materialet synes vara ganska mycket sand, dock med skikt av grus och här och var mera genomgående grusiga områden.

I höjd med Svartån liksom upplöses isälvsstråket. En gren fortsätter förbi den markerade moränhöjden vid Ledberg som en ganska låg och smal rygg av sand och grus i riktning mot Åbylund (6f), en annan delvis moräntäckt gren går förbi Kärrsjö (6f), där ett rätt stort grustag funnits i övervägande grusigt, måttligt stenigt material (fig. 10).

I Slakaåsens stenmaterial ingår i sydöst rätt mycket sandsten, längre mot nordväst mera ordovicisk kalksten och rätt mycket skiffer (se fig. 4).

#### Linköpingsåsen

Linköpingsåsen börjar inom kartbladets område, mitt inne i Linköpings stadsbebyggelse omkring domkyrkan och slottet. Den bildar där ett flackt välvt fält, huvudsakligen bestående av grovmo. Mellan Stora Torget och domkyrkan har denna vid grundgrävningar iakttagits till ca 10 m mäktighet, vilande på stenigt-blockigt, moränartat material. Mon utbreder sig mot nordväst och har tidigare i trakten av Bergsvägen ("Abisko") övergått till en mera markerad rygg av sand och grus. Det användbara materialet har sedermera utnyttjats och täkterna igenfyllts, bl.a. med avfall. Åsen fortsätter på detta sätt upp till trakten av Ullevi (5h). I kalkstensrikt svallgrus på åsen vid Nygård (5h) har i en tidigare skärning påträffats mollusker från Ancylussjön (Munthe 1922, se vidare avsnittet om landhöjningen).

Vid Nybro (6h) bildar åsen en låg rygg, som reser sig blott någon meter över de kringliggande, mäktiga lersedimenten och utgör underlag för landsvägen Linköping—Motala. Därefter går åsen icke med säkerhet att följa sammanhängande mot norr och nordväst. Sannolikt hör dock höjden vid Hagegården (6g, grovmo) och backen vid Vreta kloster (sandigt grus) till stråket.

Från Blåsväddret (7g) över St. Sjögestad och vidare mot nordväst sträcker sig däremot en mera sammanhängande flack ås, med en utlöpare västerut mot Sandtorp (7f). Den sistnämnda synes övervägande bestå av sand, medan materialet i övrigt synes vara av mera växlande beskaffenhet, delvis också med finmaterial och moränartat material. Vid St. Sjögestads numera utbrutna täkt har funnits stenigt grus. I stenmaterialet ingår rätt mycket kalksten och en del skiffer (se fig. 4). På platsen för kartans

åsryggbeteckning söder om Nygård (5g) finns nu en täkt i 5—7 m moränartat material med föga vattenbearbetade, ofta endast kantrundade stenar och block.

I övrigt finns inom slättnområdet mellan Motala ström och Svartån flera mindre isälvsavlagringar, vilka som flacka kullar eller fält helt ansluter till den allmänna moräntopografin inom området. Oftast är materialet övervägande finkornigt (sand eller grovmo), ibland endast ofullständigt känt genom gamla, igenrasade skärningar. Renare grus finns nordväst om Skarpåsen (7g), där stenmaterialet liksom i den angränsande moränen består av enbart urberg (fig. 4).

#### Isälvsavlagringar norr om Motala ström och Roxen

I den kuperade bergsterrängen finns ett flertal, i allmänhet areellt och volymmässigt begränsade isälvsavlagringar. Många utgörs av fält utan deciderade ytformer mellan uppstickande hällar, och kan följaktligen bedömas som relativt grunda. Materialet är i rätt stor utsträckning sandigt, men även grövre material förekommer, ibland också ett täcke eller inlagringar av morän. En del avlagringar är kända endast genom mindre, ofullständigt blottade skärningar. Avgränsningen mot svallgrus i liknande topografiskt läge kan i sådana fall vara vansklig.

Ett par något större avlagringar har utnyttjats för grustäkt i ej obetydlig omfattning. Vid Norrhult—Vadsätter (8i, nr 11 fig. 9) finns utbredda isälvsavlagringar på båda sidor om en markerad nord—sydlig dalgång. På västra sidan av denna finns avlagringar med till större delen ej närmare känd sammansättning, på östra sidan och ut i själva dalen rätt betydande avlagringar av sand och grus, dock med ytligt berg upp mot slutningen i öster.

0.5 km norr om Larstorp, söder om Ryssmossen (8i—8j, nr 12 fig. 9), övertväras en sänka av en rygg, bestående av grus och sand i huvudsakligen väst—östlig riktning. Att döma av den inre byggnaden är ryggen avsatt vid den fria randen av landisen i norr. Norra delen av ryggen består av grövre, rikligt stenigt grus, avsatt invid iskanten, och södra delen av finare grus och sand, avsatt mot söder.

Täkt av grus och sand har också bedrivits i en rätt vidsträckt, men av ett flertal hällar att döma, grund isälvsavlagring vid Hundekulla (9i).

### Isälvsavlagringar i sydligaste delen av kartbladet

Inom sydvästra delen av kartbladet finns talrika mindre isälvsavlagringar vid sidan av Malmslättsfältet och Linköpingsåsen. Sannolikt sammanhänger denna utbredning med den av Malmslätts stora randfält registrerade sydliga stagnationslinjen inom de "mellansvenska ändmoränerna".

Flertalet av dessa avlagringar avviker till ytbeskaffenhet och ytformer föga från omgivande moränkullar. Därtill bidrar även, att de delvis är moräntäckta. Inre byggnad kan avgöras endast när skärningar föreligger. Materialsammansättningen växlar; även moränmaterial och finare sediment kan ingå, i övrigt förekommer både sand och grus. En del av avlagringarna är av uppstickande hållar att döma relativt grunda.

Längre österut finns ett litet stråk med flacka åsryggar och kullar vid Ringatorp, Ginkelösa och Beatelund (5j, nr 13 fig. 9). Materialet synes vara växlande grusigt och sandigt, vid Beatelund dock sandigt och delvis moräntäckt.

I övrigt finns inom sydöstra delen av kartområdet ett antal små, lokala isälvsavlagringar av växlande sammansättning, dock med relativt mycket sand och finare material; många av dem är ofullständigt kända, emedan större skärningar saknas.

### Svallsediment

Som redan framhållits under avsnittet om moränens svallning har Östersjön strax efter landisens avsmältning täckt hela kartbladets område, och stranden har så småningom till följd av landhöjningen passerat alla inom kartbladet representerade höjdsikt ned till den lägsta nivån, Roxens vattnyta, som nu är belägen 33.3 m ö.h.

Där moränhöjder haft ett för vågorna särskilt exponerat läge, har moränen helt omlagrats och materialet avsatts som svallgrus (någon gång klapper), samt i något mera skyddade lägen eller längre ut från den forna stranden som svallsand, grovmo, och längst bort, som det mest distala svallsedimentet, finmo.

Såsom även påpekats beträffande den svallade moränen (se ovan) bör en reservation göras till denna allmänna regel, nämligen att svallningens inverkan i utsatta lägen är mycket påtaglig upp till ungefär nivån 125 m ö.h. Ovanför denna höjd är svallningen betydligt svagare och de egentliga svallsedimentens utbredning så begränsad, att de icke har kunnat utmärkas på kartan. Små fickor med svallgrus etc. ingår i beteckningen för svallad morän.

Isälvsavlagringarna, som lättare blir omlagrade av vågorna, omges i ganska stor utsträckning av finare svallsediment, sand och grovmo, även i något mera skyddade lägen, där moränen blivit föga påverkad av svallningen. Täcken av svallgrus eller svallsand på de egentliga isälvsavlagringarna är också vanliga, men utmärks enligt de allmänna karteringsprinciperna ej särskilt på kartan.

Av det sagda framgår, att svallgruset i berg- och moränterrängen i regel ligger i fickor och på sluttningar i anslutning till hållområden. De största avlagringarna av denna typ torde finnas i de markerade förkastningsbranterna mot Norrbysjön (8f) och utmed Roxens norra strand samt i sluttningen från Roxens norra strand mot norr upp till sjön Ören (9j). I synnerhet inom sistnämnda område har grustäkt bedrivits i mindre omfattning.

Svallsand och grovmo bildar däremot ofta utbredda täcken i svackor och dalgångar och torde ofta underlagras av glacialera. Så är fallet exempelvis inom det rätt stora grovmoområdet i västra delen av Linköpings stadsområde i motsats till den mäktiga isälvsgrövmon i de norra centrala delarna av staden.

### **Finkorniga havssediment (glaciala och postglaciala)**

Bland hithörande jordarter kan finmon sägas representera en övergångstyp. Som redan ovan framhållits utgör den i regel den mest finkorniga, distala delen av svallsedimenten, och ligger ofta som ett täcke på glacialera. I teckenförklaringen räknas den därför till de postglaciala bildningarna. Det är dock ej uteslutet, att det någon gång, särskilt i grannskapet till isälvsavlagringar, kan röra sig om glacial finmo, med andra ord om den glaciala lerans moiga bottenlager, vilande direkt på morän eller isälvsavlagringar. Om upplysande skärningar saknas, kan det vara svårt att i praktiken skilja på glacial och postglacial finmo, eftersom båda kan tänkas uppträda på samma sätt i terrängen. Den helt övervägande delen av den på kartan utlagda finmon torde dock vara postglacial.

Lerorna inom kartbladet har vid karteringen indelats efter lerhalt i finlera och grovlera. Fältbestämning har skett med vanliga fältmetoder (utrollningsprov m.m.). Grovlera motsvarar lättlera enligt Ekström (1927), finlera, såväl glacial som postglacial, utgörs vanligen av styv lera eller mycket styv lera, mindre ofta av mellanlera enligt Ekströms (1927) definitioner (jämför vidare analyserna i tabell 1).

### Glaciallera

Glacialleran inom bladet är i torrskorpan utpräglat rödbrun. Under de av vittring, vegetation och odling störda ytskikten ned till ca 1 m djup är den i regel tydligt och distinkt varvig, med ljusgrå mjäliga sommarskikt och i torrskorpan mörkt rödbruna vinterskikt. I såpleran är färgen mera jämnt gråblå med ett stick i rött. Varvtjockleken utgör i de undre delarna av en mäktigare lagerföljd flera centimeter, men tunnare ut uppåt till någon centimeter eller därunder. I gynnsamma fall kan varvigheten följas uppåt nästan till millimetertjocklek, varvid lagerföljden kan inrymma flera hundra varv. Samtidigt med att varvtjockleken avtar uppåt, minskar inslaget av mjäla. De övre delarna av den varviga glacialleran kan därför vanligen klassificeras som en mycket styv eller styv lera. Endast i några dalstråk i den norra delen motsvarar lerans sammansättning i ytan en grovlera. Leran har då fått beteckningen "varvig mo och mjäla med lerskikt", vilket också är dess utseende på större djup än ca 0.5 m. I ovittrat tillstånd, på inemot 1 m djup eller mer synes glacialleran söder om Motala ström och Roxen i allmänhet innehålla några procent kalciumkarbonat, ibland upp till drygt 10 %. Glacialleran i kartbladets norra del är karbonatfattigare.

Den varviga leran inom kartbladet har undersökts av E. Nilsson (1968) som ett led i en utredning av landisens recession från Skåne till Stockholmstrakten med hjälp av lervarvskronologi. Tre lokaler har undersökts: vid Kallerstad nordöst om Linköping (5i), Ljungs tegelbruk (7f—7g) samt Grensholm (7j). I alla dessa har flera hundra varv uppmätts. Bottenvarven har daterats till respektive 8785 f.Kr., 8585 f.Kr. och 8547 f.Kr.,<sup>1</sup> vilket motsvarar en tidigare del av "de mellansvenska ändmoränernas" stagnationsskede i isrecessionen. Kartbladet har följaktligen blivit isfritt under loppet av några århundraden. Den genomsnittliga årliga isrecessionen har enligt dessa resultat varit endast 100 m eller mindre inom kartbladsområdet.

Glacialleran har utnyttjats för tegelframställning i större omfattning vid det nämnda tegelbruket vid Ljung (7f—7g), som dock numera är nedlagt. En större lertäkt 1 km norr om Mörtlösa (5i) lämnar råvara för framställning av isoleringsmaterial för byggnadsändamål.

<sup>1</sup> Sifferorna i historisk tideräkning är att betrakta som ungefärliga. Det exakta året beror bl.a. på valet av utgångspunkt för anknytningen av lervarvskronologin till historisk tid.

### Postglacial lera

Postglacial lera uppträder såsom ett någon meter mäktigt täcke på glacialleran inom vissa områden. Något mäktigare torde den vara omkring Stångån norr om Linköping där dock även glacialleran når en betydande mäktighet. Även inom de områden, som på kartan redovisas med postglacial lera, svarar följaktligen den underliggande glaciala, varviga leran för huvudparten av lerlagerföljdens totala mäktighet ned till fast botten.

Den postglaciala leran ingår till större delen i torrskopan, där den är grå eller gråbrun, ibland något rostfläckig. Till sin sammansättning är den övervägande en finlera (styv lera eller mycket styv lera, ej så ofta mellanlera). Denna lera finns på de lägsta lerområdena vid Roxen, där sedimentationen i djupare och lugnare vatten kunnat fortgå relativt länge in i postglacial tid, vidare i en del väl avgränsade svackor även i något högre terräng, där en lugn sedimentation av lerslam har kunnat fortsätta efter glaciallerans avsättning. Exempel på den senare miljön är Svartåns sänka invid västra kartbladskanten (6f).

Lokalt finns dessutom en postglacial grovlera, vilken i allmänhet är att uppfatta som en finkornig yttersta utlöpare av de distala finkorniga svallsediment, som representeras av den postglaciala finmon.

### Gyttjeler

Gyttjeler, som avsätts i grunda, på vegetation och annat organiskt liv rika vikar, finns inom kartbladet i markytan endast inom ett par små områden nära Roxens strand vid Motala ströms mynning, där den ligger som ett knappt metertjockt brunt, grynigt täcke ovanpå gråblå postglacial lera.

### Svåmsediment

Utmed flera av kartbladets åar och bäckar har avsatts finkorniga sediment, finmo—lera som högvattens- och översvämningssediment. Vid de mindre vattendragen uppträder svåmsedimenten särskilt då bäcken har ett meandrande lopp. Bäckens ligger då nedsänkt i en i omgivande lersediment nedskuren dal, i vars botten svåmsediment avsätts av det slingrande vattendraget. Sådana svåmsedimentbårder längs vattendragen utgörs vanligen av gråbruna eller grå grovlorer med växlande innehåll av mo, ibland närmast lerig finmo, ofta med för blotta ögat synliga växtrester. Här och var förekommer grovmo.

Större svåmsedimentområden finns vid Stångåns och framför allt vid

Svartåns mynning i Roxen. I det senare kan urskiljas rester av flera olika äldre å-fåror. En del av sedimenten når där kornstorlekarna grovmo—mellansand.

Svåmsedimenten bildar i allmänhet ett täcke på glacial eller postglacial lera.

I Motala ströms gamla fåra väster om Ljungsbro (7g), vilken blivit torr-lagd i samband med kraftverksutbyggnaden därstädes (Malforsens kraftverk), finns på den gamla flodbotten avsättningar av grus och sten. Dessa har på kartan betecknats som älvgrus.

### Postglaciala organogena avlagringar

Torvmarker är vanligast inom kartbladets norra del. Dessutom råder en regional skillnad i torvmarkernas utformning: i norr inom skogs- och bergsplatåterrängen är mossar vanliga, i söder inom slättområdena utgörs de fåtaliga torvmarkerna med få undantag av egentliga rikkärr. Dessutom finns i söder i anslutning till större isälvsavlagringar några anmärkningsvärda källmyrar med kalkkärrvegetation.

Mossarna är i allmänhet mindre tallmossar med i regel tydligt märkbar, men ej särskilt kraftig välvning. Vegetationen består av måttligt kraftiga tallar samt ris av olika slag: skvattram, odon, kråkris, ljung m.fl. samt tuvdu. Randpartierna, laggen, är ofta utbildade som fattigkärr med tuvdu och starrarter m.m. i en botten av gröna *Sphagnum*-arter. Ofta är laggen så smal, att den ej kunnat särskilt utmärkas på kartan, ibland sväller den ut till separata fattigkärr (se nedan). Som nämnts förekommer mossorna allmänt norr om Motala ström—Roxen. Söder om denna terränggräns har endast en större mosse, dock numera utdikad, blivit antecknad, nämligen 1 km sydöst om Stensätter (6i).

Kartbladets ojämförligt största mosse, Växmossen (7g—8g), ligger 2—3 km nordväst om Ljungsbro. Den är en högmosse med ett vidsträckt mosseplan, vars ursprungliga vegetation består av små martallar samt ljung, kråkris och tuvdu, med utpräglade tuvor av *Sphagnum fuscum* och rätt stora höljor med gröna *Sphagnum*-arter (mest *Sph. cuspidatum*). Mot kanten av mosseplanet finns en randskog med något högre tallar och kraftigare risvegetation (ljung, odon, skvattram, kråkris) samt hjortron och tuvdu. Laggen är genomgående smal och dåligt utvecklad, något tiotal meter bred, med vegetation av björk, gran, vattenklöver, starrarter, björnmossa m.m. Välvningen är numera föga utpräglad, emedan mossen sjunkit ihop till följd av dikning för torvtäkt i södra delen.

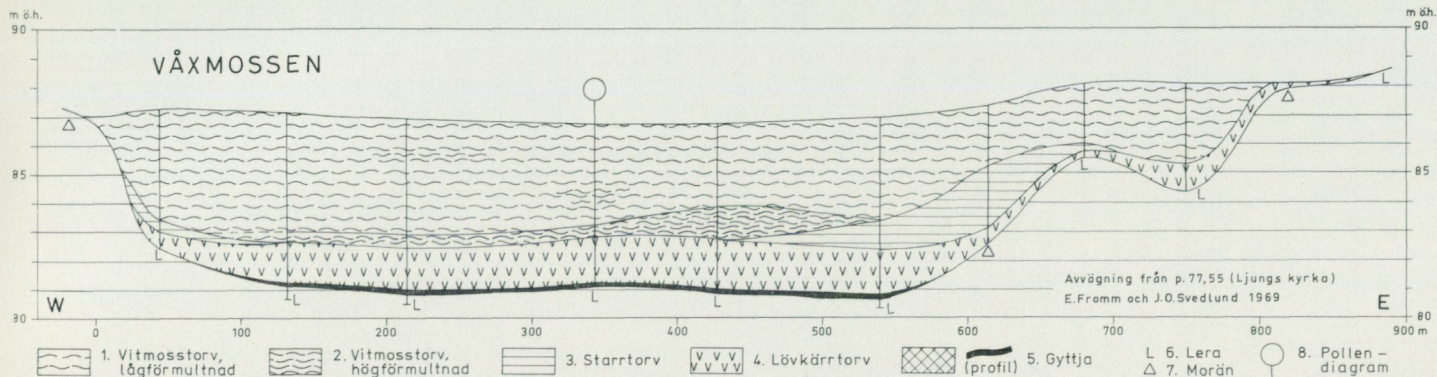


Fig. 11. Profil genom Våxmossen (7g—8g).

Profile through the bog Våxmossen. Explanations: 1. Sphagnum peat, low humification. 2. Sphagnum peat, high humification. 3. Carex peat. 4. Fen-wood peat. 5. Gyttja. 6. Clay. 7. Till. 8. Pollen diagram, Fig. 16.

I samband med kartbladsarbetena har en tvärprofil uppmätts genom mossen från namnet "Björklund" österut, ca 100 m norr om namnet "Våxmossen" på kartan (fig. 11). Mosseytans välvning är numera nästan helt utjämnad i profilsnittet. Lagerföljden på mosseplanet är ca 3—4 m vitmosstorv med något varierande förmultningsgrad, i allmänhet låg—måttlig, ibland något högre i den understa delen. Därunder ligger kärrtorvarter: starrtorv samt en dyig, högförmultnad kärrtorv, som delvis innehåller så mycket vedrester, att den bör betecknas som lövkärrtorv. Därunder följer i bäckenets djupare delar något gyttja, som vilar på lera. Utvecklingsgången är följaktligen att en Östersjövik genom landhöjningen avsnörts till en grund sjö (gyttjan), vilken i sin tur vuxit igen till ett kärr. På kärret har utvecklats en mossevegetation, som så småningom givit upphov till en högmosse. Om hur denna utveckling kan sättas i relation till landhöjning, samt klimat- och vegetationsutveckling, se avsnittet om landhöjning m.m., där även ett pollendiagram från en av profilpunkterna presenteras.

Längst i norr är en del torvmarker helt eller delvis utbildade som fattigkärr, tydligen beroende på den relativt näringsfattiga miljön i morän- och bergsterrängen. Vegetationen kännetecknas av halvgräs (t.ex. *Carex rostrata* och *lasiocarpa*, *Rhynchospora alba*), kallgräs, dyfräken och vattenklöver i en botten av gröna *Sphagnum*-arter. En sådan utformning har bl.a. Stormossen, samt de östliga fortsättningarna av Stenbromossarna och Rågetemossen, vilkas västliga delar utgörs av små högmossar (samtliga inom 9h).

Även inom skogsområdet i norr förekommer emellertid allmänt egentliga kärr (rikkärr), med en artrikare kärrvegetation i en botten av dy eller brunmossor. Förutsättning är en något rikligare tillförsel av näringsrikt fastmarksvatten. Torvmarkerna inom södra delen av kartbladet är i flertalet fall rikkärr. Bland dessa märks några strandkärr vid Roxen. Det stora Häradskärr (7j), har en riklig starrkärrvegetation direkt på en brun gyttja med talrika växtrester, och har därför liksom ett par andra mindre strandkärr fått kartbeteckningen för gyttja. Många kärr är numera helt eller delvis uppodlade.

En speciell torvmarkstyp med extremt riklig näringstillförsel är de källmyrar, som betingas av naturliga utströmningar av kalkrikt grundvatten från isälvsavlagringar. Grundvattnets kalkhalt beror på avlagringarnas halt av ordovicisk kalksten (jfr avsnittet om isälvsavlagringar samt fig. 4).

Strax sydväst om Järngården (6g—7g) finns ett kärr, "Gullbergskär-



Fig. 12. Kärna mosse (5g). Det öppna, centrala området med vass och små tallar strax norr om järnvägen.

*Kärna mosse. Central part with Phragmites and small pines.*

ret”, som får sin fuktighet genom utsipprande grundvatten från isälvsavlagringen vid St. Sjögestad. Kärrområdet är numera igenvuxet med alskog. Flera orkidéarter ingår i vegetationen.

Den största källmyren inom kartbladet är Kärna mosse vid Malmslätt (5g). Torvmarken ligger på norra sluttningen av Malmslätts stora isälvsavlagring. Torvmarken är uppbyggd kring källor med kalkhaltigt grundvatten. I de centrala delarna norr om järnvägen (fig. 12) är vegetationen ännu någorlunda väl bevarad med tall och vass som mest påfallande inslag. Omkring själva källdragen är tallvegetationen gles. Vidare förekommer en rad andra intressanta växter, t.ex. svarthö (*Bartsia alpina*) och flera orkidéarter. Ytterligare uppgifter om vegetationen återfinns hos Gustafsson (1972) och Hasselrot (1949).

Lagerföljden är präglad av grundvattnets kalkhalt och består till betydande del av kalktuff, i övrigt av olika kärrtorvslag och något vasstorv invid källorna. Kärna mosse är undersökt av L. von Post (1916), efter vilket arbete fig. 13 återgives. I lagerföljden märks några uttorkningshorisonter, som betecknar skeden med klimatiskt betingat lägre grundvattenflöde.

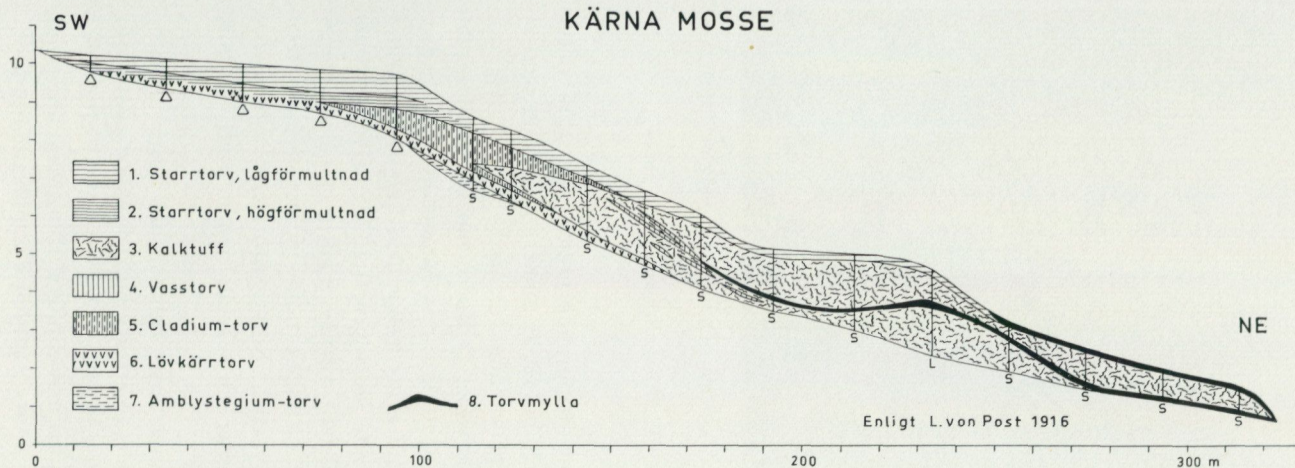


Fig. 13. Profil genom Kärna mosse enligt von Post.

*Profile through Kärna mosse according to von Post (1916).*

*Explanations: 1. Carex peat, low humification. 2. Carex peat, high humification. 3. Calcareous tufa. 4. Phragmites peat. 5. Cladium peat. 6. Fen-wood peat. 7. Amblystegium peat. 8. Peat mould.*

Kärna mosses randområden, i synnerhet söder om järnvägen, är numera dikade och delvis uttorkade. De täcks huvudsakligen av granskog.

En ren kalktuffavsättning utan inslag av vanliga torvarter finns i anslutning till källor i moränmark på gränsen mellan underliggande alunskiffer och den ovanliggande ordoviciska kalkstenen 900 m nordöst om Brunneby gård på västsluttningen av den markerade dalgång, som norrifrån sträcker sig in mellan Bergs samhälle och Brunneby (7g). Kalktuffen täcker en yta av endast omkring 0.2—0.3 har och har därför ej blivit särskilt utmärkt på kartan. Numera är den till stor del förstörd av gammal täkt, men området utmärks av en rik vegetation. Kalktuffen synes ha varit omkring 2 m mäktig. Lokalen är under namnet Ugglebo hage beskriven av R. Sernander (1916), som även citerar äldre litteratur.

Slutligen kan omnämnas att sydligaste delen av kartbladet Linköping NO innefattas av Sveriges geologiska undersöknings torvmarkskarta Hjo och Linköping (SGU D 44—45). Inom området lämnas uppgifter endast om Kärna mosse.

### **Landhöjning och geologisk utveckling efter istiden**

Genom sina höjd- och terrängförhållanden erbjuder området goda möjligheter till närmare undersökning av de stora geografiska förändringarna i trakten sedan istidens slut. I äldre litteratur återfinns flera viktiga observationer från kartbladet, t.ex. hos Munthe (1922) och Sundelin (1919). Ytterligare iakttagelser beträffande svallning och strandlinjer har tillkommit under kartbladsarbetena. Det har därför bedömts lämpligt att komplettera dessa med ytterligare några data till belysning av landhöjningsförloppet och den geologiska utvecklingen efter istiden.

Landisen lämnade området i runt tal 8 800—8 500 f.Kr. enligt E. Nilsson (1968, se ovan om glacialleran). Även de högsta topparna var, som framgår av det följande, sannolikt täckta av Östersjöns vattenyta, vilken enligt Nilsson då utgjordes av den Baltiska issjön.

I samband med beskrivningen av moränens svallning samt svallgrus har ovan framhållits att de högsta höjderna på kartbladet, högre än ca 120—125 m ö.h., trots sitt isolerade, utsatta läge uppvisar ganska måttliga spår av svallning. Kartbladets högsta punkt, Grönberget (8h, 152.3 m ö.h.) består av blottat berg, men omedelbart nedanför detta ligger till synes osvallad morän. Själva den kala toppen ligger sannolikt mycket nära strandens högsta läge (högsta kustlinjen, HK). Som jämförelse kan anföras bestämningar av HK på kartbladet Linköping SO till 139.9 m (Cato och Lindén

1973) samt norr om Norrköping till ca 154 m (Persson och Svantesson 1972). Höjdsträckningen vid triangelpunkten Rist (8g, 142.2 m ö.h.) är rätt jordtäckt ända upp på krönet. Markytan är delvis klart svallad med sandigt—grusigt ytskikt, här och var dock till synes osvallad morän. Med hänsyn till det ytterst utsatta läget är det anmärkningsvärt, att icke hela höjdpartiet blivit kalspolat, eller moränen i vart fall blivit omlagrad till klapper och svallgrus. På flera håll har påträffats dylika högt belägna, icke eller obetydligt svallade moränområden, t.ex. i terrängen 1—2 km öster och nordöst om den nyssnämnda triangelpunkten 142.2 samt vid Stenfallet, Brånstorp och Hagsätter (8i) öster om sjön Bjän. Vid Hagsätter har strandvallartat svallgrus avvägts till 124.4 m ö.h. högsta svallade morän 125.1 m, osvallad sandig moig morän 129.1 m. Särskilt upplysande är förhållandena utmed vägen från Arlebrunn mot Dunderhult (7j—8j), som berör den mest exponerade, sydöstra spetsen av den högre terrängen norr om Roxen, där sluttningen följaktligen varit särskilt utsatt för Östersjöns inverkan. Strax norr om Arlebrunn finns svallgrus intill hällar på 110.1 m. Tydlig svallning fortsätter upp till ett hållparti 0.5 km norr om Arlebrunn. Överkanten av detta hållparti gränsar mot en osvallad moig morän i helt öppet läge på ett sätt, som närmast för tanken till ett nordsvenskt "kalottberg". Gränsen mellan den kala hällen och moräntäcket har avvägts till 122.8—123.4 m. På 123.9 m ligger moig morän på själva det lokala krönet. I fortsättningen av sluttningen norrut är moränen omväxlande något svallad och osvallad upp till själva krönet på 136.0 m (0.8 km norr om Arlebrunn), där en liten skärning finns i lokalt, ca 0.5 m mäktigt svallgrus.

De nämnda svallningsspåren på större höjd kan icke tolkas som enbart spår av lokala vatten. Så högt som under insjölagerföljden i sjön Mjård-sjön (8i, avvägd höjd 118.7 m) har påträffats varvig glacial lera. Under en svallmo-avlagring 0.7 km nordväst om Mellantorp (8i) har en varvig glacial lera kunnat följas upp till ca 116 m ö.h. Svallmon gränsar vid 117 m mot osvallad morän. Glacialleran bör ha avsatts i ett öppet vatten på minst ett par tiotal meters djup, och visar alltså, att ett öppet vatten måste ha nått långt högre än den beskrivna svallningsgränsen på drygt 120 m.

De nämnda iakttagelserna kan tolkas på så sätt att terrängen vid is-avsmältningen var täckt av vatten upp över de högsta topparna. Detta skede motsvaras sannolikt av den Baltiska issjön. I denna har traktens varviga glaciallera avsatts. Den Baltiska issjön har snabbt senare blivit av-sänkt, så att de torrlagda sluttningarna endast blivit obetydligt svallade vid stranden. Först vid nivån ca 120—125 m har strandens mycket has-



Fig. 14. Strandlinje (Ancylusgränsen) söder om Skogsvik, 1.4 km VNV om Kärna kyrka (5g). Strandlinjen bildar en flack strandvall, som förbinder högre områden med isälvsmaterial närmast i förgrunden och i bildens vänstra bakgrund, och underlagras (i diket mitt på bilden) av ett tunt torvlager. Foto E. Fromm 1975.

*Shore-line of the Ancylus Lake at Skogsvik (Kärna). A flat shore-ridge, resting on a thin peat layer (radiocarbon dating see Table 3). Map quadrangle 5g.*

tiga förskjutning nedåt hejdats, och en mera långsam strandförskjutning har vidtagit, varvid sluttningarna blivit mera genomgående svallade och bearbetade av vågorna i någorlunda utsatta lägen. Den nämnda strandnivån kan därför tolkas som det strandläge Östersjön fick, när den efter Baltiska issjöns avsänkning kom i förbindelse med världshavets dåtida yta, med andra ord övre gränsen för det baltiska Yoldiahavet.

Svallningen på lägre nivåer synes i många fall främst vara betingad av de lokala förhållandena och den forna strandens exposition för vågorna. Stillestånd eller återslag i strandförskjutningen kan dock ha förekommit och medverkat till utbildning av kraftigare svallningsspår. En lokalt särskilt tydligt utbildad strandlinje har beskrivits som Ancylusgränsen av Munthe (1922). Den kunde ursprungligen följas från trakten av Skogsvik (5g) och fortsatte strax norr om landsvägen mot Linköping förbi Kärna och Trädgårdstorp fram till Valla (5h). Strandlinjen ligger 74.5—75 m ö.h. Numera är endast delar av denna strandlinje tydligt bevarade. Bäst synlig är den som en 2—3 m hög erosionsbrink med nedanför liggande strandplan med enstaka kvarliggande framsköljda block på båda sidor om järnvägen vid Malmslätt. Den kan också iaktas väster om Trädgårdstorp. Att strandlinjen är så tydlig torde delvis bero på att den är utbildad i det relativt lätteroderade isälvsgruset. En annan utbildning har strandlinjen strax söder om landsvägen vid Skogsvik (5g, fig. 14), där den såsom en flack strandvall av sand förbinder de båda isälvsavlagringarna i öster och

väster. Från detta ställe beskriver Munthe (1922), att strandvallen överlagrar ett tunt torvlager och alltså anger en stigning (transgression) av vattnet, så att strandvallens sand täckt över det tidigare strandkärret. Vid kartbladsarbetena har den av Munthe beskrivna lagerföljden kunnat återfinnas. Lagerföljden noterades nu enligt följande, räknat från markytan.

- 0 —1.10 m Mellansand och grovmoig mellansand med enstaka mindre stenar
- 1.10—1.11 m Grågrön sandig gyttja
- 1.11—1.13 m Mörk högförmultnad kärrtorv
- 1.13—1.20 m Mellansand
- 1.20 m + Glacial lera (såplera)

Lagerföljden kan tolkas sålunda. Den understa mellansanden har utsvallats över den glaciala leran, då området första gången lyftes över Östersjön. Genom en grundvattenstigning i samband med transgression av Östersjön har marken försumpats (kärrtorven) och en strandvall har börjat bildas, bakom vilken uppdämts en liten lagun (gyttjan), som slutligen vid transgressionsmaximet blivit övertäckt av strandsanden. Enligt en sannolik tolkning av nya dateringar med radioaktivt kol (C-14) har torven bildats ca 6700 f.Kr., vilket alltså motsvarar en tidig del av transgressionen. En mera detaljerad redogörelse för provtagning och analyser lämnas i tabell 3. Några fossil, som anger att strandvallen verkligen är bildad i Ancylussjön har icke påträffats på detta ställe. Munthe (1922, s. 94) har däremot beskrivit ett kalkstensrikt svallgrus på Linköpingsåsen vid Nygård (5h), i vilket påträffats sötvattensmollusker från Ancylussjön (*Ancylus fluviatilis*, *Limnaea ovata*, *Bithynia tentaculata*, samt *Unio crassus* och en *Pisidium*-art). Lokalen ligger enligt Munthe på höjden 41.5 m ö.h., varför avlagringen måste härstamma från Ancylusstadiets allra senaste del (jämför nedan).

För att de av strandlinjerna antydda nivåförändringarna skall kunna fastställas säkrare, har tagits prover i några sjöbäcken i höjdsdikten från ca 120 m ö.h. till ca 70 m ö.h. Genom mikrofossilanalyser och C-14-dateringar har strandförskjutningen kunnat infogas i det geologiska utvecklingsförloppet. En mera detaljerad redogörelse lämnas i tabell 4.

Strandförskjutningen inom kartbladet har fortsatt ned till Roxens vattenyta. Enligt vad som är känt från angränsande trakter i öster skulle den högsta gränsen för nästa huvudskede i Östersjöns utvecklingshistoria, Littorinahavet, återfinnas inom höjdzonen 40—45 m ö.h. Roxen har sålunda

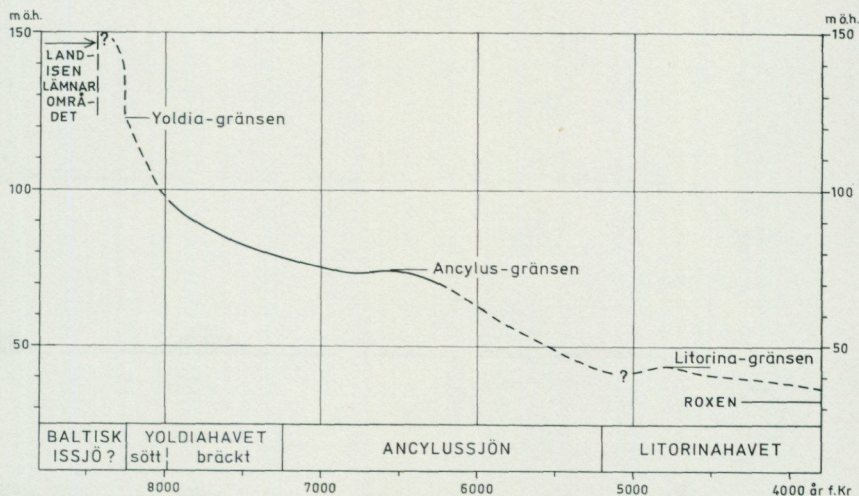


Fig. 15. Kurva över strandförskjutningsförloppet och dettas relation till Östersjöns utvecklingsstadier.

*Diagram of the shore displacement showing the main stages of the Baltic. Text in upper left corner: Deglaciation of the map area.*

bildat en relativt instängd vik av Litorinahavet, innan sjön avsnördes från havet. Några säkra strandlinjer från Litorinagränsen har ej kunnat fastställas, ehuru möjligen på ett par ställen strandvallar och strandhak kan ha utbildats vid denna nivå (sydöst om Fruktåker, 7g—7h, öster om Östernäs, 6i). En mikrofossilundersökning av sedimenten i kärrområdet norr om Tornby (5h) har visat, att ett svagt bräckt vatten från Litorinahavet nådde in i Roxen (jämför Sundelin 1919). Den tidpunkt, då Roxen slutligen avsnördes från Östersjön, kan med stöd av geologiska och arkeologiska undersökningar i östra Östergötland och Södermanland uppskattas till mycket ungefärligt 3 000—2 500 f.Kr.

Resultaten kan sammanfattas i strandförskjutningskurvan fig. 15. Det heldragna avsnittet är det, som är bättre belagt genom sjöundersökningarna enligt tabell 4. Den äldsta delen av kurvan är streckad, beroende på en viss osäkerhet i relationen mellan dateringarna av isavsmältningen och Yoldiagränsen, vilka bygger på varvchronologin, och dateringen av det heldragna avsnittet, som bygger på C-14-bestämningarna. Det högra, yngre avsnittet av kurvan är något osäkert såväl beträffande höjdläge som datering, beroende på att så få data föreligger från kartområdet. Det är



mycket möjligt att kurvan i själva verket bör registrera flera avstannanden eller återslag i strandförskjutningen än enbart den på figuren utmärkta Litorinagränsen.

Vidare framgår, att Östersjöns vatten under den första tiden efter isavsmältningen varit helt sött (Baltiska issjön och ett inledande skede av Yoldiahavet). Sannolikt efter ett par hundra år har Yoldiahavet fått öppnare förbindelse med världshavet och vattnet i dessa delar av Östersjön har blivit svagt bräckt. I fortsättningen är Ancylussjöns sötvatten och Litorinahavets brackvatten påvisade genom mikrofossil i de undersökta lagerföljderna.

Den här skisserade utvecklingen är nära överensstämmande med E. Nilssons (1953, 1968) undersökningar, vad kartområdet beträffar.

Till belysning av den fortsatta postglaciala utvecklingen inom de över Östersjön lyfta delarna av området meddelas här ett pollendiagram, fig. 16 från Våxmossen (borrning vid längdmätning 346 m på profilen fig. 11). Ett mera schematiskt diagram från Våxmossen har tidigare publicerats av Granlund (1932). Ett av J. Öster utarbetat diagram presenteras i en sammandragen form av Erdtman (1949). Det nya pollendiagrammet visar, att den insjö, som föregick torvmarken, avsnördes från Östersjön i slutet av pollenzon IV (preboreal björktid), och snart växte igen till ett lövkärr i zon V (boreal tall-björk-hasseltid). Lövkärret har sedan fortsatt genom zon VI (senboreal björk-tall-al-alm-tid) och in i zon VII (atlantisk björk-tall-lind-tid). Då började en mossevegetation att invandra, och en högmosse med i allmänhet ganska väl humifierad vitmosstorv började växa upp. Den långsamma tillväxten fortsatte fram genom zon VIII (subboreal björk-tall-ek-tid). Under subatlantisk tid (zon IX, tall-gran-björk-tid) har högmosssetillväxten, med bildning av låghumifierad vitmosstorv, tagit fart, angivande ett fuktigare klimat. I diagrammet framträder också tydligt ekblandskogens relativt höga frekvens under den postglaciala värmetiden i zonerna VII (atlantisk) och VIII (subboreal), även i ett sådant numera av dominerande barrskog präglat område som trakten kring Våxmossen. Granen sprider sig på allvar först i zon IX (subatlantisk tid), ehuru granpollen förekommer även tidigare, och granens närvaro i Östergötland under subboreal tid är belagd genom ett makroskopiskt fynd från källmossen i Alvastra (Berggren 1956). Pollendiagrammet uppvisar över huvud taget stora likheter med det av Magnusson (1964) publicerade från Dagsmosse vid Tåkern. Ett sådant för Våxmossen och Tåkern gemensamt drag är förekomsten av havtorn (*Hippophaë*) under den äldsta postglaciala ti-

den (pollenzon IV).

Slutligen må omnämnas ett anmärkningsvärt kvartärt fossilfynd från kartbladsområdet, nämligen ett hornkvice av uroxe från Odensfors (Isberg 1962, s. 481), ett av de relativt fåtaliga uroxefynden norr om Skåne.

### Naturvård med geologisk anknytning

Inom kartbladet finns endast ett formellt registrerat naturminne av geologisk art, nämligen *kalktuffen vid Ugglebo*, NNO om Brunneby vid Vreta kloster, som omnämns ovan i avsnittet om organogena avlagringar (registreringsnummer 101 i länsstyrelsens register, fastighet Brunneby 1:1).

Inom området finns emellertid därutöver både avgränsade objekt och större områden, vilka på grund av sin geologiska särprägel vore värda att bevara för framtiden. Till detta bidrar också i flera fall den av det speciella geologiska underlaget betingade vegetationen. Till den naturvårdsinventering inom Linköpings kommun, som utförts av länsstyrelsens naturvårdssektion (Linköping 1971) kan följande kommentarer anföras.

Av kalkkärr och källmyrar bör särskilt Kärna mosse (5g) bevaras, dessutom Gullbergskärret vid Järngården (6g) och en av kalkhaltigt grundvatten betingad försumpning 0.5 km norr om Östergården (5g, 6g, Lera kalkkärr). Växmossen (7g, 8g) är områdets största högmosse.

Vackra exempel på "de mellansvenska ändmoränerna" inom området är Malmslättsfältet (5g), särskilt dess norra—nordöstra ryggartade avslutning, samt Jäppestadsmoränen (5j). Av svallnings- och landhöjningsföreteelser utgör Ancyclusgränsen vid Malmslätt—Kärna (5g) ett skyddsobjekt av hög rang. Relativt väl bevarade undan bebyggelse och vägar är numera endast ett avsnitt av erosionsstrandlinjen på båda sidor om järnvägen vid Malmslätt samt strandvallen, som överlagrar torv, invid Skogsvik.

Därtill kommer drumlinlandskapet i området mellan Vreta kloster och Ledberg (6g—5f), som måste betecknas som en särpräglad landformstyp. Mindre speciella, men vackra landskapstyper är sprickdalarna vid Stjärnorp (8g, 8h) och Bjäsätter (8h) i det norra bergplatåområdet. Geologiskt intressant är också den flacka moränterrängen vid Tvärskogsudde (7h, 7i) på sandstensunderlag. Mycket av landskapets karaktär beror för övrigt på de stora, bestämmande dragen i landformerna, nämligen förkastningsbranterna inom kartbladets norra hälft.

Utöver de uppräknade objekten och områdena må följande rent geologiska företeelser omnämnas: de gamla skifferbrotten vid Knivinge (6g)



Fig. 17. Registerkarta över fasta forn lämningar enligt förteckningen i texten.  
*Ancient monuments, listed in the text.*

och Pålstorp (6g) samt kalkbrottet vid Pettersberg (7g), vilka numera är de enda möjligheterna att direkt observera den paleozoiska berggrunden, mindre jättegrytor i Svartån vid Kränge (6f) och i Stångån vid Tannefors (5i), samt två glaciala jättegrytor av något större format invid Linnéskolan i södra delen av centrala Linköping (5h).

### Fasta fornlämningar

Om kartbladets fornlämningar meddelar riksantikvarieämbetet följande. På jordartskartan är, liksom på motsvarande topografiska kartblad, ett urval av märkligare fasta fornlämningar markerade med enhetsbeteckning (jfr fig. 17). Uppgifter om de olika fornlämningarnas art återfinns i nedanstående av riksantikvarieämbetet sammanställda förteckning, i vilken områdesindelning och numrering ansluter till riksantikvarieämbetets fornlämningsregister.

Riksantikvarieämbetet utför en fornminnesinventering sedan år 1938, varvid synliga fasta fornlämningar redovisas på Ekonomisk karta över Sverige i skala 1:10 000. Denna inventering sker i samarbete med statens lantmäteriverk. Hos riksantikvarieämbetet redovisas detta arbete i ett fornlämningsregister, som dock inte finns i tryck.

Fornminnesinventeringen av det område, som kartbladet Linköping NO omfattar, utfördes under åren 1945—48 av antikvarierna B. Einerstam, G. Ekelund, F. Hallberg, G. A. Hellman, H. Thålin, G. Winberg och fil. mag. C. O. Rosell. Inom detta område redovisar ekonomiska kartan och fornlämningsregistret 617 platser med sammanlagt 4.235 fornlämningar. Av det förtecknade beståndet har på de jordartsgeologiska och topografiska kartorna medtagits 39 lokaler med sammanlagt 1.467 fornlämningar. Urvalet omfattar huvudsakligen de märkligare fornlämningarna, som är väl synliga i terrängen.

#### BJÖRKEBERG SOCKEN

16. Gravfält, 150 fornlämningar (Humparna). 250 m NÖ om kyrkan.

#### FLISTAD SOCKEN

1. Runsten. Vid kyrkan.
8. Gravfält, 60 fornlämningar. 300 m N om manbyggnaden i Södra Lund och V om väg.

#### KAGA SOCKEN

10. Hög (Sättuna hög). Sättuna. 250 m NNV om herrgården.

#### KÄRNA SOCKEN

6. 4 runstenar. Vid kyrkan.
8. Gravfält, 275 fornlämningar. Omedelbart S om Bosgården i Tift.
46. Runsten. Lagerlunda.
48. Runstensfragment. Lagerlunda.

## LEDBERG SOCKEN

3. Gravfält med runsten, 50 fornlämningar. Omedelbart S om väg.
4. Gravfält, 18 fornlämningar. 120 m SÖ om manbyggnaden i Södra Torp och 100 m N om väg.
5. Hög (Ledbergs kulle). 200 m SÖ om kyrkan.
6. Runsten. Rest kalkstenshäll. I kyrkogårdsmur.

## LINKÖPING STAD

91. Runsten. Valla.

## LINKÖPING, S:T LARS FÖRSAMLING

128. Gravfält, 45 fornlämningar. 200 m VSV om manbyggnaden i Stjärnberg och omedelbart N om väg.
142. Hög och runsten. 30 m Ö om bro över Stångån.

## LJUNG SOCKEN

7. 3 stensättningar. Rågårda. 100 m SV om allmän väg.
10. Gravfält, 8 fornlämningar. 450 m SV om allmän väg.
23. Fornborg (Gottorps slott). Gottorp. Invid och SSÖ om sämre väg.

## RYSTAD SOCKEN

29. Gravfält, 67 fornlämningar. 350 m V om kyrkan.
34. Gravfält, 170 fornlämningar. 100 m N om Malma.
86. Gravfält, 50 fornlämningar. 600 m Ö om skola i Näsby.
130. Gravfält, 100 fornlämningar. 250 m ÖSÖ om Ö manbyggnaden i Fröstad.

## STJÄRNORP SOCKEN

1. Fornborg (Snaveborg). 150 m V om strandkant.
14. Slottsruin. Stjärnorp.

## TÖRNEVALLA SOCKEN

12. 2 stensättningar. 200 m NÖ om bäck.
13. 2 rösen. 70 m ÖNÖ om bäckkrök.
17. Röse. 950 m ÖSÖ om Togetorp.
18. Gravfält, 100 fornlämningar. 900 m Ö om Togetorp. I bladkant.

## VRETA KLOSTER SOCKEN

1. Försvarsvall. Runt grustag 20 m NÖ om Svartån.
4. Gravfält, 105 fornlämningar. Allerstorp.
14. Gravfält, 200 fornlämningar. 200 m NNV om Håckla gård.
20. Gravfält, 7 fornlämningar. 130 m SV om Storgården i Högby.
50. Klosterruin. Vreta kloster.

## VÅNGA SOCKEN

2. Fornborg (Göten). 150 m N om Götudden. I sockengräns.

## VÅRDSBERG SOCKEN

13. Hög. Tusseberget, Muntorp.  
136. 2 stensättningar. 130 m NV om väg.

## ÖSTRA HARG SOCKEN

55. Gravfält, 30 fornlämningar. 350 m NV om manbyggnaden i Idingstad.  
89. Runsten, skadad. Kyrkogården.

## ÖSTRA SKRUKÉBY SOCKEN

92. Fornborg. Hagebyberg.

TABELL 1. Kornstorleksanalyser

Analyserna är utförda vid Sveriges geologiska undersöknings jordartslaboratorium enligt följande metoder: Siktning genom kvadratiska maskor med fri maskvidd lika med angivna fraktionsgränser (grovgrus—grovmo) samt slamning enligt hydrometermetoden efter ultraljudsdispergering (finmo—ler). Analysnummer refererar till laboratoriets register. Fraktionsgränserna framgår av Tabell A s. 9. Där ej annat anges har proverna tagits på karteringsdjup dvs. 0.3—0.5 m djup. Analysvärdena är avrundade till hela procent, + markerar förekomst till högst 0.5 %.

Prov-nummer	Analys-nummer	Lokal Siffra och bokstav inom parentes anger ekonomiskt kartblad enligt indelning i huvudkartans yttre ram	Jordart	Viktprocent									
				Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mel-lan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjåla	Fin-mjåla	Ler	
			<i>Osvallad morän</i>										
1	10898	Herrestad (5f)	Lerig sandig moig morän	6	10	14	16	17	15	9	5	8	
2	09176	500 m S om Sibborp (5f)	Sandig moig morän	15	16	16	16	17	10	5	3	2	
3	09178	Ledberg (5f)	Lerig sandig moig morän	18	13	12	11	8	8	9	9	12	
4	09187	Rist (5g)	Sandig moig morän	18	11	10	11	21	12	8	5	4	
5	09174	Tornby (5h)	Sandig moig morän	7	14	18	18	19	13	6	2	3	
6	07349	Staby (5i)	Sandig moig morän	11	12	15	18	20	12	6	3	3	
7	08410	V. Bökestad (5i)	Moig morän	4	11	10	11	22	22	13	3	4	
8	07401	Kråksången (5j)	Sandig moig morän	15	13	13	14	18	14	6	3	4	
9	08474	Kullersbro (6f)	Lerig sandig moig morän	10	12	13	15	14	11	10	4	11	
10	06678	Maspelösa gård (6f)	Lerig sandig moig morän	8	9	11	11	14	16	10	6	15	
11	07483	Rökinge (6g)	Lerig sandig moig morän	13	18	9	10	10	10	11	6	13	
12	07355	500 m V om Rox-tuna (6i)	Sandig moig morän	13	12	12	15	16	14	10	4	4	
13	07348	Planterhagen (6i)	Sandig moig morän	9	12	15	17	18	13	8	4	4	
14	08532	Grimstad (6d)	Sandig moig morän	11	17	11	14	20	14	8	2	3	
15	08480	Frisbo (6f)	Lerig sandig moig morän	12	14	12	12	16	14	11	3	6	
16	06666	Backebo (7f)	Lerig sandig moig morän	19	11	12	11	13	10	9	6	9	
17	10882	500 m NV om Lyckhem (7g)	Sandig moig morän	12	11	17	17	18	15	4	3	3	
18	10879	Brunneby (7g)	Lerig sandig moig morän	15	14	13	11	13	13	10	4	7	
19	08551	Ekbacken (7j)	Moig morän	9	13	8	12	21	20	10	4	3	

20	07464	Stackstorp (8f)	Sandig moig morän	23	14	12	11	15	12	9	2	2
21	07372	300 m N om Bykgölen (8g)	Sandig moig morän	27	15	10	9	11	15	11	1	1
22	07370	Säldekärr (8h)	Sandig moig morän	16	17	19	14	14	11	6	1	2
23	08404	Bonnorp (8i)	Sandig moig morän	19	18	14	11	14	11	7	3	3
24	10130	Jogestorp (8j)	Sandig moig morän	11	11	14	14	16	14	12	4	4
25	08453	Solberget (9f)	Sandig moig morän	10	15	15	18	15	14	10	2	1
26	07373	Grytstorpeg. (9g)	Sandig moig morän	7	13	10	14	19	14	13	6	4
27	09198	Korsmossen (9h)	Sandig moig morän	14	16	13	12	15	16	10	3	1
28	10151	500 m N om Tolskepp (9i)	Sandig moig morän	15	13	15	12	12	14	12	3	4
29	10161	Ned.Mantorp (9j)	Sandig morän	18	21	25	13	11	5	3	2	2
			<i>Svallat ytskikt av morän</i>									
30	09186	Pilgården (5g)	Svallad morän	21	36	19	8	8	3	1	2	2
31	08414	Linneberga (5j)	Svallad morän	43	21	7	4	3	7	8	4	3
32	06663	Marielund (8f)	Svallad morän	44	23	19	7	2	2	1	1	1
33	07365	1.0 km NV om Stjärnorp (8h)	Svallad morän	18	30	25	9	6	5	4	1	2
34	10124	Mellan Geten och Gibbeln (8j)	Svallad morän	16	21	33	24	—	2	1	—	3
35	08461	Mörstorp (9g)	Svallad morän	38	21	15	10	7	4	2	1	2
36	09199	0.5 km V om Ruggstugan (9h)	Svallad morän	18	19	27	25	5	3	1	1	1
37	10159	0.5 km om Sandfallet (9j)	Svallad morän	42	24	18	8	5	—	1	—	2
			<i>Isälvsavlagringar</i>									
38	08421	Ginkelösa (5j)	Grovsand 1.5 m under ytan	—	20	63	15	1	—	—	1	—
39	08420	D:o	Finmo 1.3 m under ytan	—	—	+	+	35	49	12	1	3
40	08442	Åkerslund (8f)	Grovsand, i täkt	4	18	47	27	3	—	—	1	—
41	08452	Rosenlund (8f)	Grovsand, i täkt	2	16	54	24	3	—	—	1	—
			<i>Svallsediment</i>									
42	08419	Kråksången (5j)	Grusig svallsand, i täkt	21	15	16	45	2	—	—	1	—
43	07361	Stackstorp (8f)	Svallgrus, i täkt	24	16	37	21	1	—	—	1	—
44	10146	Rankemålen (9i)	Svallgrus, i täkt	25	21	39	12	2	1	—	—	—
45	06675	Gunnarslund (7f)	Grovmo	—	+	1	1	70	18	4	2	4

Prov-nummer	Analys-nummer	Lokal Siffra och bokstav inom parentes anger ekono- miskt kartblad enligt in- delning i huvudkartans yttre ram	Jordart	Viktprocent									
				Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mel-lan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjåla	Fin-mjåla	Ler	
			<i>Finkorniga havssediment</i>										
46	07481	0.5 km SO om Högby (6g)	Finmo	—	1	1	3	23	64	3	1	4	
47	08566	Tuna (6i)	Finmo <i>Glacial lera (varvig lera)</i>	—	—	1	+	5	61	27	3	3	
48	09170	Tift p. 41.7 (5g)	Finlera	—	+	+	2	2	6	7	13	70	
49	09184	0.7 km S om Torn- by (5h)	Finlera	—	—	+	+	+	10	6	16	68	
50	09173	0.5 km N om Ullevi (5h)	Grovlera	—	—	+	+	1	29	40	13	17	
51	08423	St. Torvinge (5i)	Finlera	—	—	+	+	1	13	7	12	67	
52	08415	Unnerstad (5j)	Finlera	—	—	+	+	+	4	2	7	87	
53	08473	Årestad (6f)	Finlera	—	—	+	+	+	4	5	19	72	
54	07484	Rökinge (6g)	Finlera	—	—	+	+	+	8	5	12	75	
55	07347	Tägneby (6i)	Finlera	—	—	+	+	+	4	5	11	80	
56	07419	Luestad (6j)	Finlera	—	—	+	+	+	6	5	9	80	
57	06673	Ljungsg. (7f)	Finlera	+	+	+	1	1	10	13	16	59	
58	09213	Grensholm (7j)	Lerig mjåla	+	3	4	3	4	18	44	12	12	
59	08441	0.5 km Ö om Fallet (8f)	Grovlera	—	—	+	+	+	9	44	20	27	
60	08424	Högsäter (8g)	Finlera (mellanlera)	—	2	3	5	5	18	17	12	38	
61	09216	Torlunda (8j)	Finlera	—	+	1	2	2	5	8	16	66	
62	08460	Magdesjölund (9f)	Finlera	—	—	1	3	5	11	13	12	55	
63	09217	Boberg (9j)	Finlera	—	—	+	+	2	15	12	9	62	
			<i>Postglacial lera</i>										
64	09172	0.7 km V om Bos- gården (5h)	Finlera	—	+	1	4	8	22	15	6	44	
64	09183	0.3 km NO om Västergården (5i)	Finlera (mellanlera)	—	—	+	+	1	35	18	8	38	

65	06679	1.2 km S om Håckla (6f)	Finlera	—	—	+	+	+	9	13	16	62
66	07352	1.0 km Ö om Stensätter (6i)	Finlera	—	—	+	+	+	4	5	10	81
67	07338	0.5 km NV om Veda (7g)	Finlera	—	—	+	+	+	8	23	17	52
68	09219	Torp (9j)	Finlera	—	—	+	+	2	18	12	7	61
			<i>Svämmediment</i>									
69	08477	0.5 km NV om Löt (6f)	Svämlera (grovlera)	—	—	1	2	18	33	19	12	15
70	09175	1.3 km NO om Tornby (6h)	Svämlera (mellanlera)	—	—	+	+	+	19	24	23	34
71	07406	0.5 km NV om Bjurs- holmen (6i)	Svämlera (moig mellan- lera)	—	—	+	+	7	29	18	14	32

TABELL 2. *Approximativa volymläsnings av några isälvsavlagringar*

I en utredning för Statens industriverk, utförd vid SGU av Hans G. Johansson m.fl., har en ungefärlig volymläsnings utförts genom arealmätning på topografiska kartan 1:50 000 och med hjälp av kartans höjdkurvor (5 m ekvidistans). I de fall där hållar eller andra omständigheter icke tyder på en särskilt grund avlagring, har beräkningarna skett till 5 m under den lägsta av avlagringen omslutna höjdkurvan. Förutom den sålunda uppskattade totalvolymen har den uttagbara volymen uppskattats med hänsyn till de kvantiteter som är bundna av allmänna vägar och byggnader eller är skyddade genom naturvårdslagen, fornminneslagen eller fastställt grundvattenskydd, eller redan är uttagna.

Avlagringarna har även klassificerats efter materialsammansättning. Några uppgifter om den petrografiska sammansättningen återfinns i huvudtexten och på fig. 4.

Alla volymuppgifter lämnas i miljoner m<sup>3</sup>. Avlagringarnas nummer återfinns på fig. 9.

Nr	Namn	Kartbladsruta	Totalvolym	Uttagbar volym	Övervägande sand och finare	Växlande grus, sand, finare och ev. morän	Anmärkingar
1	Malmslätt	5g	69.6	25.6	—	25.6	Större delen upptagen av flygfält.
2	Lagerlunda—Tomta—Kränge	5g 6g	18.0	14.1	—	14.1	Rätt mycket sand och mo.
3	Kärnsjö	6f	1.3	0.7	—	0.7	Delvis uttaget.
4	Ryd	6h	1.7	1.2	1.2	—	Delvis moräntäckt. Grunda avlagringar.
5	Örberga, Lera Gillberga	5g 6g	2.2	2.0	0.6	1.4	Delvis moräntäckt och med inlagringar av morän och finmo.
6	Linköping	5h	18.7	0	—	—	Övervägande mo. Helt upptaget av stadsbyggnader.
7	Ullevi	5h	0.8	0.6	0.6	—	Allt brytvärd redan uttaget.
8	St. Sjögestad	7f 7g	16.1	10.8	—	10.8	Till stora delar otjänligt material.
9	Källhem	7g	0.6	0.3	0.3	—	Endast ringa mängd grus.
10	Skarpåsen	7g	0.9	0.8	—	0.8	Delvis grus och sand, delvis obekant.
11	Norrhult	8i	5.5	4.5	—	4.5	Delvis grunda avlagringar med otjänligt material.
12	Larstorp	8i 8j	1.7	1.6	—	1.6	Den bästa delen (Ryssmossen) uttagen.
13	Ginkelösa—Beatelund	5j	4.1	2.3	1.4	0.9	Beatelund övervägande sand och finare, delvis moräntäckt.

TABELL 3. C-14-dateringar och pollenanalyser från torv under strandvall vid Malmslätt (Kärna)

C-14-dateringarna är utförda vid laboratoriet för radioaktiv datering, Stockholm på vid karteringen år 1969 tagna prov. Vid beräkning av åldern har en halveringstid av  $5\,568 \pm 30$  år använts. Osäkerheten anges som standarddeviationen. Ålder B.P. anger år före 1950. Ålder B.C. avser år f.Kr.

Grågrön sandig gyttja ca 1.10	St 3556: $7\,730 \pm 100$ B.P. (5 780 B.C.), utlöst humus
—1.11 m u. y.	St 3557: $9\,205 \pm 210$ B.P. (7 255 B.C.), olöst rest
Mörk högför- multnad kärrtorv ca 1.11—1.13	St 3286: $8\,250 \pm 105$ B.P. (6 300 B.C.), utlöst humus
m u. y.	St 3285: $8\,640 \pm 115$ B.P. (6 690 B.C.), olöst rest

Pollenanalyserna har utförts vid SGU:s mikropaleontologiska laboratorium (frekvenser i procent av drygt 300 räknade trädpollen):

	<i>Pinus</i>	<i>Betula</i>	<i>Alnus</i>	<i>Ulmus</i>
Gyttja ca 1.10—1.11 m	54	45	—	1
Kärrtorv ca 1.11—1.12 m	75	24	1	—

Dessutom cyperaceer, gramineer, enstaka *Corylus* och *Salix* m.m.

*Kommentar:* Pollenanalysen visar på zon V enligt Jessen (1935) och överensstämmer nära med Munthes uppgifter (1922, s. 117). Diatoméer har ej påträffats.

Från denna lokal föreligger en äldre C-14-bestämning av ett arkiverat prov, St. 462,  $7\,720 \pm 120$  B.P. (5 770 B.C.), anförd av G. Lundqvist (1962, s. 6; 1965, s. 47, där åldern av misstag anges till 5 570 B.C.). Dateringen av det organiska materialet stöter emellertid på principiella svårigheter. Gytta-torvlagret bildar ett tätande lager 1 m under markytan, i vilket yngre humus i sjunkvatten kan utfällas. Vidare kan direkt iaktas att yngre rötter samlas kring det fuktiga organogena skiktet. Därför gjordes nu vid dateringslaboratoriet ett försök att genomföra separata dateringar av löslig humus och olöslig rest. Som väntat ger den lösliga fraktionen avsevärt yngre ålder såväl från gytta som från den underliggande torven. Den olösliga substansen, från vilken yngre rottrådar så vitt möjligt avlägsnats, ger äldre värden. Gytta kan dock möjligen ge ett alltför högt värde genom påverkan från prekvartärt karbonat, utlöst

från kringliggande jordarter. Det pålitligaste värdet torde vara den olösliga fraktionen av den autoktona kärrtorven, St 3285, 6 690 B.C.

Åldern vid den gamla bestämningen, som gjordes på en museistuff, utan att detaljerad kännedom om fyndomständigheterna förelåg och kunde beaktas, bör med stor sannolikhet bedömas vara alltför låg. Däremot överensstämmer den nya dateringen vid Kärna bättre, och lagerföljden uppvisar en analog utveckling med de av Königsson (1968) beskrivna lagerföljderna i anslutning till Ancyclusvallen på Öland.

TABELL 4. Pollen- och diatoméanalyser samt C-14-dateringar från fornsjölagerföljder

Följande sjöar har undersökts. De sjöar som endast har barometerhöjdmätning på topografiska kartan, har tubavvägts av SGU.

*Mjärdsjön p. 120*, avvägd till 118.7 m (8i)

*Trehörningarna p. 112*, avvägd till 112.1 m (9i)

*Axsjön p. 103.8* (9h)

*Fyrsjön p. 91.3* (9g)

*Skärgölen p. 87.2* (9g)

*Växmossen (7g—8g)*. Gytjelager under mossen (se profilen fig. 11) motsvarar en fornsjö med höjden ca 81 m ö.h. (enligt borrhningar och avvägning). Pollendiagram se fig. 16.

*Bjän p. 77.6* (8h—9h)

*Sibborpesjön p. 72.0* (8f)

*Provtagningarna* har gjorts i gungflybårder eller strandkärr vid sjökanterna och omfattar insjösedimenten (dygyttja, gyttja, lerygyttja) och de underliggande baltiska sedimenten (lerygyttja, lera).

*C-14-dateringarna* är utförda vid laboratoriet för radioaktiv datering, Stockholm. Vid beräkning av åldern har en halveringstid av  $5\,568 \pm 30$  år använts. Osäkerheten anges som standarddeviation. Nedan anförda prov har daterats. Resultatet är grafiskt sammanfattat på fig. 18. Ålder B.P. anger år före 1950. Ålder B.C. avser år f.Kr.

Mjärdsjön:

St 3528 5.70—5.79 m Dygyttja  $8\,930 \pm 280$  B.P. (6 980 B.C.)

Trehörningarna:

St 3529 5.10—5.20 m Dygyttja  $8\,205 \pm 145$  B.P. (6.255 B.C.)

St 3514 5.25—5.32 m Gyttja  $9\,620 \pm 240$  B.P. (7 670 B.C.)

## Axsjön:

St 3517	4.00—4.10	m Dygyttja	7 460 ± 155	B.P. (5 510 B.C.)
St 3534	4.15—4.25	m Gyttja	8 275 ± 210	B.P. (6 325 B.C.)
St 3532	4.25—4.35	m Lergyttja	9 280 ± 370	B.P. (7 330 B.C.)

## Fyrsjön:

St 3515	3.68—3.72	m Gyttja	9 330 ± 300	B.P. (7 380 B.C.)
---------	-----------	----------	-------------	-------------------

## Skärgölen:

St 3526	5.50—5.60	m Dygyttja	7 920 ± 200	B.P. (5 970 B.C.)
St 3511	5.65—5.75	m Gyttja	8 320 ± 225	B.P. (6 370 B.C.)
St 3533	5.75—5.90	m Lergyttja	8 500 ± 680	B.P. (6 550 B.C.)
St 3531	5.90—6.00	m Gyttja	9 890 ± 170	B.P. (7 940 B.C.)
St 3516	6.00—6.10	m Gyttja	9 590 ± 230	B.P. (7 640 B.C.)

## Våxmossen:

St 3536	5.55—5.65	m Gyttja	8 930 ± 220	B.P. (6 980 B.C.)
---------	-----------	----------	-------------	-------------------

## Bjän:

St 3530	2.25—2.33	m Dygyttja	7 690 ± 160	B.P. (5 740 B.C.)
St 3518	2.43—2.50	m Lergyttja	9 105 ± 300	B.P. (7 155 B.C.)

## Sibborpesjön:

St 3512	1.21—1.26	m Gyttja	7 775 ± 370	B.P. (5 825 B.C.)
---------	-----------	----------	-------------	-------------------

*Pollen- och diatoméanalyserna* är utförda vid SGU:s mikropaleontologiska laboratorium. Utvärderingen av resultaten har gjorts i samråd med laboratoriechefen, fil. lic. Urve Miller. Genom diatoméanalyserna har den salthaltsekologiska karaktären hos det baltiska vatten, som senast nådde in i sjöbäckena, och där så varit möjligt dessas därefter följande avsnörning från Östersjön (isolering) till följd av landhöjningen, bestämts. De diatomologiskt eller stratigrafiskt bestämda isoleringsnivåerna i lagerföljderna, liksom de olika C-14-daterade proven har inplacerats i det pollenanalytiska utvecklingsschemat med zoner enligt Jessen (1935). Dessa zoner har tidigare tillämpats i Östergötland av Magnusson (1964). Närmare undersökningar i grannskapet (västra Kolmården) av vegetationen under de berörda skedena har utförts av M. B. Florin (1969). Inom det nu aktuella tidsavsnittet uppträder följande zoner (i stigande åldersföljd):

- VI. Senboreal (eller tidig atlantisk) tid med al, tall, björk och något alm och hassel.
- V. Boreal tall-björk-tid med något hassel.
- IV. Preboreal björktid.

I SGU:s arkiv finns sammanhängande pollendiagram för de undersökta lagerföljderna.

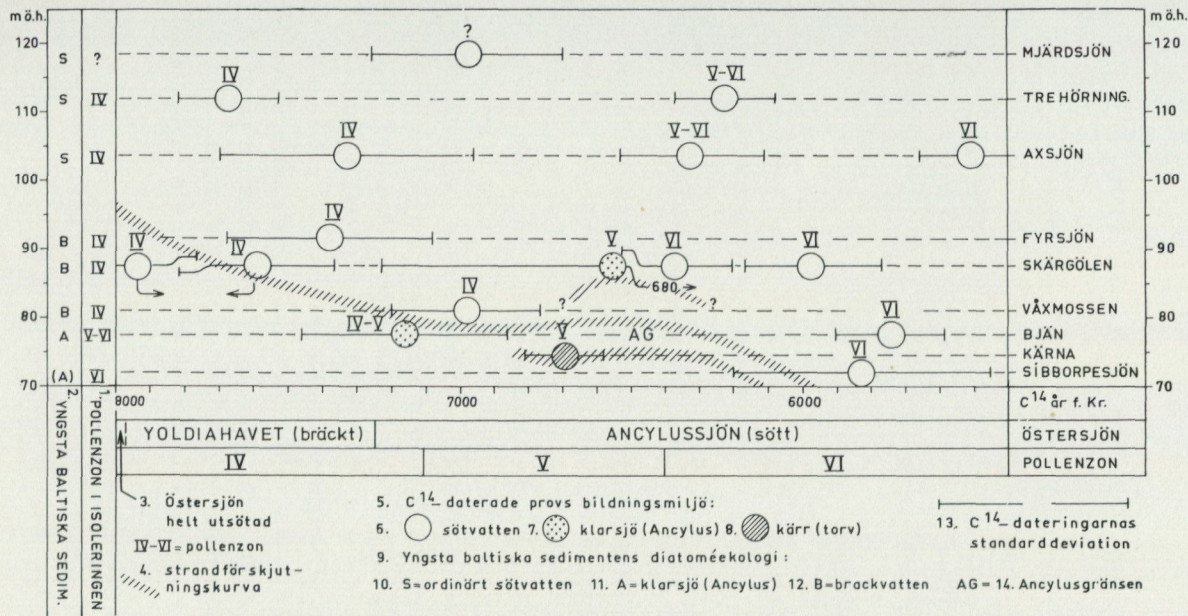


Fig. 18. Diagram över pollen- och diatoméanalytiskt undersökta och C-14-daterade fornsjölagerföljder. Landhöjningskurvan är vid Ancyclusgränsen (AG) angiven dels för det centrala undersökningsområdet, dels längst i söder (Kärna), och slutligen ett förmodat läge i norr (Skärgölen, markerat med ?).

Diagram of pollen- and diatom analyses and radiocarbon datings of lake sediments. Explanations: 1. Pollen zones (Jessen 1935) in the isolation strata. 2. Diatomological character of the youngest Baltic sediments before isolation. 3. Baltic entirely fresh. 4. Curve of shore displacement. In the lowest part of the curve alternatives for the southernmost and northernmost parts of the map area are given. 5. Diatomological character of the radiocarbon samples. 6. Fresh water. 7. Clear lake (Ancyclus). 8. Fen (peat). 9. Diatomological character of the youngest Baltic sediments (cf. No. 2). 10. Ordinary fresh water. 11. Clear lake (Ancyclus). 12. Brackish water. 13. Standard deviation of the radiocarbon datings. 14. The Ancyclus limit.

*Kommentar:* Med stöd av ovan refererade analyser har de sannolika tidpunkterna för de olika sjöbäckenas isolering sammanbundits till en strandförskjutningskurva (se fig. 18). Därvid har hänsyn tagits även till höjdläget hos "Ancyclusgränsens" strandvall och den av denna övertäckta torven vid Kärna (se huvudtexten och tabell 3). De tre högst belägna av de undersökta sjöarna (Mjärdsjön, Trehörningarna och Axsjön) har isolerats ur ett helt sött Östersjövatten med samma diatoméflora som i de följande insjölagren. Fyrsjön, Skärgölen och Våxmossen är avsnörda ur ett svagt bräckt Östersjövatten (med bl.a. diatoméerna *Nitzschia navicularis* och *punctata*, *Diploneis smithii*.) Skärgölen har därvid en lagerföljd och diatomésuccession, som skulle kunna tolkas som en förnyad transgression av Östersjön in i sjöbäckenet vid tiden för Ancylostansgressionen i zon V. Detta motsäges dock dels av att hela motsvarande tidsavsnitt i den något lägre belägna Våxmossen är utbildat som kärrtorv utan något spår av transgression, dels av att den faktiska strandlinjen vid Kärna ligger på endast 74.5—75 m ö.h. Möjligen är dock strandlinjens regionala lutning tillräckligt stor att förklara dessa skillnader mellan kartbladets nordligaste del, där de flesta lokalerna ligger, Våxmossen mera i mitten och Kärna längst i söder. De två nedersta C-14-proven i Skärgölen har fått en "omkastad" C-14-datering, där dock skillnaden täcks av de enkla standarddeviationerna. Båda proven ligger stratigrafiskt ovanför isoleringen. (I övrigt har alla prov fått en datering, som konsekvent överensstämmer med läget i lagerföljden.)

De två lägsta sjöarna, Bjän och Sibborpesjön, har avsnörts ur sött Östersjövatten med mer eller mindre tydliga inslag av en sådan klarsjödiatoméflora, som brukar karakterisera Ancylussjön.

Dateringarna av Östersjöstadierna och pollenzonerna i fig. 18 är de, som framkommer ur ovan refererade resultat. De gäller alltså för vegetationsförhållandena och Östersjöns vatten inom undersökningsområdet. Åldern är C-14-år enligt den använda halveringstiden.

## SUMMARY

*General.* The mapped area comprises regions of very different geological character. The northern part is a typical Precambrian terrain with exposed bedrock on the hills and straight tectonically determined valleys. This terrain is delimited by fault escarpments towards the plains and the lakes in the south. The highest summit of the map area, 152 m above sea level, is situated in the north.

The area in the central, western part is an undulating plain, entirely covered by Quaternary deposits and underlain by Palaeozoic strata, protected by the faults.

The southern part of the map is a plain with small hills of Precambrian bedrock and till.

The entire area was covered by the Baltic at the recession of the last land ice. Shore deposits thus can be found at all levels. In the lower parts clay from the older stages of the Baltic covers most of the area.

*Bedrock.* The distribution of different rocks is shown in Fig. 2.

The Precambrian (investigated by R. Gorbatshev) is dominated by coarse granites, mostly augen granites. In some areas, older granites, fine-grained metamorphic supracrustal rocks, and basic rocks are found.

The Palaeozoic strata consist of Lower Cambrian sandstone (thickness c. 22 m), Middle and Upper Cambrian, and Lower Ordovician shales, (thickness c. 28 m). The upper part of the shale is developed as alum shale with concretions of limestone (anthraconite). The youngest part of the preserved Palaeozoic is Ordovician limestone (maximum thickness c. 50 m).

More detailed information is given in the map of solid rocks Linköping NO with description (Geological Survey of Sweden, SGU Af 107, 1976).

*Glacial striae.* The general movements of the last ice-sheet had a direction from the north, with a bend towards the south-east in the southern part of the area (Fig. 3).

*Till.* The till in the Precambrian terrain is sandy and poor in clay. In the Palaeozoic area and its surroundings in the south the till is clayey and sandy, and has a considerable content of Palaeozoic rocks, and a slight content of calcium carbonate (Figs. 4 and 5).

End moraines are found in some places (Fig. 3). They probably represent stages within the retardation zone of the ice recession, corresponding to the Fennoscandian moraines.

In areas, moderately exposed to shore processes during the land elevation, the surface of the till is wave-washed and as a consequence often gravelly (Fig. 6).

*Glaciofluvial deposits.* Numerous mostly small glaciofluvial deposits occur in the area (Fig. 9). Many of them are partly covered by till. Only one can be

characterized as an esker, the Linköping esker from the town of Linköping past Vreta kloster. The marginal deposit at Malmslätt is the largest glacio-fluvial area. It corresponds to a southern main ice margin in the Fennoscandian moraine zone.

*Beach sediments.* Shore gravel and sand are common on exposed slopes, especially in the northern area. On the highest summits, above c. 125 m, the wave-washing has been considerably slighter. A possible explanation is given under the description of the shore displacement.

*Fine-grained sediments.* The glacial clay is distinctly varved. Sometimes, several hundred varves can be identified at one locality (Nilsson 1968). The clay is a heavy clay with a slight carbonate content.

Postglacial clays are found only in the lowest part of the terrain at lake Roxen and in protected basins.

*Post-glacial organic deposits.* Especially in the northern part peat land covers a considerable area. Bogs with *Sphagnum* peat are common. The largest bog is Våxmossen (section see Fig. 11). There are also poor fens with sedges and green *Sphagnum*-species, and ordinary fens with herbs, sedges, birches, etc.

A special type are extremely rich fens, dependent on supply of carbonate-rich ground-water from glaciofluvial deposits. The best developed is Kärna mosse (Figs. 12 and 13), investigated by L. von Post (1916). It is built up by fen peat and calcareous tufa.

*Shore displacement and post-glacial evolution.* According to the varve chronology (Nilsson 1968), the ice recession through the map area took place about 8 800—8 500 B.C. The area was then entirely covered by the Baltic Ice Lake. The level of the Baltic was rapidly lowered to c. 123—125 m above the present sea level (in the northern part of the map), and the highest summits were only slightly affected by shore processes. The level 123 m probably represents the highest *Yoldia* shore (Fig. 15). The shore displacement from about 120 m to 70 m has been investigated by pollen and diatom analyses in ancient lake deposits and dated by radiocarbon determinations (Table 4 and Fig. 18). In the beginning, the *Yoldia* Sea had totally fresh water in the investigated area. Later, an influx of salt water is traced by a number of brackish water diatoms. The brackish *Yoldia* water was then replaced by the fresh water of the Ancylus Lake. The radiocarbon and pollenanalytical datings (zones according to Jessen 1935) of these events are shown in Fig. 18.

West of Linköping, a very conspicuous shore-line along the northeastern border of the Malmslätt glaciofluvial deposit has been described by Munthe (1922) as the Ancylus limit at Kärna. The northwestern part of this shore-line is developed as a shore ridge of sand, resting upon a thin layer of peat and mud (Fig. 14). A radiocarbon determination on Munthe's old samples gave the age 5 770 B.C. (St 462, G. Lundqvist 1962, 1965). The impermeable organic layer has obviously been contaminated by humic substances from younger

vegetation on the top of the sandy soil. Determinations on new material (see Table 3) resulted in young ages for the soluble humic part, and older ages for the insoluble remainder. The best dating is probably the insoluble part of the autochthonous fen peat, St 3285,  $8\,640 \pm 115$  B.P. (6 690 B.C.), which geologically corresponds to the beginning of the *Ancylus* transgression in the area. Possibly the *Ancylus* transgression can be traced in the lake Skärgölen (Fig. 18) at the same time. It is not entirely excluded that the height difference between Malmslätt in the south (75 m) and Skärgölen in the north (87 m) can be explained by the regional tilting of the shore-line .

After the regression from the *Ancylus* limit, the water of the Baltic changed into the Litorina Sea. The Litorina limit cannot be certainly identified in the map area. It may be expected at 40—45 m above the present sea level. Lake Roxen formed a bay with brackish water at the beginning of the Litorina Sea (Fig. 15).

The development of the post-glacial vegetation is illustrated by a pollen diagram from the bog Våxmossen (Fig. 16). The general type of the diagram, and the pollen zones, according to Jessen (1935), show a great resemblance to the results of Magnusson (1964) from Dagsmossen, 50 km southwest of the investigated area.

## LITTERATUR

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

- BERGGREN, GRETA, 1956: Växtmaterial från träskboplatsen i Dagsmosse. — Sv. Bot. Tidskr. 50.
- CATO, INGEMAR and LINDÉN, ANDERS, 1973: The highest shore-line at Törnevik, southern Östergötland. — GFF 95.
- EKSTRÖM, GUNNAR, 1927: Klassifikation av svenska åkerjordar. — SGU C 345.
- ERDTMAN, GUNNAR, 1949: Östergötlands natur genom tiderna. — Natur i Östergötland, Göteborg.
- FLORIN, MAJ-BRITT, 1969: Late-glacial and Pre-boreal vegetation in central Sweden. I. Records of pollen species. — Sv. Bot. Tidskr. 63.
- GILLBERG, GUNNAR, 1964: Till distribution and ice movements on the northern slopes of the south Swedish highlands. — GFF 86.
- GORBATSCHEV, ROLAND, 1971: Age relations and rocks of the Svecofennian-Gothian boundary, Linköping, south central Sweden. — SGU C 664.
- GRANLUND, ERIK, 1932: De svenska högmossarnas geologi. — SGU C 373.
- GUSTAFSSON, LARS-ÅKE, 1972: Kalkkärr i Östergötland. — Utredning. Länsstyrelsen i Östergötlands län.
- HASSELROT, KARL, 1949: Kärna mosse. — Natur i Östergötland, Göteborg.
- ISBERG, ORVAR, 1962: Uroxen (*Bos primigenius* L.) i Sverige. — GFF 84.
- JESSEN, K., 1935: Archaeological dating in the history of North Jutland's vegetation. — Acta Archaeol. 5:3.
- KÖNIGSSON, L.-K., 1968: The Ancyclus Transgression in the Skede Mose area, Öland. — GFF 90.
- LUNDQVIST, G., 1962: Geological radiocarbon datings from the Stockholm Station. — SGU C 589.
- 1965: C-14-dateringar från Gotland. — SGU C 602.
- MAGNUSSON, ERNEST, 1964: Pollen-analytical investigations at Tåkern, Dagsmosse and the Neolithic Settlement at Alvastra, Sweden. — SGU C 597.
- MELKERUD, PER-ARNE, 1968: Petrografiska undersökningar av morän inom och invid Östergötlands kambrosilurumråde. — Opublicerad uppsats, Kvartärgeologiska institutionen, Stockholms universitet.
- MUNTHE, HENR., 1922: Kvartärsystemet (Jordlagren m.m.). I beskrivning till kartbladet Mjölby. — SGU Aa 150.
- NILSSON, ERIK, 1953: Om södra Sveriges senkvartära historia. — GFF 75.
- 1968: Södra Sveriges senkvartära historia. Geokronologi, issjöar och landhöjning. — Kungl. Svenska Vetensk. Akad. Förh., Fjärde Serien, Bd 12, Nr 1.
- PERSSON, CHRISTER and SVANTESSON, SVEN-J., 1972: The highest shore-line on Jakobsdalsberget in Kolmården, Sweden. — GFF 94.
- von POST, LENNART, 1916: Einige südschwedischen Quellmoore. — Bull. Geol. Inst. Upsala XV.
- SERNANDER, RUTGER, 1916: Svenska kalktuffer. — GFF 38.
- SUNDELIN, U., 1919: Über die spätquartäre Geschichte der Küstengegenden Östergötlands und Smålands. — Bull. Geol. Inst. Upsala XVI.

---

Linköping 1971, Naturvårdsinventering, utförd inom länsstyrelsens naturvårdssektion.  
 — Generalplaneberedningens specialrapport nr 3, maj 1971.

PRISKLASS A

Distribueras genom

LiberKartor

162 89 VALLINGBY

*Länstryckeriet - Nyköping 1976*

ISBN 91-7158-096-4