

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50 000

Serie Ae · Nr 60

SVEN BJÖRNBOM

BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN

STRÄNGNÄS NV

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP
STRÄNGNÄS NV



UPPSALA 1983

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

Närmare upplysningar erhålles genom

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

Box 670

751 28 UPPSALA

Telefon 018-15 52 80

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50 000
Serie Ae · 60

SVEN BJÖRNBOM

BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN

STRÄNGNÄS NV

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP
STRÄNGNÄS NV

UPPSALA 1983

ISBN 91-7158-290-8
ISSN 0586-1535

Textkartorna är ur sekretessynpunkt godkända för spridning.
Lantmäteriverket 1983-08-16.

INNEHÅLL

ALLMÄN DEL. Metodik och jordartsindelning	5
Inledning	5
Kartunderlag	5
Karteringsmetodik	6
Generalisering	6
Mäktighetsuppgifter	7
Teckenförklaringen till kartorna	7
Berggrund	8
Kvartära bildningar	8
Jordarternas indelning	8
Indelning efter bildningssätt och bildningsmiljö	8
Indelning efter kornstorleksfördelning	9
Glaciala bildningar	10
Morän	10
Isälvsavlagringar	12
Glaciala finkorniga sediment	14
Postglaciala bildningar	15
Postglaciala minerogena sediment	15
Havs- och sjösediment	15
Älv- och svämsediment	17
Eoliska sediment	17
Postglaciala organogena avlagringar	17
Torv	17
Gyttja	18
Övriga kvartära bildningar	18
SPECIELL DEL. Av Sven Björnbom	21
Inledning	21
Berggrund	21
Kvartära bildningar	23
Räfflor	23
Beskrivning av räffellokalerna	25
Morän	27
Utbredning, mäktighet och ytformer	27
Moränens sammansättning	31
Moränens lagerföljd	33
Stenorienteringsanalyser	37
Isälvsavlagringar	37
A. Strängnäsåsen	39
B. Enköpingsåsen	43
C. Lännaåsen	43
D. Häradsåsen	44
E. Barvaåsen	44
F. Kjulaåsen	47
Övriga isälvsavlagringar	49
Glaciala finkorniga sediment	50
Postglaciala minerogena sediment	52
Svallsediment	52
Finkorniga havs- och sjösediment	53
Svämsediment	54

Postglaciala organogena avlagringar	54
Mäktighetsuppgifter	54
Analysmetoder	55
Kornstorleksanalyser	57
Summary	60
Litteratur	62

ALLMÄN DEL

METODIK OCH JORDARTSINDELNING

Inledning

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

KARTUNDERLAG

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

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

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

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

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

KARTERINGSMETODIK

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

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

GENERALISERING

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

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

Exempel på generalisering:

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

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

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

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

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

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

MÄKTIGHETSUPPGIFTER

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

TECKENFÖRKLARINGEN TILL KARTORNA

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

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

Berggrund

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

Kvartära bildningar

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

Jordarternas indelning

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

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

INDELNING EFTER BILDNINGSSÄTT OCH BILDNINGSMILJÖ

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

Beträffande torvjordarternas indelning hänvisas till "Postglaciala organogena avlagringar".

INDELNING EFTER KORNSTORLEKSFÖRDELNING

Till grund för indelningen efter kornstorleksfördelning ligger Atterbergs korngruppsskala (tabell A). Jordarterna benämns i princip efter den dominerande fraktionen. Med hänsyn till lerhalten indelas jordarterna enligt tabell B.

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

TABELL A. Atterbergs korngruppsskala

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

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

TABELL B. Jordarternas indelning och benämning med hänsyn till lerhalt

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

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

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

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

tabellens procentvärden anges i förekommande fall i beskrivningarnas speciella del.

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

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

Glaciala bildningar

MORÄN

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

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

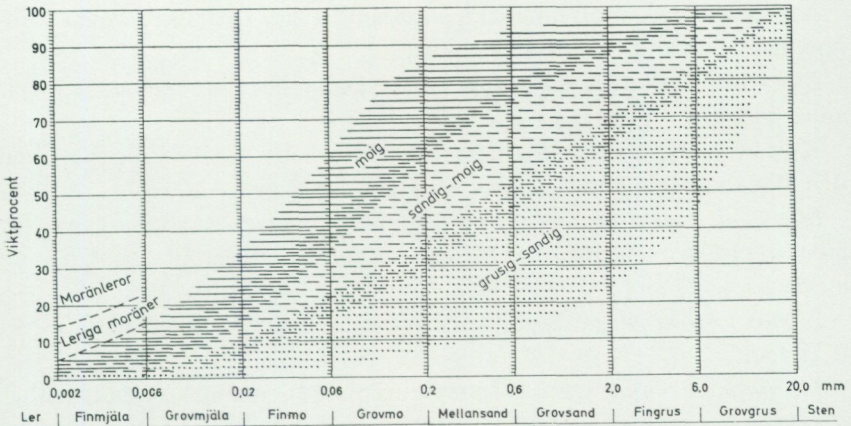


Fig. 1. Diagram över grundmassans sammansättning i olika moräntyper. Respektive moräntypers kornfördelningskurvor faller inom de markerade zonerna.

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

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

Storblockig. Storblockiga moränlytor har hög halt av block med en diameter större än ca 1 m. På storblockiga moränlytor i normal urbergsterräng är frekvensen av sådana block mer än ca 5 per 100 m². Ett enskilt tecken på kartan representerar en storblockig yta av minst ca 1000 m². Inom en större, sammanhängande storblockig moränlyta utsätts tecknen med 1 mm genomsnittligt mellanrum. Om tecknen placeras glesare, avses att mellanliggande ytor ej är storblockiga.

Blockrik. Inom blockrika moränlytor är halten av små och medelstora block hög, vilket i normal urbergsterräng innebär en frekvens av mer än 35 à 40 block större än 0.5 m per 100 m². Detta motsvarar normalt en täckningsgrad av minst 1/3 av ytan. (I de flesta fall är dock täckningsgraden betydligt högre.) Ett enskilt tecken på kartan representerar en blockrik yta av minst ca 1000 m². Inom en större, sammanhängande blockrik moränlyta utsätts blocktecknen med 1 mm genomsnittligt mellanrum. Om tecknen placeras glesare, avses att mellanliggande ytor ej är blockrika.

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

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

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

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

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

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

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

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

ISÄLVSAVLAGRINGAR

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

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

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

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

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

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

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

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

Isälvsgrövmö domineras av grövmofractionen. Lerskikt saknas. I detta avseende skiljer sig isälvsgrövmö från varvig mö med lerskikt. (Se "Glaciala finkorniga sediment".)

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

Beteckningen *isälvsavlagring i allmänhet* används för isälvsavlag-

ringar med växlande eller ofullständigt känd sammansättning.

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

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

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

GLACIALA FINKORNIGA SEDIMENT

Dessa sediment utgörs av det finkornigaste materialet från isälvarna: mo, mjäla och ler. Detta fördes bort från isälvsmyningarna med strömmar och avsattes efter hand på havs- eller sjöbotten. Dessa sediment kännetecknas i stora delar av landet av en regelbunden växellagring mellan skikt av mo, mjäla och lera. Skiktningen betingas av i huvudsak årstidsbundna variationer i isälvarnas vattenföring. De under ett år avsatta skikten bildar tillsammans ett varv. Varvtjockleken är vanligen störst i lagerföljdens undre delar och avtar uppåt liksom den genomsnittliga kornstorleken. Varvtjocklek och kornstorlek avtar också i riktning ut

från isälvsavlagringarna. Ofta utgörs varven i sin helhet av lera. Varvigheten kan då framträda genom färgväxling mellan ljusare undre skikt och ett mörkare övre skikt i varje varv.

I vissa områden av landet kan varvighet saknas eller vara otydligt utbildad. Den glaciala leran särskiljs då från övriga lertyper om möjligt på andra grunder, t. ex. avvikande färg.

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

De glaciala finkorniga sedimenten indelas i:

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

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

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

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

Varvig lera utgörs helt av lera.

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

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

Postglaciala bildningar

Postglaciala minerogena sediment

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

HAVS- OCH SJÖSEDIMENT

De grovkorniga havs- och sjösedimenten utgörs huvudsakligen av svall-sediment.

Vid landhöjningen utsattes tidigare avsatta jordlager för vågornas påverkan (svallning) med en mer eller mindre genomgripande omlagring som följde. Det utsvallade materialet avlagrades vid och närmast utanför

stränderna som *svallgrus*, *svallsand* och *grovmo* (svallgrovmo) i princip med utåt från stranden avtagande kornstorlek.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Gyttjelera avsätts i grunda bäcken och vikar som det yngsta ledet av postglaciala leror. Gyttjelera innehåller 2–6 viktprocent organiskt material, främst gyttjesubstans. Vid torkning spricker gyttjelera sönder i små korn och kallas ofta grynlera. På grund av ursprunglig hög halt av

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

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

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

kan torvslagen benämnas höghumifierade eller låghumifierade.

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

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

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

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

GYTTJA

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

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

Övriga kvartära bildningar

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

Jättegrytor är ursvarvningar i berg. Dessa har bildats genom att block

eller stenar satts i rotation av strömmande vatten.

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

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

SPECIELL DEL

Av

SVEN BJÖRNBOM

Inledning

Underlaget till jordartskartan Strängnäs NV utgörs av 1980 års upplaga av det topografiska kartbladet 10H Strängnäs NV, som rekognoscerades 1960 och reviderades 1977. För den geologiska kartbildens läsbarhet har vissa namn och andra uppgifter gallrats bort från det topografiska underlaget. Komplettering av vägar har även skett.

Rekognosceringen för jordartskartan utfördes under åren 1978 – 1982 under ledning av Hans Möller och Sven Björnbom, med biträde av Björn Brännström, Keith Samuelson, Gunnar Bergh, Jan-Olov Svedlund samt extrageologerna Per Edmark och Kerstin Alm Bergh.

Den nya jordartskartans område täcks av delar av de äldre geologiska kartbladen Aa 1 Westerås (Karlsson 1862), Aa 5 Eskilstuna (Karlsson 1863), Aa 10 Ängsö (Fries och Karlsson 1864), Aa 18 Strängnäs (Karlsson och Fries 1865), Aa 196 Västerås (2 uppl., Lundegårdh och Lundqvist 1954), Aa 200 Eskilstuna (2 uppl., Lundegårdh och Lundqvist 1959).

Lokalangivelser i texten kompletteras i allmänhet med siffra och bokstav inom parentes enligt den bladindelning som återfinns i kartans yttre ram.

Berggrund

Nedanstående översikt har lämnats av Göran Stålhös, SGU, som svarar för berggrundskarteringen inom kartbladet Strängnäs NV.

Berggrunden inom kartområdet är av såväl sedimentärt som vulkaniskt ursprung. Därtill fogar sig forskifrade gamla graniter (gnejsgraniter) härrörande från på djupet stelnade magmabergarter. Alla dessa led är till åldern ca 2 miljarder år och har samtliga drabbats av de deformationer och omvandlingar som hör samman med den efterföljande s.k. svekokarelska bergskedjeveckningen. Fig. 2 visar i stora drag utbredningen av kartområdets viktigaste bergarter.

Glimmerskifferutbildade och kvartsitiska led dominerar i nordost bland de ursprungligen sedimentära bildningarna av omväxlande sandig och lerrik sammansättning. I söder och väster är omvandlingarna inom berggrunden något starkare, varför sedimenten där är överförda till ådrade och sliriga grövre gnejser.

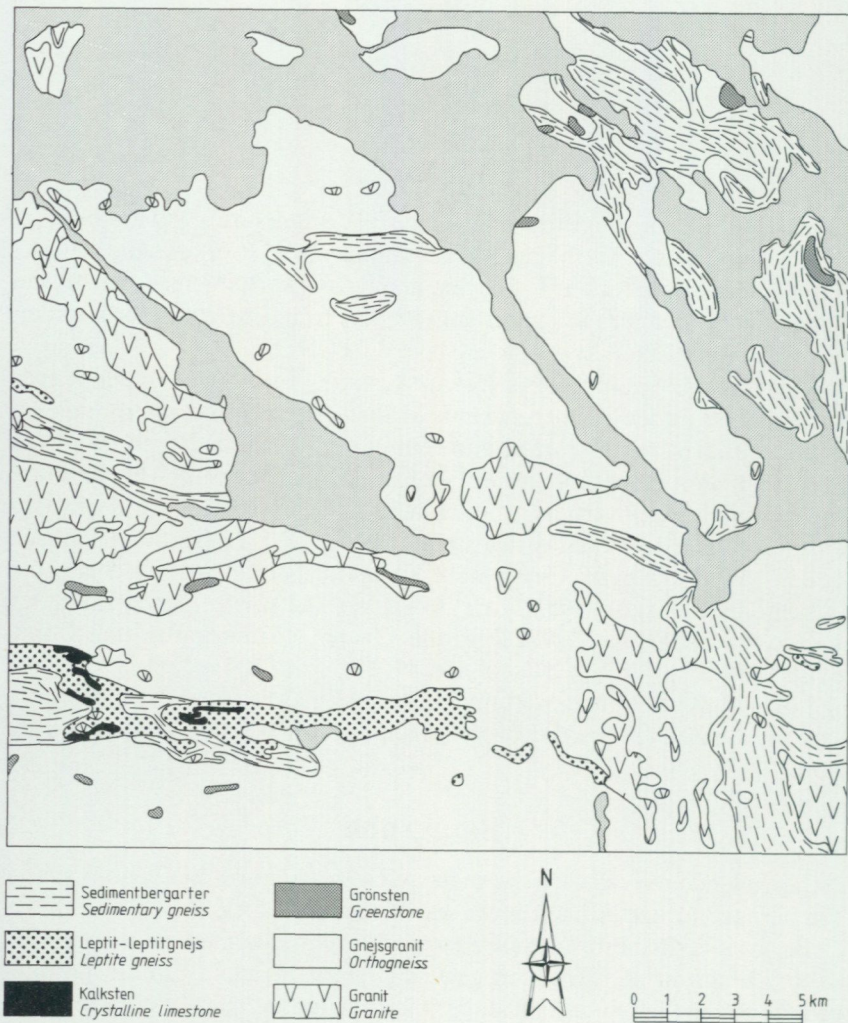


Fig. 2. Översiktlig berggrundskarta.

Simplified map of the solid rocks.

Mera underordnat uppträder ett stråk av vulkaniska gnejser eller s.k. leptiter – leptitgnejsjer inom kartområdets södra delar. Dessa bergarter, som sannolikt utgör kraftigt omkristalliserade finskiktade vulkaniska askor, är fältspatrikare än sedimenten och mindre ådrade än dessa. Leptitgnejserna är ofta rödlätta till färgen till skillnad från de grå mer eller

mindre omvandlade sedimenten. Kalkstensinlagringar lokalt 50 – 100 m mäktiga nu omdanade till kristallina marmorbergarter är också vanliga företeelser inom leptiterna.

De inledningsvis omnämnda förskiffrade gamla graniterna, eller gnejsgraniterna om man så vill, är något yngre än nu omtalade ytbergartsgnejser och har trängt in som magmor i de senare. Gnejsgraniterna, som har mycket stor utbredning, är mestadels tämligen homogena grå eller rödgrå (beroende på surhetsgraden), medelkorniga och sparsamt ådrade. De skiljer sig främst på grund av sin homogena prägel från övriga gnejser av sedimentärt och vulkanogent ursprung. En del vitgrå ögonförande gnejsgraniter anstår i nordost på Oknön. Dioriter och gabbror (s.k. grönstenar) ungefär likåldriga med gnejsgraniterna förekommer endast som mycket små massiv. Bergarterna är mörkgrå och massformiga.

Yngre graniter med underordnat inslag av pegmatit intar betydande arealer i form av skarpt avgränsade massiv. Dessa ca 1.8 miljarder år gamla bergarter är massformiga utan förskiffring och har följaktligen trängt in i berggrunden senare än den deformation som bergskedjeveckningen medförde. Graniterna är mestadels rödgrå – gråröda, medelkorniga bergarter.

Diabaser slutligen uppträder som gångar av växlande bredd i den äldre berggrunden. Dessa av mörka basiska lavabergarter bestående gångformiga sprickfyllnader, huvudsakligen inom kartans sydvästhörn (5 a), växlar i bredd från någon decimeter upp till flera tiotal meter. På översiktskartan har diabaser ej medtagits. Diabaserna utgör kartområdets yngsta bergartselement och ligger åldersmässigt ungefär inom tidsintervallet 1.6 – 1.0 miljarder år.

Kvartära bildningar

Räfflor

Räfflor förekommer allmänt inom kartområdet med undantag av dess sydvästra del, där endast ett fåtal räfflor har påträffats.

Då räffelsystem med olika riktningar förekommer på samma håll och deras inbördes åldersförhållanden helt eller delvis kunnat bestämmas, finns de redovisade och numrerade på fig. 3 samt beskrivna nedan.

Inom kartområdet dominerar räfflor med riktningar mellan N – S och N 20°V. Räfflor från NNO finns inom ett begränsat område i östra delen av kartområdet (fig. 3). Räfflor med nu nämnda riktningar dominerar vanligen på hållarnas stötsidor och tillhör troligen den tidsmässigt

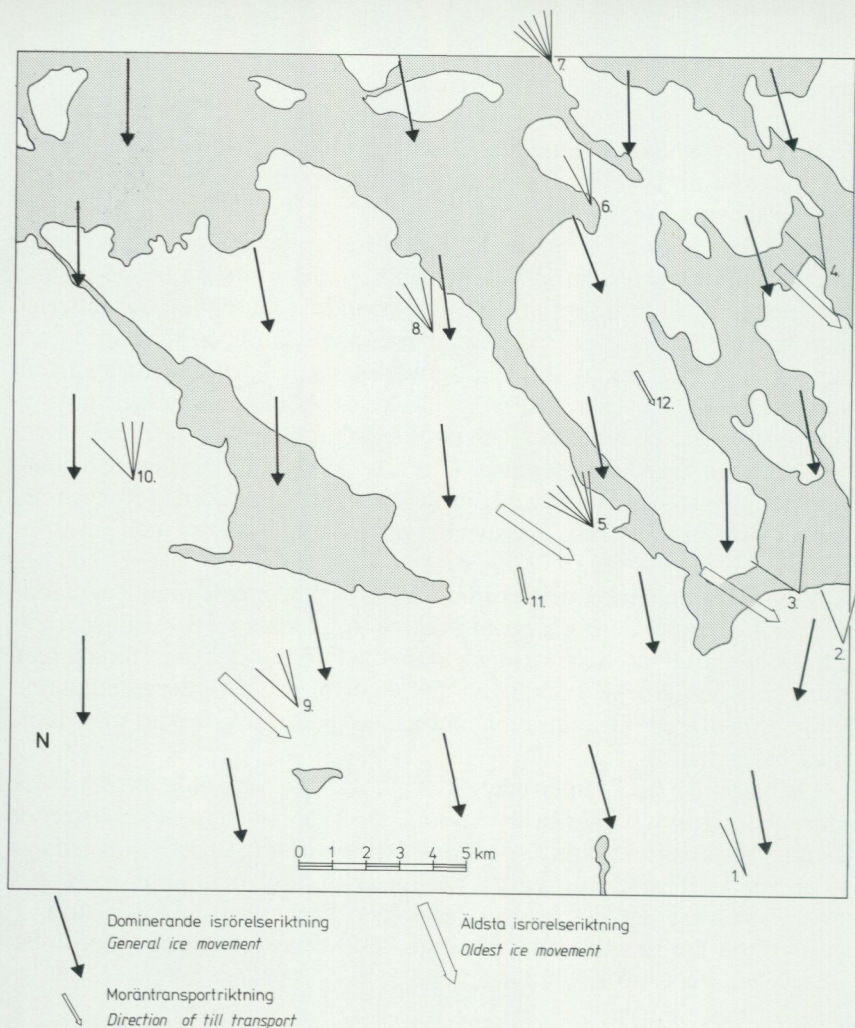


Fig. 3. Översiktsskarta över isrörelserna. Numrerade lokaler är beskrivna på s. 25 och 37.
Schematic map of the ice movements.

längsta och ur moräntransportsynpunkt viktigaste perioden under landisens avsmältningssfas (se även s. 36). Avvikande, och till sin karaktär klart skilda från räfflor med nordliga riktningar, är räfflor i N $40^{\circ} - 60^{\circ}V$ som endast finns på läsidesfasetter (fig. 3). Deras likartade lägen antyder att de kan vara likåldriga. Sannolikt är dessa nordvästliga räfflor också likåldriga med de leriga moräner som återfinns i bl.a. Mälardalen (Möller 1964, 1965, 1969; Björnbom 1979, 1981). Sådana moräner har också påträffats inom kartområdet på tre lokaler (s. 34).

I övrigt förekommer räfflor i flera andra riktningar mellan NV och NO.

Att döma av ändmoränernas riktning inom kartområdet var isfronten i stort sett utsträckt i O – V (fig. 9). I slutskedet kan isrörelsen antas ha varit ungefär vinkelrät mot ändmoränernas riktning (se även s. 29). Lokala avvikelser betingade av större kalvningsbukter kring isälvsstråken har registrerats av räfflor och ändmoränriktningar främst i områdets södra del. Sådana lokala avvikelser har ej registrerats i norra delen av kartområdet, vilket möjligen kan bero på landskapets ytformer. Norr om den öst – västliga förkastningslinjen, som utgör Sörfjärdens begränsning i söder, är landet flackare och på lägre nivå. Detta kan ha haft en sådan inverkan på kalvningen, att isfronten under sin tillbakagång norrut ändrat utseende.

Ovan skisserade bild av isrörelserna liksom deras relativa ålder är i vissa delar osäker. Egentligen är korsande räffelsystems inbördes åldersförhållanden endast giltiga för respektive håll. Vidare behöver inte de dominerande räffelsystemen på olika hållar vara samtidiga. Dessutom finns en osäkerhet vid tolkningen av räfflor på fasetter. I vissa fall kan sådana räfflor ha bildats vid en plastisk omböjning av isen kring en håll. För att så långt som möjligt sortera bort sådana felkällor, har endast medtagits räfflor på fasetter som sluttar mindre än ca 25°. Två riktninganalyser i morän har varit till visst stöd för tolkningen av isrörelseriktningarna (se fig. 3 och s. 36).

Beskrivning av räffellokaler

1. 50 m norr om Galltorp (5e): Dominerande system av räfflor i N15°V samt enstaka räfflor i N25°V. De senare förekommer endast i små svackor i hållen och är troligen äldst.
2. 550 m NO om Herrbosved (6e): Räfflor i N15°O på stötsida och äldre räfflor i N20°V på läsidesfasett.
3. 50 m NV om Djupvik (6e): Tydliga, fina räfflor i N5°O, samt på läsidesfasett äldre, enstaka räfflor i N55°V.
4. 75 m norr om Tegeludden (8e): Räfflor i N10°V på flack stötsida. En fasett mot söder visar enstaka räfflor i N45°V. De senare räfflorna är äldst.
5. 900 m NNO om Tureberg (7d): På avrymd håll (förut moräntäckt) observerades följande räfflor (hällytan är numera bortsprängd):

N40°V, N20° – 15°V, N10°V och enstaka, några decimeter långa, grova räfflor i N5°V på flack stötsida. Åldersförhållandena mellan dessa system är oklara. Klart äldre räfflor i N60°V och enstaka i N50°V fanns på en mot söder stupande fasett, i lä av förut nämnda stötsida.

6. 600 m VNV om Vikstorp (9d): Räfflor i N – S, N5°V, N10°V och N25°V på en nästan horisontell yta. Räfflorna i N25°V är fina och dominerande. De övriga är grova, enstaka räfflor. På ett ställe skär en räffla i N25°V ned i en grövre i N – S. Den senare är troligen äldre än räfflorna i N25°V.
7. 950 m väster om Valklöv (9d): På en stor håll finns helt dominerande räfflor i N – S och dessutom räfflor i N5°V, N10°V och N20°V samt enstaka räfflor i N35°V och N50°V. Alla dessa system förekommer på hällens såväl branta som flacka stötsidor. Räfflorna i N20°V, N35°V och N50°V är grövst. Dessutom finns i två svackor i hällens räfflor i N50°V och N40°V. Dessa båda senare system bedöms på grund av sitt läge vara äldst.
8. 50 m norr om nordligaste gården i Karleby (8c): Räfflor i N – S och N10°V på en flack hällyta samt räfflor i N30°V och N40°V i en markant svacka, som stupar mot SV. De båda senare systemen är äldst. (På samma yta observerades också en otydlig räffla i N70°V, men den är för osäker och har inte medtagits på kartan.)
9. 150 m ONO om Stavberg (6b): Räfflor i N10°V, N20°V, N45°V samt mycket otydliga räfflor i N20°O. På de högsta delarna av hällens dominerar räfflor i N10°V, men dessutom finns fläckvis räfflor i N20°V. De senare förekommer också på en mot väster svagt slutande del av hällens. På en fasett som stupar 15° mot SV finns räfflor i N45°V. Sannolik åldersföljd: N45°V – N20°V – N10°V. Åldern på räfflorna i N20°O har inte kunnat bestämmas.
10. 700 m NV om Karlsborg (7a): På stötsidan finns räfflor i N10°V, N – S och N10°O. På hällens västra sida finns äldre räfflor i N45°V i lä läge för nordliga isrörelser.

11. Se s. 36.

12. Se s. 36.

Morän

Utbredning, mäktighet och ytformer

Morän i dagen förekommer i måttlig omfattning inom kartområdet. Områden med utpräglad moränbrist är särskilt Tosterön samt området mellan Länna sjön (5d) och Strängnäs (6d). Inom sådana områden har svallsediment liten utbredning och mäktighet och även rester av ursvallad morän (främst block) är sällsynta. Därför är antagligen moränbristen till stor del ursprunglig.

Att moränen primärt kan vara mycket tunn illustreras av följande exempel. I en ledningsgrav, 850 m SO om Kilstugan (6e), där berggrundsytan var flack och i stort sett nära horisontell, var den genomsnittliga moräntjockleken endast ca 5 cm (fig. 4). Moränen, som observerades utmed en sträcka av 20 m, var sandig-moig och överlagrades av en rödbrun varvig glacial lera. (Bitvis saknades moränen och leran låg direkt på bergytan, ibland med ett tunt lager grus emellan.)

Moränens mäktighet inom kartområdet är litet känd. Med uppgifter från skärningar och borrhningar kan följande allmänna bild av moränens mäktighetsvariationer skisseras.

Uppgifter från SGU:s brunnsarkiv, där jordarten noterats som morän i borrhprotokollen, visar att moränens mäktighet vanligtvis varierar mellan 2 m och 5 m i skilda terränglägen.

I små sluttningar mot berghällar ligger vanligen moränen som uppåt uttunnande täcken. Moränens mäktighet är i sådana terränglägen vanligen liten och uppgår oftast till högst några meter, ibland upp till ca 6 m.

I större sluttningar kan moränen vara betydligt mäktigare. Så uppmättes t.ex. 20 m morän 1250 m NNV om Löts sjukhus (6e) i den stora moränsluttningen ner mot Ulvhällsfjärden (se vidare s. 34).

I sänkor och i dalar är moränens mäktighet föga känd, men kan vara mycket varierande och lokalt uppgå till mer än 10 m. Enligt uppgift har 15 m morän uppmätts vid en brunnsborrning 300 m ONO om Kråktorp (7c). Borrningen utfördes i terrängens lägre delar mellan två höjder.

Moräntäcket har till en viss del utjämnat mindre oregelbundenheter i underlagets ytformer, men i stort sett återspeglar moränens ytformer de stora dragen i berggrundsyntans brutenhet. I begränsad omfattning har morän bildat egna ytformer såsom i ändmoräner och vissa typer av läsidesmoräner och andra liknande moränrygggar. Vidare märks en del skarpt markerade kullar, som sannolikt också utgörs av morän och saknar bergkärna.

Ändmoränerna inom kartområdet är av De Geer-typ och utgörs av



Fig. 4. Tunt moränlager (vid myntet) på en i stort sett horisontell berggyta 850 m SO om Kilstugan (6e). Moränen täcks av glacial lera.

Thin cover of till (at the coin) on a flat, horizontal bedrock surface. The till is overlain by glacial clay. Section 850 m SE of Kilstugan (6e).

låga ryggar, vanligen 1 – 4 m höga och 5 – 20 m breda. Dessa påträffas allmänt över hela området med undantag av den nordöstra delen.

Vanligen är ändmoränerna uppbyggda av den i trakten normala moränen, men inslag av grövre morän (grusig-sandig eller grusig) eller sorterat material (grus, sand och mo) påträffas ibland.

Ändmoräner som till största delen enbart består av block (s.k. blockvallar) är också vanliga. En vacker sådan blockvall märks 500 m NNO om Västerby (5d), den Edmarkska vallen.

Ändmoränernas former varierar inom vida gränser. Flertalet ändmoräner utgörs av skarpt avgränsade raka, bågformade eller slingrande ryggar. Andra kan bestå av en central rygg varifrån det utgår mindre ryggar i olika riktningar. Många ändmoräner har en asymmetrisk tvärprofil. Oftast är ryggarnas distalsida brantast.

Ändmoränerna har i regel betydligt högre blockhalt än omgivande morän. Blockhalten är vanligen störst på distalslutningarna. Det är inte ovanligt att delar av ändmoränerna består av blocksamlingar utan egentlig ryggsform. Dessa kan i lågpunkter i terrängen vara förvillande lika s.k. blocksänkor.

Ändmoränerna är bildade vid eller nära isranden och parallellt med denna under isavsmältningens slutskede. Kraftiga lokala avvikelser från ändmoränernas dominerande riktning märks främst vid isälvsavlagringarna i kartområdets södra och mellersta del (fig. 9). Dessa avvikelser återspeglar kalvningssbukter i isfronten vid isälvarnas mynning.

Ändmoränartade ryggar som är utsträckta ungefär vinkelrätt mot isranden förekommer också. Sådana ryggar har bildats i radiella sprickor i isfronten och ligger vanligen i anslutning till ändmoränerna som utskott eller förgreningar till dessa. Ibland förekommer denna typ av ryggar tillsammans med ändmoräner, så att ett mer eller mindre sammanhängande nätverk uppstår. Exempel på ett sådant finns i området ca 150 m SSV om Skälby (6c).

Moränryggar, utsträckta ungefär i den dominerande isrörelseriktningen, förekommer allmänt inom kartområdet. Två olika huvudtyper av sådana ryggar märks, läsidesmoräner och drumlinliknande ryggar.

Läsidesmoränerna förekommer i anslutning till berghällars sydsidor, vilka legat i lä för de yngre isrörelserna i området. Vanligen är läsidesmoränerna 1–5 m höga, 5–50 m breda och 25–200 m långa. Ryggarnas höjd och bredd avtar i isrörelseriktningen och är huvudsakligen utsträckta i ungefär NNV–SSO. Ibland är stora delar av läsidesmoränerna uppbyggda kring en bergkärna, men ofta kan en sådan saknas.

Bland ryggar av ovanstående typ märks t.ex. sex läsidesmoräner i området 1 500 m söder om Tynnelsö gård (7e) och en rygg 400 m söder om Näsbyholm (6c). Strax väster om den sistnämnda, 400 m NO om Eka (6c), finns en annan rygg som ansluter till hällens stötsida, en s.k. stötsidesmorän. Sådana är ovanliga inom kartområdet och har endast observerats på ett fåtal lokaler.

De drumlinliknande moränryggarna är av samma dimensioner och ligger i samma riktning som läsidesmoränerna, men är däremot ofta jämnhöga och jämbreda. Endast två, särskilt markanta ryggar av denna typ har tagits med på kartan. Någon bergkärna har inte observerats i sådana ryggar och sannolikt saknas en sådan i många fall. Inslag av skarpkantat grövre material samt vattensorterade sediment (ofta sand och grus) är vanligt i dessa ryggar (jfr s. 31). 500 m ONO om Lukastorp (5d) finns en stor drumlinliknande rygg som är utsträckt i N25°V. Moränryggen är 6–10 m hög, cirka 100 m bred och 300 m lång. Ryggen



Fig. 5. Moränkullar, 150 m väster om Prostökna (5b).

Moraine hummocks, 150 m west of Prostökna (5b).

har ett väl markerat krön och hela ytan har hög blockhalt. I anslutning till ryggens nordvästra del finns tre mindre moränkullar, vilka sannolikt inte har någon bergkärna (jfr nedan). Den drumlinliknande ryggen korsas av en ändmorän.

Vid en borrhning i moränryggens mellersta del påträffades berget 6 m u.y., vilket visar att någon egentlig bergkärna inte finns i denna del av ryggen. Med ledning av observationer vid borrhningen och senare utförda mätningar med stångslingram, antas moränen i ryggen vara grövre än den för trakten normala moränen. (Ytterligare uppgifter om moränryggen finns i arkivhandlingar för kvartärgeologisk dokumentation på SGU.)

Moränkullar med relativt jämna och runda former påträffas här och var inom kartområdet. De återfinns vanligen i närheten av isälvsstråken eller ibland t.o.m. inom dessa. Sådana moränkullar påträffas också i vissa, högre belägna områden med mindre sprickdalar. Dessa kullar har

troligen bildats i knutpunkter, där flera spricksystem i landisen sammanstrålat.

Moränkullar inom kartområdet är vanligen 2–8 m höga och 10–50 m i diameter. Bland flera moränkullar strax väster om Prostökna (5b) märks två sådana, ungefär 150 m väster om huvudbyggnaden (fig. 5).

Kornstorlekssammansättningen i områdets moränkullar varierar. Kullar uppbyggda av traktens normala morän tycks dominera, men sådana med grövre moräninnehåll har också påträffats. Så består t.ex. moränkullen 150 m SV om Snytberga (6c) av en grusig-sandig morän med måttlig block- och stenhalt (prov 2, s. 58).

Moränkullar av mindre dimensioner, 0.5–2 m höga och ca 10 m i diameter, märks främst inom ändmoränområden.

Moränens sammansättning

Moräner med olika kornstorlekssammansättning förekommer inom kartområdet. Sandig-moig morän är den helt dominerande moräntypen (proverna 3–16, s. 58). Lokalt har små inslag av grusig-sandig och lerig sandig-moig morän observerats. Dessa förekomster är för små för att markeras på jordartskartan.

Den sandig-moiga moränens grundmassa karaktäriseras av ett stort innehåll av sand och mo samt ett betydande inslag av grus. En variant av sandig-moig morän, där grushalten dominerar eller är lika hög som sandfraktionen, förekommer i undantagsfall (se proverna 3, 9 och 12 i tabell 1). Kartområdets moräner har jämförelsevis höga och lika halter av grus. Detta förhållande är säkerligen en följd av att vissa graniter och gnejsgraniter dominerar i området. Dessa bergarter tycks också i många fall ge upphov till en hög stenhalt i moränen. Okulära bedömningar av block- och stenhalten i moränskärningar visar att dessa halter oftast är måttliga till höga. Tillsammans utgör block- och stenhalten i kartområdets moräner minst en fjärdedel och ofta ca hälften av moränmaterialets volym. Stenhalten är oftast något högre än blockhalten. Stenhalter på ca 25 volym-% är relativt vanligt i många av områdets moräner. Fig. 6 visar en sådan morän i en skärning 650 m SV om Knutsberg (8b).

Lokalt kan morän med högre block- och stenhalt förekomma, bl.a. i lälägen och i moränens egenformer; ändmoräner, moränkullar, läsidesmoräner etc.



Fig. 6. Skärning i sandig-moig morän med måttlig blockhalt och måttlig – hög stenhalt. 650 m SV om Knutsberg (8b).

Sandy till with medium content of boulders and medium – high content of stones. Section 650 m SW of Knutsberg (8b).

Grusig-sandig morän kan förekomma i låglägen, där även inslag av sorterat material (grus, sand och mo) är vanligt. Även i ändmoräner och moränkullar kan sådana inslag av grov morän och sediment förekomma. Ändmoränen 250 m SSO om Svarvartorp (7a) består, åtminstone delvis, av grusig och grusig-sandig morän till mer än 2.5 m u.y. Moränen överlagras av glacial lera och svallgrus (prov 1, s. 58). 500 m väster om Nybygget (6d) finns ett exempel på en ändmorän som innehåller grov morän med hög block- och stenhalt.

Som förut nämnts kan moränkullar ibland bestå av grusig-sandig morän (s. 31). 350 m norr om Klartorp (9d) märks en flack, oregelbunden kulle. Den är ca 3 m hög, 80 m lång och 50 m bred. Den centrala delen av kullen är genomskuren av väg 55. I skärningarna förekom sandig-moig morän med låg stenhalt omväxlande med sandig morän med hög stenhalt och grusig-sandig morän. Rundningsgraden hos de grövre partiklarna var extremt låg.

Lokala vattenflöden i spricksystem i landisen tycks ha spelat en avgörande roll för bildningen av ovan nämnda grövre moräner.

I lälågen förekommer en annan typ av grov morån som präglas av skarpkantat material (s.k. lokalmorån). Grundmassan är vanligen sandig-moig eller grusig-sandig och stenhalt hög. Dessa lokalmoräner har endast transporterats en kortare sträcka i isen.

En lokalmorån har observerats i en större skärning 150 m söder om Tureberg (6d). Vid en ny vägdragning till nya Strängnäsbron blottades en grusig-sandig till sandig-moig morån med mycket hög block- och stenhalt. Materialet var skarpkantat och dominerades av en röd, kvartslåkt breccia som anstår 1 km norr om skärningen.

Morån med svallat ytskikt förekommer relativt sparsamt inom kartområdet. I regel är det svallade ytskiktet högst någon decimeter mäktigt, men lokalt kan mäktigheten undantagsvis vara upp till 0.5 m. I områden där svallningen varit kraftig och sedimentens genomsnittliga mäktighet överstiger 0.5 m är dessa markerade på kartan som svallsediment (jfr s. 12).

Morånytorna är huvudsakligen normalblockiga. Där storblockiga eller blockrika ytor förekommer, är blocken främst lokaliserade till höjdparter eller branta sluttningar, medan mellanliggande sänkor i moränen vanligtvis har lägre blockhalt.

Den procentuella bergartsfördelningen i fingrusfraktionen har undersökts i alla morånprover för kornstorleksanalyser, och dessutom i ytterligare några morånprover i speciella lagerföljder (se nedan). Kartområdets moräner domineras av graniter och gnejsgraniter samt ett underordnat inslag av finkorniga sedimentgnejser. De senare utgör vanligen 5 – 20% av det totala bergartsmaterialet. Övriga bergarter som ingår i moränens fingrusfraktion, porfyr, leptit-hålleflinta, amfibolit-diabas-gabbro och sandsten, utgör tillsammans vanligen ca 5% och högst ca 10%.

Moränens lagerföljd

Moräntåcket utgörs i regel av en enda morån, som avlagrats under den senaste nedisningens slutskede och ligger direkt på berggrundsytan. I några fall har andra moräntyper observerats under den normala moränen.

Öster om Ulvhållsfjärden, mellan Löt och Johannesberg (6e), märks ett större morånområde med ovanligt jämn yta och utan hållar. På två

punkter i detta område har jordlagren genomborrats (se jordartskartan). Den södra borrningen visade 4 m normal sandig-moig morän, därunder 0.9 m rösberg eller block.

Den norra borrningen visade överst 4.3 m normal sandig-moig morän. Därunder följde 1.3 m moig sand av mörkgrå färg. Under detta sediment fanns en mörkgrå, lerig sandig-moig morän mellan 5.6 och 19.6 m u.y. Prov av moränen togs på 8.5 m u.y. (prov 18, s. 58). Den petrografiska sammansättningen i provets fingrusfraktion var klart avvikande från områdets normala morän genom ett markant inslag (34 %) av finkorniga sedimentgnejser. I ett prov av den normala sandig-moiga moränen, taget ca 100 m NV om borrhypunkten, var inslaget av sedimentgnejs 17 % (jfr s. 33).

Med ledning av tidigare observationer av en undre, äldre lerig urbergsmorän i mellersta Sverige, kan man vänta sig att den undre moränen med ovanliggande sediment har en viss utbredning i det aktuella området (Björnbom 1979). För att få en uppfattning om bergytans ungefärliga läge mättes en profil med stångslingram. Profilen lades genom den södra borrhypunkten och norrut, utmed den på kartan markerade stigen ned till sjön. Mätningarna visar en starkt bruten bergyta. Den leriga moränen däremot har sannolikt en relativt jämn övre yta. Därmed har också den övre moränen, som endast är några meter mäktig, fått en sådan jämn yta.

Det mellanliggande sedimentets utbredning och mäktighet är svårare att bedöma. Ett moränprov 100 m NV om borrhypunkten har höga halter finkornigt material (prov 13, s. 58). Möjligen kan detta bero på att ett finkornigt sediment har tagits upp i moränen strax norr därom.

Ovan beskrivna moränområde är av en för Mälardalen mycket ovanlig typ. Endast ett fåtal (ca 5 st.) liknande områden är kända, men såvitt bekant finns inga uppgifter om lagerföljden i dessa.

Lerig sandig-moig morän av troligen samma typ som ovan nämnda har påträffats på ytterligare två lokaler.

I samband med jordavrymningar för bergsprängning 950 m NNO om Tureberg (7d), påträffades en erosionsrest av en mörkgrå lerig morän (prov 19, s. 58). Moränen låg i norrläge i ett ca 2 m djupt och 6 m långt öst - västligt hak i berget. Vid besöket på platsen var stora delar av moränen troligen bortschaktade och endast ett ca 5 dm mäktigt lager fanns kvar på ca 4/5 av hakets botten. Stenhalten var måttlig och rundningen av det grövre materialet var högre än för traktens normala morän. Packningsgraden var mycket hög.

I en skärning 50 m väster om Skedinge (7d) påträffades i en speciell moränlagerföljd (se nedan) direkt på bergytan små rester av en lerig san-



Fig. 7. Lagerföljd med två moräner och mellan dessa inlagringar av lera (begränsade av streckade linjer). 50 m väster om Skedinge (7d).

Section showing an upper and a lower till and between these intercalations of clay (within the dashed lines). Section 50 m west of Skedinge (7d).

dig-moig morän med hög packningsgrad (prov 17, s. 58). Inslaget av fin-korniga sedimentgnejser var 51%. Moränen hade hög stenhalt. Inslag av fasettslipade och strierade porfyryer märktes också.

De tre ovan nämnda förekomsterna med lerig sandig-moig morän utgör sannolikt erosionsrester av en tidigare mer utbredd morän. Här och var inom kartområdet kan sådan morän påträffas, särskilt i skyddande lägen vid bergshöjdernas nord- och sydsidor. Den leriga moränens packningsgrad gör att man vid vikt- och hejarsondering kan få samma neddrivningsmotstånd som för en bergyta. De seismiska hastigheterna är i dessa moräner ibland av ungefär samma storleksordning som i uppsprucket berg (rösberg).

En ovanlig moränlagerföljd påträffades på Tosterön, 50 m väster om Skedinge (7d). I en 40 m lång och 2.5 m hög skärning vid sydsidan av en flack bergshöjd observerades två moräner med mellanlagrande lera

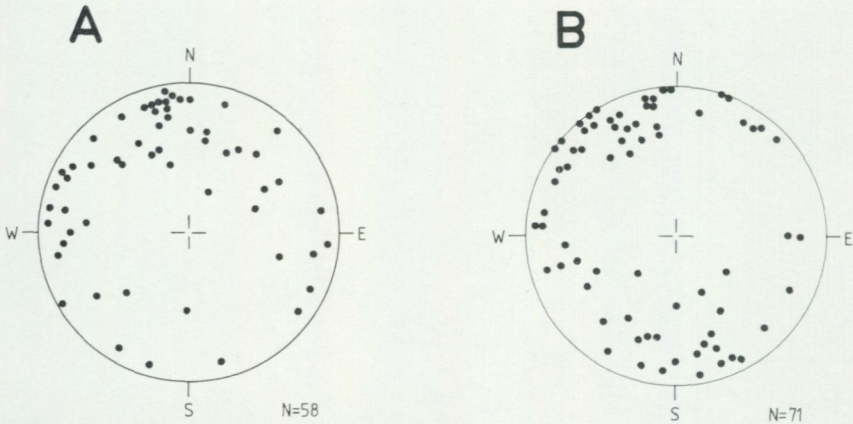


Fig. 8. Diagram (Schmidt projektion) som visar stenarnas tredimensionella orientering i två stenorienteringsanalyser i moränen, se s. 37.

Fabric (Schmidt net) in the ordinary till from two localities.

(fig. 7). Överst låg en sandig-moig morän (prov 7, s. 58) med hög block- och stenhalt. Packningsgraden varierade, men den var mestadels måttlig. I en diffus gränsszon mellan den övre och undre moränen fanns flera skikt och linser av lera. Den undre moränen var också sandig-moig (prov 8, s. 58), men block- och stenhalt var låg i denna. Packningsgraden var måttlig och inslag av sandlinser förekom allmänt. Det fanns en markant skillnad i fingrusfraktionernas bergartssammansättning. Ett prov från den undre moränen innehöll 9% finkorniga sedimentgnejser, medan ett prov från den övre moränen innehöll 49% av samma bergart. Den mellanlagrande leran hade en rödbrun färg och vissa delar uppvisade en klar varvighet. Leran var bitvis massiv och bitvis uppblandad med små "körtlar" av moränmassa. Lerlagren var överallt avbrutna och delvis veckade. I det vertikala snittet stupade lerskikten svagt mot norr. En stenorienteringsanalys i den undre moränen visar ett maximum i NNV (fig. 8 B). Med hänsyn till bergartssammansättning, stenorientering, lagring, block- och stenhalt m.m. är den undre moränen den för trakten normala. Den övre moränens höga halt av finkorniga sedimentgnejser talar för att denna morän har transporterats av isrörelser från mellan norr och öster. Riktningar från norr är troligast med hänsyn till områdets räfflor (jfr fig. 2 och 3).

Stenorienteringsanalyser

Stenorienteringsanalyser i morän kan vara till hjälp för att klarlägga isrörelseriktningar. I tredimensionella stenorienteringsanalyser enligt Holmes (1941) väljer man ut lämpliga stenar, som uppfyller vissa kriterier, bl.a. avseende stenarnas form. Ett flertal olika parametrar, som behövs för tolkningen registreras. Längdaxlarnas orientering redovisas enligt fig. 8. Tolkningen av analyserna görs enligt särskilda av Holmes (1941) uppställda regler.

Inom kartområdet har sådana stenorienteringsanalyser utförts på två lokaler i den för trakten normala sandig-moiga moränen, fig. 8. A visar orienteringen i moränen (1.0 m u.y.) 150 m ONO om Lunda (6d) och B i moränen (1.4 m u.y.) 50 m väster om Skedinge (7d). Tolkningen av analyserna visar i båda fallen en isrörelseriktning från NNV.

Isälvsavlagringar

Inom kartområdet förekommer isälvsavlagringar allmänt. Flertalet avlagringar är inordnade i stråk som är mer eller mindre sammanhängande. Mellan de i dagen framträdande enskilda avlagringarna kan i vissa fall isälvs-material finnas, dolt av yngre jordlager eller vatten.

Som framgår av jordartskartan är flertalet isälvsavlagringar smala, långsträckta rullstensåsar. Här och där finns små isälvsavlagringar som inte har något direkt samband med de nämnda stråken. Sådana isolerade avlagringar, som har avsatts av sporadiskt förekommande mindre vattenflöden i landisen, är vid karteringen svåra att upptäcka och förbises säkerligen då och då.

Följande beskrivning av kartområdets isälvsavlagringar behandlar först de större stråken var för sig från öster till väster, och inom ett stråk från söder till norr. Därefter följer en beskrivning av övriga isälvsavlagringar.

Bokstavs-beteckningarna för varje stråk hänför sig till fig. 9. Ibland kommenteras avlagringens mäktighet enligt de uppskattningar man kan göra på bl.a. geologiska grunder. Som allmänna riktvärden, vilka absolut inte får betraktas som exakta, kan följande mått vara till viss ledning. Liten mäktighet, grund = mindre än 5 m, måttlig mäktighet = 5 - 15 m, stor mäktighet = mer än 15 m. Värdena avser genomsnittliga mäktigheter.

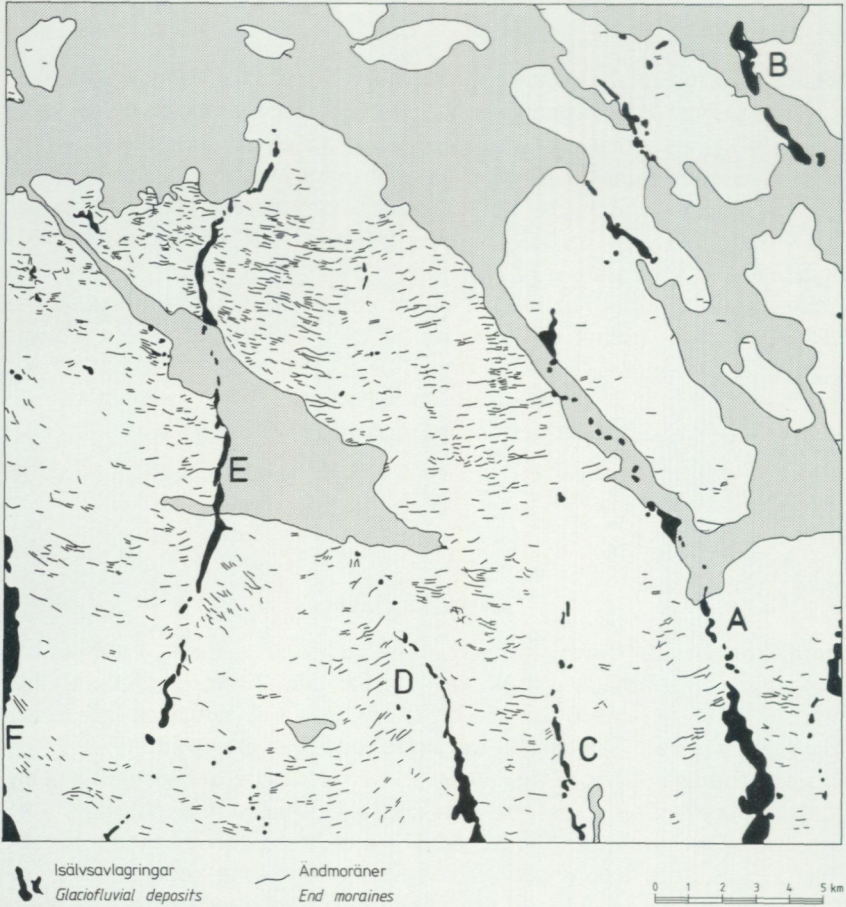


Fig. 9. Översiktskarta över isälvsvlagringar och ändmoräner inom kartområdet. A – F är stråkbeteckningar vilka återfinns i texten.

Schematic map of glaciofluvial deposits and end moraines (De Geer-moraines) in the map area. The letters mark the different eskers.



Fig. 10. Exploaterat avsnitt av Strängnäsåsen, strax söder om Malmby (5e). Fotograferat från NO.

Exploited part of the Strängnäs esker, south of Malmby (5e), viewed from northeast.

A. Strängnäsåsen

Från kartområdets sydöstra hörn och mot NNV sträcker sig ett stråk av isälvsavlagringar som kallas Strängnäsåsen. I södra delen, mellan kartgränsen och Malmby (5e), sker stora uttag av grus och sand, varför åsens ursprungliga former delvis kraftigt förändrats, jfr fig. 10. Norr härom representeras Strängnäsåsen av ett antal mindre avlagringar vilka går i dagen. Mellan dessa förekommer troligen också isälvsavlagringar, som är dolda av leror och/eller vatten.

Ett antal större täkter finns i stråkets södra del, mellan kartgränsen och Malmby (5e). Dessa visar vanligen ett kärnparti av växlande sammansättning (fig. 11). Kärnan omges på sidorna av finkornigt material (den s.k. manteln), vilket vanligen domineras av sand. Ibland har manteln vidgats och bildat små, plana deltan vid sidan av själva åsen.

Strängnäsåsens södra del har delvis utsatts för kraftiga omlagringar, varvid bl.a. en allmän krönförskjutning mot väster märks.



Fig. 11. Åskärna med växlande sammansättning. Tåkt i Strängnäsåsen, 950 m VSV om Trosta (5e).

Section in the centre of the Strängnäs esker, 950 m WSW of Trosta (5e).

De framträdande åsavsnitten bedöms ha måttliga mäktigheter, medan övriga delar troligen är grunda. Avlagringarnas sammansättning med hänsyn till kornstorlek är växlande, men sorteringen i de enskilda lagren är vanligen hög. Bergartsinnehållet domineras av grov – medelkorniga graniter, gnejsgraniter och gnejser. Markanta inslag av amfiboliter, porfyrer, kvartsläkt breccia och glimmerskiffer märks också. Rundningsgraden växlar mellan måttlig och hög.

Mellan Stenvreten och Grundbro hpl. (5e) har åsen vidgats åt väster och utgörs där bitvis av sandavlagringar med flacka ytor. Troligen be-



Fig. 12. Skärning i isälvs sand avsatt i anslutning till åsen, 450 m SSV om Grundbro hpl. (5e).

Section in glaciofluvial sand 450 m SSW of Grundbro hpl. (5e).

tingas detta av att berggrunden ligger nära ytan, så att sedimenten sprids ut åt sidorna. Sannolikt sammanfaller åskärnans läge med den ryggsform som markerats på kartan mellan kartgränsen och 700 m NNV om Hallmyra (5e). Längre norrut tycks krömförskjutningen vara ca 50 – 100 m mot väster. En borrhning 650 m VNV om Hallmyra (5e) visade 4 m sand som ligger direkt på berg. Öster om borrhningen finns en 3 m djup skärning i väl sorterad sand. Väster härom är avlagringens gräns något osäker. Avsnittet omkring 600 m NO om Lanstorp (5e) utgörs möjligen av svallsand. På åsens östra sida 450 m SSV om Grundbro hpl. (5e), finns en täkt i parallellskiktad och horisontellt lagrad, väl sorterad sand med en mäktighet av 5 – 12 m (fig. 12). Sanden överlagras i västra delen av ca 2 m svallsand och svallgrus. I åsens västra sluttning, 600 m VSV om Grundbro hpl. (5e), finns en ca 200 m lång och 100 m bred täkt utsträckt i NO – SV. Täktens nordöstra del, som är 12 m djup, har brutit igenom åskränet och skärningarna visar isälvs material med växlande sammansättning och låg blockhalt. I mellersta och sydvästra

delen av täkten, vilken är 2 – 9 m djup märks en åsmantel av sand och grusig sand. Denna överlagras av svallgrus med tilltagande mäktighet från åskrönet och utåt.

En större täkt har drivits in i åsens östra sida, 950 m VSV om Trosta (5e). Vid åskrönet är skärningen ca 16 m hög och visar en åskärna med växlande sammansättning (fig. 11) och hög sorteringsgrad inom de enskilda lagren. Blockhalten är hög och ökar nedåt i lagerföljden. I de nedre delarna är ställvis sorteringsgraden låg (inslag av mo-mjåla) och andelen stora block ($> 0.7 \text{ m}^3$) är hög. Mot öster kilar åskärnan ut och överlagras där av parallellskiktad sand, som stupar svagt åt öster. Längst i öster kilar sanden ut och överlagras där av varvig lera med inslag av mo- och mjålaskikt. En omfattande brytning sker f.n. i denna täkt.

Mellan Sätertorp och 450 m NNV om Sätertorp finns en djup dödisgrav parallellt med det på kartan markerade östra åskrönet.

Strax norr om dödisgraven, öster om landsvägen upp mot Lillebo (5e), är isälvsavlagringens östra begränsning något osäker. Detsamma gäller för åsens västra gräns omkring 650 m SV om Lillebo (5e) samt omkring 600 m VNV om Lillebo. Möjligen dominerar svallsediment i de västligaste delarna. Gränserna har där dragits med hjälp av ytformer.

Mellan 250 m och 1 200 m söder om Malmby (5e) finns en stor långsträckt täkt i åsen. Brytning pågår f.n. inom stora delar av täkten. I de södra och mellersta delarna, där skärningarna är ca 10 – 12 m höga visar dessa ett kärnparti med växlande sammansättning. Sedimenten har i genomsnitt hög sorteringsgrad i de enskilda lagren och blockhalten är måttlig med enstaka stora block.

Norra delen av täkten är till stora delar släntad. Ett mindre avsnitt i den östra skärningen visade grovt isälvsmaterial med låg blockhalt. Antagligen är åsen här uppdelad i två grenar med täkten belägen i den västra åskärnan. En mindre dödisgrav finns vid förgreningen 300 m söder om Malmby (5e).

Norr om Malmby är Strängnäsåsen relativt orörd, varför kändomen om avlagringarnas sammansättning är liten.

I Strängnäs (6d) är den västra begränsningen av åsen osäker. Eventuellt kan isälvsmaterial finnas inom den yta som på kartan markerats som svallsand. Så finns t.ex. en mindre höjd 100 m ONO om Strängnäs stn (6d) med sand ned till mer än 0.8 m u.y. Denna höjd är möjligen en del av en i övrigt dold isälvsavlagring.

På de som isälvsavlagringar markerade öarna i Ulvhällsfjärden och Strängnäs-fjärden har isälvsmaterial inte säkert kunnat identifieras. Öarna består i ytan av grus och sand som säkerligen är svallsediment. Berg eller morän har inte observerats i något fall. Ytformerna är ofta ty-

piska för en ordinär ås. Vid geotekniska undersökningar för den nya Strängnäsbron (SGI) har borrprover från Strängnäs fjärdens botten visat att ett grovt grusigt sediment dominerar i fjärden mellan Långnåsan och ön 450 m NV om Stenby (7d). Dessa sediment ligger direkt på berg och är troligen ett isälvs sediment.

Den södra delen av isälvsavlagringen vid Sanda (7d och 8d) och norr därom är sannolikt till stora delar grund, medan den norra delen troligen har måttlig mäktighet. En stor, numera släntad f.d. täkt 50 m norr om Oxtorp (7d och 8d) visar ett väl rundat stenigt grus, men även sand förekommer.

B. Enköpingsåsen

I kartområdets nordöstra hörn finns ett kortare stråk av isälvsavlagringar, som utgör en del av Enköpingsåsen. Endast ett fåtal skärningar finns varför åsmaterialet sammansättning är litet känd. Avlagringarna bedöms ha måttliga eller stora mäktigheter.

Enligt de få observationer som gjorts tycks åsmaterialet ha relativt hög sorteringsgrad och låg blockhalt.

En skärning 450 m söder om St. Mossnäs (9e) i åsens östra sida, som når in till krönet, visar ca 6 m svallgrus på ett tunt lager glacial lera. Denna underlagras av isälvsgrus.

Mellan St. Mossnäs och Tjuvudden (9e) är sannolikt delar av åsen grunda.

C. Lännaåsen

Isälvsavlagringarna som bildat ett stråk från kartgränsen vid Länнасjön (5d) och norrut utgör den norra delen av Lännaåsen. Det är ett relativt litet, splittrat stråk av isälvsavlagringar, vilka i motsats till kartområdets övriga åsar mestadels ligger i terrängens högre partier. I de få skärningar som varit tillgängliga har sedimenten låg sorterings- och rundningsgrad. I norra delen av stråket utgörs materialet t.o.m. ställvis av övergångsformer till morän.

Med undantag för den södra delen av avlagringen strax öster om Mällby (5d) bedöms mäktigheterna vara små.

D. Häradsåsen

Det stråk av isälvsavlagringar som från Gökmosse (5c) i söder sträcker sig mot norr och som väster om Härad viker av mot NNV kallas för Häradsåsen. Stråken slutar vid Sörfjärden. Norrut, på Fogdön, finns ett antal mindre avlagringar som eventuellt skulle kunna räknas till samma stråk.

I norr representeras stråket i ytan av ett fåtal, mindre förekomster på stort avstånd från varandra. Ändmoränernas sträckning i området tyder på att ett väl utbildat isälvsestuarium funnits där. Det är således sannolikt att flera avlagringar, som är dolda av yngre jordlager, ingår i stråket mellan de i dagen synliga delarna (jfr fig. 9).

Isälvs materialets mäktighet i olika delar av Häradsåsen är i stort sett okänd, men med ledning av omgivningens geologi bedöms avlagringarna ha små eller måttliga mäktigheter. Endast ett fåtal skärningar finns i åsen och företrädesvis i dess norra del. Dessa skärningar visar ofta dåligt sorterade isälvs sediment med låg rundningsgrad. Förmodligen är materialet i åsens södra del, från södra kartgränsen och ungefär upp till Låsta (5c), bättre sorterat än i den norra delen.

En skärning 100 m NO om Låsta (5c) visar grovt isälvs material (åskärnan) i den östra delen och sand i väster. Andelen stora block ($> 0.7 \text{ m}^3$) är måttlig.

200 m väster om Hjalmsätter (5c) finns en f.d. täkt där numera skärningarna till stor del är igenrasade. Grovt isälvs material tycks dominera, stora block saknas dock.

I täkten 700 m norr om Hjalmsätter (5c) dominerar grovt isälvs material med låg sorteringsgrad och rundning. Ett likartat material finns också i husbehovstäcker i de små avlagringarna i stråkets nordvästra del (6c).

E. Barvaåsen

Det stråk av isälvsavlagringar, som börjar vid Nytorp (5a) och sträcker sig norrut till Fogdöns nordspets (9b), kallas Barvaåsen. Även de små avlagringarna i söder mellan Pajskartorp och Holmen (5a) kan anses höra till Barvaåsen.

Barvaåsens olika delar har en relativt regelbunden ryggform och man kan vänta sig att grovt isälvs material dominerar i åsavsnitten. Mäktigheterna bedöms vara vanligtvis måttliga, men även stora mäktigheter förekommer.



Fig. 13. Isälvsavlagring med ovanlig lagerföljd. Skärning 250 m SSV om Ekelund (9b). Ovanför den streckade linjen block- och stenjord, därunder sand och sandigt grus. Den prickade linjen markerar ett tunt lager av glacial lera (se vidare i texten). Foto mot NV.

An unusual stratification in an esker 250 m SSW of Ekelund (9b). Above the dashed line boulders and stones dominate, and below this line there is sand and sandy gravel. The dotted line marks the occurrence of a thin layer of glacial clay. Photo towards NW.

Avlagringen vid Holmen (5a) består av sand och grovmo ned till ca 2 m u.y. och därunder är materialet okänt. Troligen har avlagringen en större utbredning mot väster och SV under lera och torv.

200 m NNV om Nytorp (5a) finns en f.d. täkt i isälvsgrus. Strax NNO om Barva kyrka (6b) utvidgas åsen och troligen dominerar sand i de östra delarna av denna. I en ca 10 m djup täkt 400 m norr om Otteby (6b), vilken når in till åsens högsta del dominerar grusig sand med parallellskiktning som stupar ca 20° mot NO. Isälvsedimenten överlagras där av ca 3 m svallgrus. 550 m söder om Strand (7b) finns en gammal täkt i grovt isälvsmaterial.

Norra delen av den ås som börjar vid Strand och sträcker sig 1 km mot norr underlagras troligen i väster av morän på litet djup under mar-kytan. Stora delar av denna rygg samt de två avlagringarna väster om Lillholmen (7b) norr därom ingår för övrigt i ett naturreservat.



Fig. 14. Detalj från vänstra delen av skärningen i fig. 13. Det tunna, mörka skiktet i höjd med spadens blad utgörs av glacial lera.

Close-up from the left part of the section in Fig. 13. A thin layer of glacial clay occurs at the lower part of the spade.

Norr därom fortsätter Barvaåsen ut i Sörfjärden via Kinglöts udde. Öarna Storholmen, Lillholmen och Tallgås tillhör sannolikt åsen. Någon säker observation av isälvsmaterial har inte gjorts på dessa öar. Ytlagren utgörs av sand och grus som sannolikt är omlagrat vid svallning.

I en stor täkt 800 m VNV om Helgarö kyrka (8b) visar skärningarna isälvsmaterial med växlande sammansättning och med måttlig sorteringsgrad. Blockhalten är hög, men andelen stora block ($> 0.7 \text{ m}^3$) är låg. I ett prov från 4 m u.y. fanns 34% glimmerskiffer i fingrusfraktionen. I en täkt 2 km längre norrut, 150 m NNO om Knutsberg (8b), dominerade grovt isälvsmaterial med låg sorteringsgrad. Även där visade ett prov hög halt av glimmerskiffer (38%) i fingrusfraktionen. Isälvsmaterial med hög halt av glimmerskiffer är olämpligt till betong.

I avlagringen vid Ekelund (9b) har en för åsarna i Mälardalen mycket ovanlig lagerföljd observerats. En ca 10 m hög skärning tvärs igenom åsens södra ände visade underst 3 m strömskiktad sand och sandigt grus som överlagrades av 5 – 7 m dåligt sorterad block- och stenjord (fig. 13).

Den senare överlagrades av uppåt utkilande glaciallera och svallgrus. Gränsen mellan sanden och stenjorden var skarp och horisontell.

I sandens basala delar fanns ett 1–4 cm tjockt lager glacial lera (fig. 14). Lerlagret, som i västra delen av skärningen stupade svagt (15°) mot norr, påträffades också i den östra delen av skärningen, men där ungefär i nivå med täktbotten (vilken ligger 2–3 m under omgivande markyta). Förmodligen är lerlagret sammanhängande, men på grund av mycket rasmaterial i den mellersta delen av skärningen har endast punktobservationer kunnat göras.

Den ovan beskrivna lagerföljden är mycket ovanlig i en ordinär ås i Mälardalen. Motsvarande lagerföljder är däremot inte ovanliga i komplexa avlagringar som ingår i vissa israndzoner i Mellansverige. I det aktuella fallet kan man tänka sig åtminstone två rimliga förklaringar till lagerföljden. 1. Eftersom stråket upphör strax norr om Ekelund, kan sanden och den inlagrade glaciala leran ha avsatts under en period när isälven tidvis sinat och lugnvatten inträffat i en isälvtunnel eller i ett estuarium. 2. En annan tänkbar förklaring är att isranden i sin helhet, eller i form av mindre lober oscillerat i området varvid sedimentationsmiljön växlat inom en mindre tidsperiod.

F. Kjulaåsen

Vid västra kartgränsen återfinns de östra delarna av ett stråk isälvsavlagringar som kallas Kjulaåsen och som i ett större sammanhang går under namnet Badelundaåsen. Då endast ett fåtal skärningar finns i de delar som finns inom kartområdet, är åsmaterialets sammansättning där relativt okänd. Kjulaåsens östra begränsning är mellan Runsättersmossen (5a) och Kjulstaholm (6a) samt vid Lövlund (6a) osäker. Där gränsar åsen mot svallgrus och svallsand som till vissa delar sannolikt underlagras av isälvsmaterial. Gränsdragningen har huvudsakligen skett efter terrängformerna.

600 m väster om Marielund (5a) finns en ca 15 m djup täkt med sandigt stenigt grus i västra delen, medan den östra innehåller främst sand som stupar mot öster.

I en större täkt 650 m NV om Nybygget (5a och 6a) dominerar sandigt stenigt grus. Där är blockhalten hög men med bara ett fåtal stora block ($>0.7 \text{ m}^3$). Sorteringsgraden är hög liksom rundningsgraden (fig. 15). Åsen har sannolikt stora mäktigheter inom detta avsnitt.

De flacka områdena omkring 950 m väster om Åstorp (6a) och om-



Fig. 15. Skärning i Kjulaåsen, 650 m NV om Nybygget (5a och 6a), visande sandigt stenigt grus (isälvsgrus). Foto mot norr.

Glaciofluvial gravel in the Kjula esker, 650 m NW of Nybygget (5a and 6a). Photo towards the north.

kring 500 m NV om Rosendal (6a) består i ytliga delar av sand. Möjligen fortsätter denna sand även på djupet.

I området norr om Lövlund (6a) finns ett flertal ca 4 m djupa skärningar i sand. Bitvis är den översta 0.5 – 1 m svallad och underlagras där av ett tunt lager glacial lera ovanpå isälvsand.

Kjulaåsens avsnitt mellan Runsättersmossen (5a) och Kjulstaholm (6a) har sannolikt stora mäktigheter, ställvis kanske mer än 25 m.



Fig. 16. Skärning i isälvsavlagringen SO om Edeby (8d). En åskärna av stenigt grus dominerar. Denna överlagras av isälvsand.

Section in the esker 150 m SE of Edeby (8d). The centre of the esker consists of stony gravel and is overlain by glaciofluvial sand.

Övriga isälvsavlagringar

I det följande beskrivs ett urval av de isälvsavlagringar som förekommer utanför de större stråken och utgörs av korta, mindre stråk eller av små, mer eller mindre isolerade avlagringar. Ibland uppträder dessa intill bergshöjder, vilket kan ses som en följd av att sprickor med lokala vattenflöden lätt bildats invid uppstickande höjder. I sådana lägen kan små isälvsavlagringar ibland likna morän eller svallgrus och skärningar saknas ofta, varför de är svåra att upptäcka och är förmodligen talrikare än vad jordartskartan visar.

Mellan Ösbyholm (5e) och Skottvånga (6e) finns en avlagring som utanför kartgränsen fortsätter ett stycke mot NO. Två 4–10 m djupa täkter visar att avlagringen består av ett kärnparti av växlande samman-

sättning, och där stenigt grus dominerar. Åskärnan omges på sidorna av en mantel av främst skiktad sand.

Uppe på sluttningarna vid Björndalen (8d) inleds en serie isälvsavlagringar som fortsätter mot NV nere i dalgången, förbi Edeby (8d). Uppe på sluttningarna i SO är avlagringen säkerligen grund. En ca 12 m hög skärning 150 m SO om Edeby (8d) visar en åskärna av stenigt grus med hög blockhalt. Andelen stora block ($> 0.7 \text{ m}^3$) är dock liten (fig. 16). Kärnan omges av en åsmantel av sand.

Den serie isälvsavlagringar som förekommer mellan Botholm (9d) och Säby (9d) är till sammansättningen endast litet känd. Grus dominerar i de få, grunda husbehovstäckter som finns i avlagringarna.

Mellan Fågelberg (5b) och Stavsbergstorp ligger en serie små kullar. I dessa finns några meterdjupa husbehovstäckter, där materialet är moränligt och domineras av stenigt grus.

Avlagringen 200 m väster om Prostökna (5b) är till stora delar utbruten. Täkten visar ett isälvsmaterial med i huvudsak låg sorteringsgrad och rundning, men partier med hög sortering förekommer också.

De små, spridda avlagringarna mellan Vålnäs (7c) och Gredby (8c) innehåller ett ofta moränligt isälvsmaterial med dålig sortering och låg rundningsgrad.

I området omkring 700 m öster om Fiholmsby (7a) finns en svärm av mindre isälvsavlagringar. I dessa finns några mindre husbehovstäckter i stenigt grus.

I den avlagring som ligger strax norr om Björsund (9a) finns två f.d. täkter i dåligt sorterat stenigt grus. Västra delen (utskottet) består främst av sand, enligt några ca 2 m djupa gropar.

Glaciala finkorniga sediment

De glaciala finkorniga sediment som går i dagen utgörs inom kartområdet huvudsakligen av glacial lera. Andra glaciala finkorniga sediment såsom varvig mo och mjåla med lerskikt samt glacial finmo förekommer i mycket begränsad omfattning i dagen, främst kring uppstickande höjder, och har vid generaliseringen fått samma beteckning som glacial lera. Sannolikt har dessa sediment emellertid stor utbredning under ovanliggande glaciala leror, speciellt i områden som gränsar till isälvsavlagringar.

Där de grövre glaciala finkorniga sedimenten går i dagen ligger ofta underlaget relativt nära markytan.

Glacial lera finns, förutom där den går i dagen, med få undantag överallt under de postglaciala sediment som förekommer inom kartområdet. Inom områden med svallsediment kan dessa stundtals underlagras av glacial lera. Glacial lera förekommer också inom ytor markerade som isälvsavlagring, främst i sluttningar (jfr s. 14).

Med hänsyn till färgväxlingarna i varven kan två olika typer urskiljas. Den ena typen karaktäriseras av rödbruna sommarskikt och mörkgrå vinterskikt, medan den andra har ljusgrå sommarskikt och mörkgrå vinterskikt. I den senare varianten förekommer ibland en mycket svag flam-mighet i violett här och var i varvserien. Även tunna skikt med rödbrun färg kan förekomma. En sådan lagerföljd har bl.a. observerats i den syd-östra kanten av den stora täkten 500 m NV om Grundbro hpl. (5e).

Vanligtvis ligger den glaciala leran direkt på morän, men ibland kan tunna sand- och gruslager påträffas mellan leran och moränen.

I dalgångar kan även flera meter mäktiga lager av sand och grus förekomma under den glaciala leran. (Jfr kartans mäktighetsuppgifter i lerområden.) I flera av sondborrningarna har sand och grus påträffats under lerorna. Vid borrhöjden 400 m VNV om Ösätter (5d) påträffades artesiskt grundvatten i ett gruslager mellan 4.8 m och 5.0 m under ytan. Artesiskt grundvattenytta erhöles i borrhålet.

Stenar och gruskorn förekommer allmänt i den glaciala leran. I områden där denna odlas har ofta lerytorna därigenom fått en anrikning av stenar. Dessa utgörs främst av urberg. I kartområdets östra del finns dessutom ett markant inslag av kalksten (ordovicisk) samt sandsten (jotnisk).

De prover av glacial lera som tagits i kartområdet är med två undantag kalkfria (se s. 59). Detta kan delvis bero på att kalken urlakats ur de ytliga jordlagren.

Den glaciala lerans mäktighet är mycket varierande även inom små områden. I små lerområden är mäktigheten ofta högst några meter, men i smala dalgångar kan det vara mycket mäktigare. Inom de större lerslätterna och dalgångarna kan mäktigheten vara av storleksordningen 5 – 15 m. Eftersom de yngre lerornas mäktighet mestadels är högst ett fåtal meter, ger kartans mäktighetsuppgifter en viss ledning vid bedömning av den glaciala lerans mäktighet.

Postglaciala minerogena sediment

Svallsediment

Alla delar av kartområdet är belägna under högsta kustlinjen (HK). De ytliga delarna av de tidigare beskrivna jordarterna kan alltså ha bearbetats av vågorna och omlagrats till s.k. svallsediment. Små förekomster av svallsediment finns allmänt spridda över kartområdet, men deras mäktighet och utbredning är i många fall inte tillräckligt för att de skall markeras som svallgrus på kartan (se nedan). Svallsediment med större utbredning och mäktighet förekommer främst i exponerade lägen och har markerats på kartan.

Vidare har i vissa tveksamma fall små isolerade förekomster av sand och mo markerats som svallsediment, trots att dessa ibland kan vara den glaciala lerans grova bottenkikt som går i dagen (jfr s. 50). Beträffande svallsediment på isälvsavlagringar, se s. 14.

Svallgrus förekommer främst i anslutning till isälvsavlagringar och i högt belägna områden. Svallgruset ligger vanligen i sluttningar och sänkor och endast undantagsvis som friliggande ryggar uppe på krönen (s.k. krönryggar). Sådana krönryggar finns t.ex. 1 km SO om Edeby (8a) och 800 m NNO om Lukastorp (5d).

I regel är svallgrusförekomsterna inom kartområdet högst några meter mäktiga. Tunna lager svallgrus (högst ca 0.5 m mäktiga) markeras på kartan som morän med svallat ytskikt, jfr s. 12 och nedan. Vanligtvis underlagras svallgruset i sluttningarnas lägre delar av svallsand och lera. Detta kan också vara fallet på högre nivåer, men lika vanligt är det att svallgruset ligger direkt på berg eller morän.

I moränområdena finns fläckvis tunna ytlager (några decimeter) av ett ofta moränlikt stenigt svallgrus, som underlagras av tunna lager av glacial lera ovanpå moränen. Sådana ytskikt har på kartan också markerats som morän med svallat ytskikt.

Svallsand och grovmo förekommer allmänt inom kartområdet på och i anslutning till isälvsavlagringar och svallgrus. De på kartan markerade svallsedimenten i sådana lägen har en mäktighet som överstiger en halv meter. Sand och grovmo förekommer också fläckvis som tunna lager på lera i de mer kuperade terrängavsnittens svackor och dalar. Sådana tunna lager har inte markerats på kartan (se s. 5 och 7).

Finkorniga havs- och sjösediment

Inom kartområdet dominerar i ytan postglacial finlera och gyttjelera. Den senare förekommer också under postglacial lera (se vidare nedan). Den postglaciala finleran förekommer främst i terrängens lägre delar, där den ibland bildar stora sammanhängande ytor. I sådana lägen innehåller ofta finleran omkring 1% organiskt material, ibland upp till 2%. Tillsammans med postglacial finlera förekommer ofta gyttjelera vars innehåll av organiskt material överstiger 2%. Det är ibland svårt att avgränsa dessa båda typer av lera från varandra. Förekomster av gyttjelera som egentligen borde ha markerats på kartan kan finnas inom lågt belägna områden som markerats som postglacial finlera.

Inom de högre terrängavsnitten har postglacial finlera relativt liten utbredning och kan ibland ha inslag av postglacial grovlera. Denna ligger ofta som ett tunt ytlager på finleran och påträffas oftast intill större höjder.

Den postglaciala lerans mäktighet varierar, men är i allmänhet omkring 1 – 2 m i sådana områden där också glacial lera och morän uppträder i ytan. I de centrala delarna av större sänkor och dalgångar är den postglaciala leran ofta mer än 2 m mäktig.

På kartan har gyttjeleran markerats där den tydligt skiljer sig från vanlig postglacial lera. Gyttjelera påträffas huvudsakligen i de större, låglänta lerområdena, men förekommer ibland även i högre belägen terräng, t.ex. i sprickdalar.

I de lägst liggande områdena med postglacial finlera har på vissa ställen gyttjelera påträffats under denna. Den postglaciala leran är i dessa fall 0.5 – 1 m mäktig. Gyttjelera som ligger under postglacial finlera har påträffats på följande lokaler: mellan Näsbyholm och Härad (6c), omkring 600 m öster om Näset (6c), prov 34, s. 58, området väster och VSV om Ned. Vältesta (6c), området från ca 700 m VNV om Karlberg (7a) och mot SV ned till Mälaren, området omkring 500 m VNV om Larslunda (7b), ca 600 m NNO om Snopptorp (7b), mellan Harby (7a) i väster och viken Barva-Lappen (7b) i öster (prov 32, s. 58), mellan Aspesta och Harby (7a), omkring 500 m söder om Väla (7a), strax söder om Fiholmsby (7a) och mot SSO till i höjd med Fiholmslöt (7a) prov 37, s. 58. Gyttjelera under postglacial finlera kan säkerligen påträffas på ytterligare ett flertal lokaler. Enligt ett fåtal observationer i stora dikesskärningar är gyttjeleran under den postglaciala leran omkring 1 m mäktig och underlagras också i sin tur av postglacial finlera.

Lergyttja i dagen har påträffats här och var inom kartområdet. I dessa fall har jordarten fått samma beteckning på kartan som gyttjelera. Ett

större stråk med lergyttja finns i dalgången mellan Sörfjärdens sydöstra hörn (6c) och Adolfslund (7d) i öster, (prov 38, s. 58).

Svämsediment

Svämsediment förekommer i mycket liten omfattning inom kartområdet. De finns endast inom små ytor och är av ringa mäktighet. Dessa sediment har därför inte utskilts på kartan.

Postglaciala organogena avlagringar

Torvmarkerna inom kartområdet har till största delen bildats genom igenväxning av tidigare vattenfyllda sänkor. I flertalet av dessa torvmarker underlagras torven av gyttja och olika slags leror.

Några borrhningar i torvmarkerna har inte utförts, men som allmän regel varierar torvmäktigheterna sannolikt mellan 1 och 4 m. Inom de delar av torvmarkerna som numera är uppodlade kan torvlagren förväntas vara tunnare, oftast högst någon meter.

Tunt ytlager av torv är inom uppodlade områden ofta rester av mäktigare torvlager som reducerats till ett tunt ytlager. Dessa har i regel markerats där mäktigheten varierat mellan ca 2 och 5 dm.

Gyttja i ytan förekommer på några ställen inom kartområdet. Små förekomster av gyttja som bedömts vara av ringa mäktighet har på kartan fått samma beteckning som gyttjelera. Gyttja har i regel kommit i dagen genom sjösänkningar eller i vissa fall även genom att ovanliggande torvlager försvunnit genom odling.

Mäktighetsuppgifter

Kartans uppgifter om vissa jordlagers mäktighet har erhållits från sondborrningar utförda av SGU. Uppgifterna är endast avsedda att ge en viss ledning vid bedömning av jordlagrens mäktighet och gäller endast respektive punkter. Även inom ett begränsat område kan jordlagrens mäktighet variera avsevärt. Indelningen av jordarterna för dessa mäktighetsuppgifter framgår av teckenförklaringen till jordartskartan, jfr även s. 34 och s. 51.

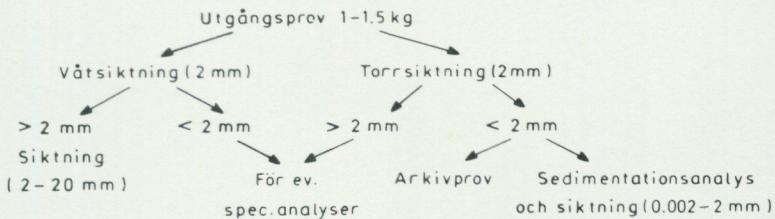
Analysmetoder

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

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

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

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



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

Organiskt material. Klassifikationen av gyttja, leryttja och gyttjelera grundar sig på halten organiskt material. Halten organiskt kol bestäms på material < 2 mm genom oxidation vid 1 000°C i syrgas och gravimetrisk analys av utvecklad CO₂. Den erhållna kolhalten reduceras för karbonatkol, vilket bestäms separat (se nedan). Den organiska halten beräknas genom att mängden organiskt kol i provet multipliceras med faktorn 1.72.

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

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

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

Kornstorleksanalyser

Kornstorleksanalyser

Prov nr	Analys	Lokal	Jordart	Djup under markytan i m
1	20372	250 m SSO Svarvartorp (7a)	Grusig-sandig morän	2.5
2	19434	150 m SV Snytberga (6c)	– " –	1.0
3	20360	650 m V Stavberga (6a)	Sandig-moig morän	1.2
4	20364	150 m NO Stavtorp (8a)	– " –	0.9
5	20353	500 m N Västerby (5d)	– " –	1.2
6	20338	400 m N Näsbyholm (6c)	– " –	1.5
7	20373	50 m V Skedinge (7d)	– " –	0.6
8	20375	50 m V Skedinge (7d)	– " –	1.5
9	20343	500 m NV Fridhem (7e)	– " –	1.0
10	20346	150 m NO Eriksberg (5e)	– " –	0.8
11	20350	650 m Ö Öknatorp (5b)	– " –	0.5
12	20355	300 m NV Korptorp (5c)	– " –	1.0
13	20356	1450 m NNV Hagalund (6e)	– " –	0.6
14	20358	200 m SO Grindstugan (5b)	– " –	0.7
15	20359	500 m NV Hörby (6b)	– " –	1.2
16	20370	450 m NO Salslund (8b)	– " –	0.5
17	20371	50 m V Skedinge (7d)	Lerig sandig-moig morän	1.0
18	20502	1220 m N Löts sjukhus (6e)	– " –	8.5
19	20392	950 m NNO Tureberg (7d)	– " –	1.5
20	20342	600 m NV Hörn (9e)	Glacial lera	0.8
21	20345	150 m V Åsby (7e)	– " –	0.9
22	20349	300 m S Ekesvallen (5c)	– " –	1.0
23	20357	600 m N Runsö (8e)	– " –	0.9
24	20361	650 m S Ångstorp (5a)	– " –	0.9
25	20362	750 m Ö Söderby (6b)	– " –	0.7
26	20365	100 m ONO Lisselgården (7a)	– " –	2.5
27	20368	400 m NO Hovgården (7c)	– " –	0.6
28	20344	150 m V Åsby (7e)	Postglacial lera	0.6
29	20351	200 m SO Prostökna (5b)	– " –	0.6
30	20354	300 m VSV Mällby (5d)	– " –	0.5
31	20366	250 m SSV Fiholmsby (7a)	– " –	0.6
32	19236	800 m SV Husby (7a)	– " –	0.5
33	19237	800 m SV Husby (7a)	Gyttjelerä	1.5
34	20341	600 m Ö Näset (6c)	– " –	1.1
35	20347	250 m VSV Vrå (5e)	– " –	0.6
36	20352	200 m S Kyng (5b)	– " –	0.9
37	20367	250 m SSV Fiholmsby (7a)	– " –	1.2
38	20339	500 m S Ned. Vältersta (6c)	Lergyttja	0.5

Viktprocent										
Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mellan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjåla	Fin-mjåla	Ler	CaCO ₃ %	Anmärkingar
19	26	33	15	3	1	1	0	2		Ändmorån
16	15	17	24	19	6	2	1	0		
18	16	16	17	16	10	3	2	2		
16	15	17	16	12	10	4	5	4		
17	16	14	24	17	9	2	0	2		
13	11	9	19	23	17	5	1	2		
18	12	14	18	17	12	4	2	3		Övre morån, s. 35
16	10	11	16	20	18	6	1	2		Undre morån, s. 35
16	13	13	16	17	13	6	2	4		
17	11	10	19	22	13	5	1	1		
14	14	17	22	18	10	3	0	2		
16	13	13	15	20	16	5	1	1		Övre morån, s. 34
9	8	10	16	18	19	10	5	5		Jfr s. 34
17	16	15	20	18	11	2	0	1		
14	15	16	20	16	12	4	1	2		
14	12	14	15	16	16	6	4	3		
14	7	11	14	14	18	7	6	9		Äldre morån, s. 35
22	12	8	11	13	14	8	2	10		Äldre morån, s. 34
9	8	12	13	15	14	7	6	16		Äldre morån, s. 34
-	-	-	1	1	9	13	13	63	6.0	
-	-	-	-	1	8	8	9	74	0	
-	-	1	1	1	13	14	10	60	0	
-	-	-	1	7	18	12	13	49	0	
-	-	-	1	1	13	13	13	59	0	
-	-	-	1	1	16	12	12	58	0	
-	-	-	-	1	13	14	14	58	0	
-	-	-	-	-	11	13	15	61	4.9	
-	-	-	1	3	15	10	9	62	0	1.5% org. mat.
-	-	-	2	4	19	9	6	60	0	0.9% org. mat.
-	-	1	1	2	15	9	10	62	0	1.7% org. mat.
-	-	-	-	3	24	14	11	48	0	1.6% org. mat.
-	-	-	-	1	16	9	12	62		Jfr nr 37
-	-	-	-	1	16	9	12	62		1.3% org. mat.
-	-	-	-	3	26	13	14	44		Jfr nr 33
-	-	-	-	3	26	13	14	44		2.4% org. mat.
-	-	-	1	1	15	11	13	59	0	Jfr nr 32
-	-	-	1	6	20	14	11	48	0	3.8% org. mat.
-	-	-	1	9	16	14	10	50	0	4.1% org. mat.
-	-	1	3	3	20	11	14	48	0	2.9% org. mat.
-	-	1	1	1	10	8	10	69		2.0% org. mat.
-	-	1	1	1	10	8	10	69		Jfr nr 31
-	-	1	1	1	10	8	10	69		18.4% org. mat.

SUMMARY

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

The bedrock. The distribution of the main rocks in the area is shown in Fig. 2.

Glacial striae. Fig. 3 shows a representative selection of the striae. The localities where it has been possible to group crossing striae, according to age, are numbered in Fig. 3 and listed on pp. 25 – 26.

The main direction of the striae in the map area is between N – S and N 20°W. Older striae systems from N 40° – 60°W has been found on lee-side facets.

During the deglaciation within the map area, the highest coastline (HK) was about 150 m above the present sea level. It means that among others, the tills and the glaciofluvial deposits in the area have been formed subaquatically.

Till. Within the map area the till is generally sandy. Other types of till occur locally but they are not marked on the map.

The boulder and stone content in the till has been estimated visually in till cuttings. The content varies but is mostly classified as medium – high. Till with high content of boulders and stones is found mainly in lee-side positions and in moraine ridges and hummocks.

The till cover is generally up to about 6 m thick. In large depressions and valleys the thickness is little known but can vary considerably.

End moraines (De Geer-moraines) are common in the map area except in the northeastern part. These are low ridges built up of the normal till or a coarser, gravelly till. End moraines which solely consist of boulders are also found.

Crag- and tail ridges, mainly directed in NNW, are found within the map area. Other types of moraine ridges in the same direction are drumlins, some of them are probably without a bedrock core.

Also moraine hummocks are found in the area, mainly in connection with glaciofluvial deposits.

The till cover has mainly been deposited directly upon the bedrock surface during the last deglaciation. Exceptionally a clayey sandy till has been found which probably derives from an earlier phase of the Weichsel glaciation.

Glaciofluvial deposits. Within the map area glaciofluvial deposits are common, most of them in form of eskers. Besides these large esker systems there also occur small, isolated glaciofluvial deposits.

Observations in several gravel pits indicate that the glaciofluvial material is well-graded in general. As a rule only the small, isolated glaciofluvial deposits consist of less well-graded material. With decreasing degree of sorting, the roundness is also often less.

In the description of the glaciofluvial deposits, the gravel pits are described in reference to the stratification and degree of sorting. Within many sections the average thickness of the deposits has been estimated. Also the location of the coarser material in these deposits has been taken into consideration.

Glacial fine-grained sediments. These are formed into varved clay with reddish brown colour. Sometimes the varved clay is grey with thin rose-coloured intercalations. Glacial clay is found, except where it outcrops, almost everywhere below the postglacial sediments which occur within the map area.

The thickness of the glacial clay varies greatly. In limited areas the thickness is at most a few metres, but in small valleys the thickness can be much greater. Within the great valleys and depressions the thickness can vary considerably and generally amounts from a few metres up to about 15 m.

Other fine-grained glacial sediments, such as varved silt with thin layers of clay and glacial coarse silt usually form the bottom strata of the glacial clay. These sediments have a very restricted distribution, and are not marked on the map.

As a rule, the ground is not far below surface where these glacial sediments are exposed.

Usually the glacial fine-grained sediments rest directly upon the till, but sometimes thin layers of glacial sand or gravel have been found between the till and the fine-grained sediments.

Postglacial minerogenic sediments. As mentioned before, the whole map area has been in subaquatic position and consequently the above-mentioned deposits may be reworked by wave-washing. Only larger and thicker reworked sediments have been marked on the map.

The gravel is as a rule only some metres thick and rests upon the till or the bedrock in higher parts of slopes, while the gravel in lower parts of slopes often is underlain by postglacial sand and clay.

Sand and fine sand has a rather wide distribution within the map area. In areas in connection with glaciofluvial deposits, the sand and fine sand is usually reworked glaciofluvial material. In such positions these sediments are often underlain by glaciofluvial material.

The postglacial clay has a grey colour of different shades. This clay is generally found in lower parts of the terrain, where the thickness of the clay is about 4 m at most. In smaller basins the thickness seldom exceeds 2 m.

The gyttja clay is a postglacial clay with an organic content of about 2 – 6%. Sometimes the gyttja clay is overlain by ordinary postglacial clay, usually with a thickness that seldom exceeds 2 m.

Fluvial deposits are relatively rare in the map area and are not marked on the map.

Organic deposits. The mires within the map area have mainly been formed in formerly water-filled basins. The mires usually rest upon gyttja, which is underlain by different types of clay.

Exposed gyttja is uncommon in the area, the exposition is mainly a result of drainage of former lakes or when peat is uncovered through cultivation.

LITTERATUR

GFF = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar

SGU = Sveriges geologiska undersökning

- BJÖRNBOM, S., 1979: Clayey basal till in central and northern Sweden. – SGU C 753.
- BJÖRNBOM, S., 1981: Beskrivning till jordartskartan Strängnäs SO. – SGU Ae 39.
- FRIES, J.O., och KARLSSON, V., 1864: Några ord till upplysning om bladet "Ängsö". – SGU Aa 10.
- HOLMES, C.D., 1941: Till fabric. – Bull. Geol. Soc. Am. 52.
- KARLSSON, V., 1862: Några ord till upplysning om bladet "Westerås". – SGU Aa 1.
- KARLSSON, V., 1863: Några ord till upplysning om bladet "Eskilstuna" – SGU Aa 5.
- KARLSSON, V., och FRIES, J.O., 1865: Några ord till upplysning om bladet "Strengnäs" – SGU Aa 18.
- LUNDEGÄRDH, P.H., och LUNDQVIST, G., 1954: Beskrivning till kartbladet Västerås. – SGU Aa 196.
- LUNDEGÄRDH, P.H., och LUNDQVIST, G., 1959: Beskrivning till kartbladet Eskilstuna. – SGU Aa 200.
- LUNDQVIST, J., 1953: Märgelns västgräns i Mälardalen. – GFF 75.
- MÖLLER, H., 1962: Annuella och interannuella ändmoräner. – GFF 84.
- MÖLLER, H., och STÅLHÖS, G., 1964: Beskrivning till geologiska kartbladet Stockholm NO. – SGU Ae 1.
- MÖLLER, H., och STÅLHÖS, G., 1965: Beskrivning till geologiska kartbladet Stockholm NV. – SGU Ae 2.
- MÖLLER, H., och STÅLHÖS, G., 1969: Beskrivning till geologiska kartbladet Stockholm SV. – SGU Ae 4.

