

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50 000

Serie Ae - Nr 17

CURT FREDÉN

BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN

VÄNERSBORG NO

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP VÄNERSBORG NO



STOCKHOLM 1974

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

JORDARTSGEOLOGISKA KARTBLAD SKALA 1:50 000

Serie Ae • Nr 17

CURT FREDÉN

BESKRIVNING TILL JORDARTSKARTAN

VÄNERSBORG NO

DESCRIPTION TO THE QUATERNARY MAP VÄNERSBORG NO

STOCKHOLM 1974

ISBN 91-7158-060-3

Kartan är ur sekretessynpunkt godkänd för spridning i rikets allmänna kartverk
1974-06-18.

Länstryckeriet - Nyköping 1974

INNEHÅLL

ALLMÄN DEL. Metodik och jordartsindelning	5
Inledning	5
Kartunderlag	5
Karteringsmetodik	5
Generalisering	6
Mäktighetsuppgifter	7
Berggrunden	7
Kvartära bildningar	7
Jordarternas indelning	8
Indelning efter bildningssätt och bildningsmiljö	8
Indelning efter kornstorlekssammansättning	8
Glaciala bildningar	10
Morän	10
Isälvsavlagringar	12
Glaciala finkorniga sediment	14
Postglaciala bildningar	15
Postglaciala minerogena sediment	15
Svallsediment	15
Finkorniga havs- och sjösediment	16
Älv- och svämsediment	16
Eoliska sediment	16
Postglaciala organogena avlagringar	17
Torv	17
Gyttja	18
Övriga kvartära bildningar	18
 SPECIELL DEL av Curt Fredén	 19
Inledning	19
Berggrunden	19
Kvartära bildningar	20
Räfflor	21
Jättegrytor	24
Morän	25
Förekomst, mäktighet och ytformer	25
Sammansättning	29
Isälvsavlagringar	31
Glacial lera	35
Skaljord	37
Postglaciala minerogena sediment	42
Svallsediment	42
Finkorniga havs- och sjösediment	43
Eoliska avlagringar	45
Svämsediment	46
Postglaciala organogena avlagringar	47
Källor	50
Fyllning	50
Mäktighetsuppgifter	52
Sammanfattning av den senkvartära utvecklingen på kartbladet Vänersborg NO	53
Sammanställningar och tabeller	54

Beskrivning av räffellokalerna	55
Beskrivning av jättegrytslokaler	60
Kornstorleksanalyser (tabell 1)	64
Torvmäktighetsuppgifter (tabell 2)	70
Summary	71
Litteratur	74
Planscher 1—4	75

ALLMÄN DEL

METODIK OCH JORDARTSINDELNING

Inledning

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

KARTUNDERLAG

Underlaget till de geologiska kartbladen utgörs av »Topografisk karta över Sverige» i skala 1:50 000. På de geologiska kartorna har en del av innehållet i den topografiska kartan utelämnats, varigenom de geologiska beteckningarna framträder tydligare. I samband med den geologiska kartläggningen utförs endast en begränsad revision av det topografiska underlaget, främst avseende större vägar.

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

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

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

KARTERINGSMETODIK

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

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

Inom 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 konturlaggningsen. En allmän regel för generaliseringen är att kartbilden i möjligaste mån skall återge ett områdes allmänna karaktär.

Av bl. a. reproduktionstekniska skäl har de enskilda ytorna på kartan en minsta diameter eller bredd av 0.5 mm, vilket motsvarar 25 m i naturen. Förstoring sker av företeelser, som är alltför små att återges skalenligt men väsentliga för den geologiska bilden.

Exempel på generalisering:

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

Enstaka små 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 borringar utförda av SGU eller genom insamling av borrhuggar. 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 jordlagars mäktighet i lagerföljden.

Berggrunden

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

Kvartära bildningar

Jordlagren i Sverige har bildats under den yngsta perioden i jordens utvecklingshistoria, kvartärtiden, och med få undantag under den sista kvartära nedisningen och den därpå följande postglaciala tiden. Kvartära bildningar är också sådana företeelser som räfflor och jättegrytor. En all-

män redogörelse för de kvartära bildningarna lämnas i läroböcker i geologi, exempelvis »Sveriges geologi» (Nils H. Magnusson — G. Lundqvist — Gerhard Regnéll, 4:e uppl., Stockholm 1963) eller »Berg och jord i Sverige» (Per H. Lundegårdh — Jan Lundqvist — Maurits Lindström, 4:e uppl., Uppsala 1974), till vilka hänvisas.

Jordarternas indelning

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

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

INDELNING EFTER BILDNINGSSÄTT OCH BILDNINGSMILJÖ

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

Beträffande torvjordarternas indelning hänvisas till »Postglaciala organogena avlagringar».

INDELNING EFTER KORNSTORLEKSFÖRDELNING

Till grund för indelningen efter kornstorleksfördelning ligger Atterbergs korngruppsskala (tabell A). Jordarterna benämns i princip efter den dominerande fraktionen. Kornstorleken vid siktanalys motsvaras av den minsta fria maskvidd som kornet kan passera, och vid sedimentationsanalys diametern hos den sfär av samma material som faller med samma hastighet som kornet (ekivalentdiameter). Med hänsyn till lerhalten indelas jordarterna enligt tabell B.

TABELL A. Atterbergs korngruppskala

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

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

TABELL B. Jordarternas indelning och benämning med hänsyn till lerhalt

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

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

Finlerorna kan vid behov underindelas i mellanlera (lerhalt ca 25—40 %) och styv lera (lerhalt >40 %).

Nya metoder för kornstorleksanalyser synes i många fall ge något högre lerhalter för grov- och finleror. Härav föranledda modifieringar av tabellens procentvärden anges i förekommande fall i beskrivningarnas speciella del.

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

I beskrivningarna kan utöver de på kartorna använda jordartsbenämningarna förekomma utförligare benämningar enligt följande regler: En

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

Glaciala bildningar

MORÄN

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

Fraktionerna mindre än 20 mm, dvs. grus till ler, utgör moränens grundmassa. På jordartskartorna indelas morän efter grundmassans sammansättning i *grusig-sandig*, *sandig-moig* och *moig morän* samt *moränlera* (fig. 1). Anges en morän som t. ex. grusig-sandig innebär detta att den domineras av grus och sand. Morän med en lerhalt av 5—15 % (räknat på allt material mindre än 20 mm) betecknas dessutom som *lerig*, t. ex. lerig sandig-moig morän. Morän med en lerhalt överstigande 15 % benämns moränlera. Denna kan i vissa fall uppdelas ytterligare. I beskrivningarnas speciella del kan en mer detaljerad indelning förekomma, enligt vilken huvudordet morän föregås av en eller flera adjektivbestämningar enligt regler under rubriken »Jordarternas indelning». Block- och stenhalten inne i moränen anges som hög, måttlig eller låg. Moränens blockhalt i markytan anges på kartorna enligt nedan:

Storblockig. Inom storblockiga moränytor täcker blocken minst ca hälften av markytan. De domineras av block större än 1 m³. Ett enskilt tecken representerar en storblockig yta av minst ca 1000 m². Inom en

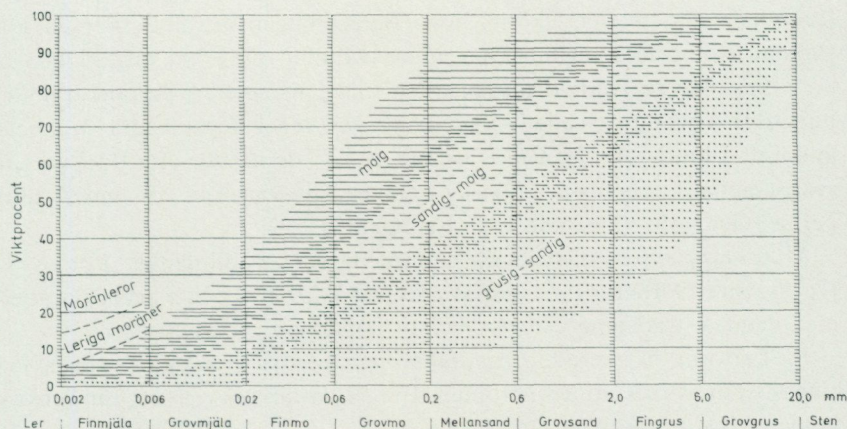


Fig. 1. Diagram över grundmassans sammansättning i olika moräntyper. Respektive moräntypers kornfördelningskurvor faller inom de markerade zonerna.

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

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

Blockrik. Inom blockrika moränbyter är frekvensen av små och medelstora block så hög att blocken täcker minst ca 3/4 av markytan. Ett enskilt tecken representerar en blockrik yta av minst ca 1000 m². Inom en större, sammanhängande blockrik moränyta utsätts blocktecknen med 1 mm genomsnittligt mellanrum. Om tecknen placeras glesare, avses att mellanliggande ytor ej är blockrika.

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

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

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

Enstaka stora block avser fritt liggande, mycket stora block, s. k. flyttblock. De kan markeras såväl på morän som på andra jordarter.

Morän med svallat ytskikt. Inom moränområden under högsta kustlinjen (HK) har ytskiktet under landhöjningen utsatts för vågors och bränningars påverkan (svallning). Därvid har en stor del av morärens finare

fraktioner (mo till ler) sköljts bort. Beteckningen används, när en klar skillnad framträder mellan ett genom svallning påverkat ytskikt och en underliggande opåverkad morän, men likväl markytans moränkaraktär i huvudsak bevarats. Svallade ytskikt är som regel högst några decimeter mäktiga. I moränområden med svallat ytskikt uppträder ofta fläckvis små svallsedimentförekomster, vilka ej redovisas på kartorna (jfr under rubrikerna »Generalisering» och »Svallsediment»).

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

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

ISÄLVSÄVLAVLAGRINGAR

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

GLACIALA FINKORNIGA SEDIMENT

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

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

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

De glaciala finkorniga sedimenten indelas i:

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

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

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

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

Varvig lera utgörs helt av lera.

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

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

Postglaciala bildningar

Postglaciala minerogena sediment

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

SVALLSEDIMENT

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

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

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

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

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

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

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

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

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

FINKORNIGA HAVS- OCH SJÖSEDIMENT

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

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

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

Gyttjelera avsätts i grunda bäcken och vikar som det yngsta ledet av postglaciala leror. Gyttjelera innehåller 2—6 viktprocent organiskt material, främst gyttjesubstans. Vid torkning spricker gyttjelera sönder i små korn och kallas ofta grynlera. På grund av ursprunglig hög halt av järnsulfider har ytliga delar av gyttjeleran ofta en starkt sur reaktion.

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

ÄLV- OCH SVÄMSSEDIMENT

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

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

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

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

EOLISKA SEDIMENT (VINDAVLAGRINGAR)

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

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

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

Postglaciala organogena avlagringar

TORV

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

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

Kärr kännetecknas av olika slag av gräs och halvgräs (starr), vass, fräken och fuktighetsälskande örter. I 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 gytta 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.

GYTTJA

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

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

Övriga kvartära bildningar

Räfflor. Moränmaterialen 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 stömmande vatten.

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

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

Där underlaget är känt, t. ex. genom äldre kartor, läggs beteckningen för fyllning över den geologiska beteckningen. Enbart beteckningen för fyllning används dels där underlaget är okänt, dels där berg eller jordlager bortförts och utfyllning skett, t. ex. i större stenbrott och tegelgravar. Strandfyllning markeras på samma sätt. Fyllning markeras vanligen icke inom tätbebyggda områden. Det topografiska underlagets tecken för sluten bebyggelse får i sådana fall symbolisera att ytlagen flerstädes utgörs av påfört material. Strandfyllning, vars utbredning är känd, betecknas dock även inom sådana områden.

SPECIELL DEL

Av

CURT FREDÉN

Inledning

Underlaget till jordartskartan Vänersborg NO utgörs av den år 1966 utgivna fältkartan 8 B Vänersborg NO i Topografisk karta över Sverige. En viss namngallring har skett för att göra kartan lättare läsbar.

Rekognosceringen för jordartskartan gjordes under åren 1968—1971. Som arbetskartor har inom Älvsborgs län använts ekonomiska kartor (skala 1:10 000), varifrån den geologiska bilden överförts manuellt till underlaget (1:50 000). Inom Göteborgs och Bohus län har flygbilder och äldre ekonomiska kartor (1:10 000) använts som stöd för orientering och inläggning av geologiska konturer. Flygbildstolkning har delvis använts som ett hjälpmedel vid kartläggningen.

Kartbladet Vänersborg NO täcker delar av följande fem kombinerade berg- och jordartskartor i SGU:s äldre serier Aa (skala 1:50 000), Ab (1:200 000) och Ac (1:100 000): Aa 39 Rådanefors (V. Karlsson och A. H. Wahlqvist 1870), Aa 40 Wenersborg (E. Sidenbladh 1870), Ab 11 Vänersborg (A. Lindström 1887), Ac 2 Fjellbacka (E. Svedmark 1902) och Ac 3 Uddevalla (A. Lindström 1902). Utöver dessa kartblad har år 1885 utgivits »Praktiskt geologiska undersökningar inom norra delen av Älvsborgs län och Dalsland» (SGU C 72).

I texten kompletteras i allmänhet lokalangivelserna med siffra och bokstav inom parentes enligt den ekonomiska kartans bladindelning som återfinns i jordartskartans yttre ram.

Berggrunden

Stora delar av Västsverige kännetecknas bl. a. av jordfattiga hållmarker. En diskussion av olika teorier över det kala bergets utbredning i Fenno-skandia har sammanfattats av Rudberg (1967).

En särskild berggrundskarta Vänersborg NO publiceras av Roland Gorbatshev i serie Af. Nedan ges en kortfattad och mycket översiktlig beskrivning av berggrunden.

Kartbladets berggrund består till största delen av medelkorniga jämnkorniga till ögonförande gnejsbergarter, som ställvis undergått mycket stark förskiffring.

Förutom gnejserna förekommer även smärre områden av grönsten, ett stort massiv av tämligen massformig medelkornig granit och finkorniga ytbergarter, som företrädesvis uppträder som ganska smala nord-sydliga stråk. Graniten upptar ett sammanhängande område mellan Hästefjorden och kartans norra gräns väster om Brålanda. Ytbergarterna utgörs dels av finkorniga kvarts-fältspatgnejs (Åmålserien), dels av kvartsit och fragmentbergarten konglomerat (Dalformationen). Där Dalformationen träffats av kraftigare rörelser kan kvartsiten ha ombildats till massiv kvarts (t. ex. vid Rådanefors kvartsverk).

Berggrunden är genomdragen av talrika krosszoner och förkastningar, som med undantag av rörelsezonen i Ellenösjöns—Östersjöns dalgång i regel stryker i ungefär nordsydlig till nordnordostlig riktning. Bland de större förkastningarna märks den rörelsezon som avdelar Vänersborg från Dalsland och de rörelsezoner som avgränsar Kroppefjället och dess södra fortsättning mot slätten i öster. Öster om den sistnämnda linjen förekommer en del smala sandstensgångar på den jämna bergyta, det »subkambriska peneplanet», som kännetecknar kartans sydosthorn och Dalboslätten.

Kvartära bildningar

Räfflor

Räfflor och räffelsystem är med undantag av några områden vanliga inom kartområdet. I Kroppefjällsmassivet, utefter västra kartkanten och nordväst om Vänersborg saknas räffelokaler nästan helt. Detta förhållande förklaras av att bergarterna är sådana, att räfflorna i regel förstörts av vittring. De fåtaliga observationerna i dessa områden har till största delen gjorts på hållar som nyligen blottlagts.

Söder om Takan (7g) stupar berget brant mot Vänern (förkastningszon, jfr fig. 17) och säkra räfflor har inte observerats. På några av landisen tydligt formade hälltytor finns korta, huggliknande erosionsformer.

På det subkambriska peneplanet söder om Vänersborgsviken är räfflorna genom vittring vanligen 1—10 cm breda och iaktas bäst på ett avstånd av 10—20 m.

En beskrivning av lokaler med olika räffelriktningar lämnas på s. 55. På flera av dessa lokaler har åldersförhållandet mellan olika isrörelserikt-

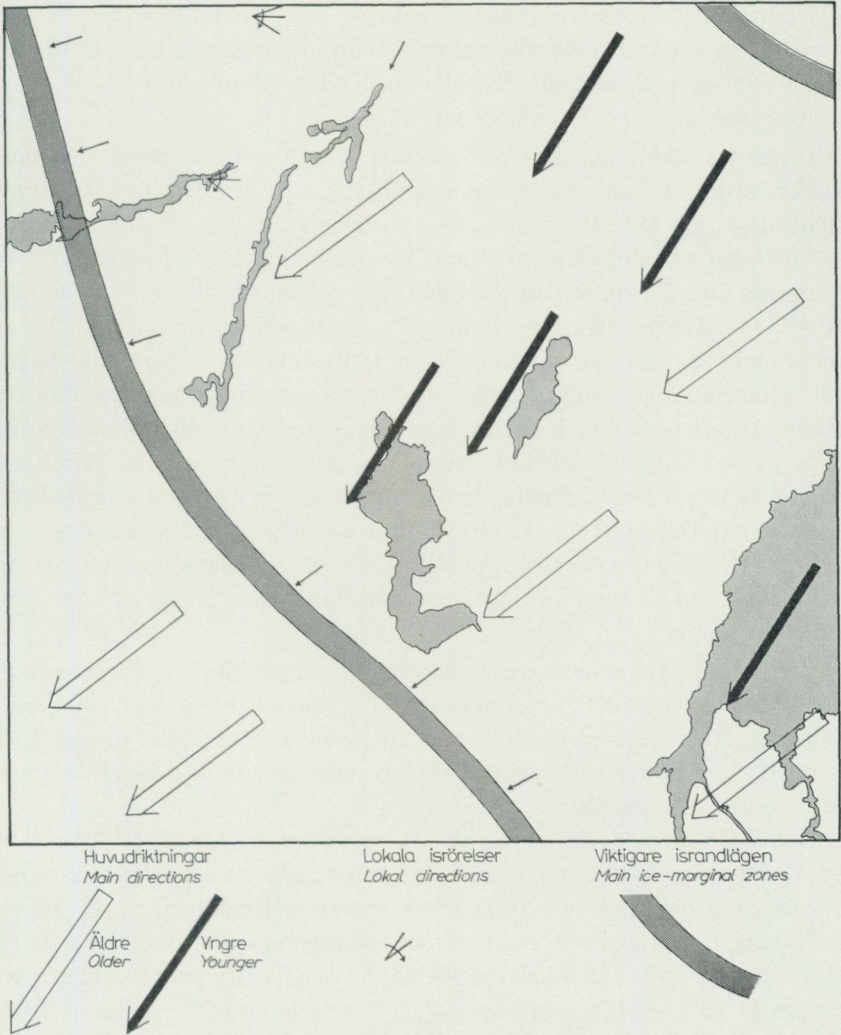


Fig. 2. Översiktbild av isrörelser och större randmoränstråk på kartbladet Vänersborg NO.

Map showing ice movements and main end moraine zones on the map sheet »Vänersborg NO».

ningar helt eller delvis kunnat klarläggas. Lokalnummer i det följande hänvisar till denna förteckning. På fig. 2 redovisas åldersförhållandet schematiskt.

De bästa räffelokalerna finns på hälltytor som nyligen blottlagts genom t. ex. täktverksamhet eller vägbyggen. Utan sänkningen av Hästefjordarna 1867—68 hade antalet räffelokaler med olika riktningar varit avsevärt färre (lokalerna 20—27 och 30—39).

Under isavsmältningen gjorde isfronten flera uppehåll, varvid den sannolikt rörde sig fram och tillbaka inom smala zoner. Invid dessa stilleståndslinjer har åldersförhållanden ej entydigt kunnat utredas. Flera olika räffelsystem bildades då inom samma huvudriktning. Detta framgår bäst av lokalerna 20—27 vid St. Hästefjorden, där system i N 40°O, N 50°O och N 60°O med mellanliggande riktningar omväxlande skär varandra eller är representerade på olika ytor inom samma hällområde. Någon eller några av dessa riktningar sammanfaller med riktningar avsatta under tidigare skede. Allteftersom istäcket tunnats ut, har isrörelserna blivit alltmer beroende av det topografiska underlaget. Vid tolkningen av olika räffelriktningar är det av fundamental betydelse att känna ismassans fysikaliska egenskaper. Det är t. ex. ett direkt samband mellan dessa och det kala bergets utbredning i Västsverige (Rudberg 1967). Riktig klarhet om de olika isrörelserna går ej att få, förrän förhållandena i angränsande områden är kända.

Bland räffelobservationerna finns praktiskt taget alla riktningar mellan N 10°O och S 55°O representerade. Två huvudsystem kan emellertid urskiljas, ett äldre från nordost, som förekommer över hela kartområdet samt ett yngre från nordnordost, vilket huvudsakligen finns belagt från nordöstra delen av området.

Det äldre huvudsystemet motsvaras av räfflor mellan N 40°O och N 60°O, som är observerade över hela kartområdet utom i det hållfattiga nordöstra delen. Den vanligast förekommande riktningen är N 50°O. I Hästefjordsområdet och öster därom förekommer ofta N 60°O som en äldre riktning, t. ex. på lokalerna 18, 35, 38 och 41. En isrörelse med riktningen N 70°—80°O, som observerats främst inom södra delen av kartområdet, kan vara ett äldre system. Då några lokaler med korsande räfflor ligger i markerade dalgångar (3, 6, 7 och 42) och övriga lokaler är få (40 och 44) är åldersförhållandet oklart.

Under isavsmältningen blev isen successivt så uttunnad, att Kroppefjällsmassivet alltmer kom att utgöra ett topografiskt hinder. Kartans mäktigaste och mest sammanhängande randmorän har i den södra delen en nordvästlig—sydostlig sträckning motsvarande en nordostlig isrörelseriktning. Sydväst om St. Hästefjorden (6h) böjer stråket svagt mot nord-



Fig. 3. Korsande räfflor på häll norr om Hjortås (8g). Bilden visar nordsidan av räffelokal 8, se s. 55. Foto förf. 1971.

Crossing striae north of Hjortås (8g). The photo shows the north side of the outcrop.

nordväst och motsvaras i nordvästra delen av ostnordostliga räfflor. Nämn-
da räffelriktningar finns belagda alldeles intill randmoränstråket.

I södra delen av Kroppefjällsmassivet sker en högervridning i slutske-
det. Den äldre riktningen från nordost läggs om till en yngre från öster
och lokalt t. o. m. från sydost. På två lokaler, nr 2 och 8, har så många som
åtta riktningar iakttagits (fig. 3). De flesta av de registrerade isrörelserna
är avsatta i slutskedet av isavsmältningen och är topografiskt betingade.
Så kan t. ex. berget Hjortås (8g) ha utgjort ett hinder. Liknande lokala
avvikelser orsakade av topografiska förhållanden är kända från sydvästra
Värmland (Larsson 1945; Lundqvist 1958, s. 19—20). Den dominerande

riktningen i dalgången mellan Rådaneshöjden (9g) och Ellenöshöjden (8f) synes vara ost-västlig. Moränryggen, som skiljer Bläcketjärn från Kuserudshöjden (9g), ligger nästan i nord—syd.

Området väster om Kroppefjäll kom i slutskedet att befinna sig i lä för nordostliga isrörelser. Det enda egentliga åsstråket på kartan ligger vid Ödeborg (9f) och har en nordnordostlig riktning. Det är alltså i stort sett parallellt med Kroppefjälls västra begränsning. Några motsvarande räfflor har dock inte iakttagits.

Den yngre huvudisrörelsen från nordnordost är belagd i kartans nord-östra del. Troligen uppkom denna isrörelse vid avsmältningen från det stora randmoränstråket Lunnadalen (5i)—St. Ryk (9f), eftersom riktningarna N 20°—30°O är vanliga kring St. Hästefjorden. Isrörelsen orsakades av en snabbare avsmältning i det flacka Vänerområdet än i det högre liggande Kroppefjällsmassivet. Vanligast förekommande riktning på Brålandaslätten är N 30°O, d. v. s. i stort sett parallell med Kroppefjälls östra begränsning. Vid Hakerudsälven (9i) finns N 10°—20°O representerade.

Söder om randmoränstråket finns även nordnordostliga räfflor på två lokaler, ca 1 km väster om Lane-Ryr (6g) och vid Suröd (5g). Dessa är dock bildade före randmoränen.

Andra märken på hälltytor efter landisen är fasettytor, parabelriss och skärformiga brott, vilka samtliga förekommer relativt allmänt i Hästefjordsområdet, ofta tillsammans med räffelsystem. Plastiskt utformade rännor har observerats på Lundsöns (6h) sydöstra del och öster om Nollhagen (7h), se lokal 20.

Jättegrytor

Ovanligt många lokaler med jättegrytor förekommer inom kartområdet, se lokalbeskrivning på s. 60. Detta hänger till stor del samman med det kala bergets stora utbredning. Ytterligare jättegrytor finns och har funnits inom kartområdet. I skogsområdena har igenväxning skett och i trädgårdar har fyllning företagits för att förhindra olyckor, lokal 26 och 33. Genom byggnation i Marieroområdet, sydost om Vänersborg, har flera tidigare kända jättegrytor försvunnit. En översikt över tidigare kända lokaler med jättegrytor öster och väster om Uddevalla är publicerad av Ljungner (1930, s. 365—389).

Med några undantag, lokalerna 10 och 27, är jättegrytorna karaktäristiska märken efter glaciala smältvattenflöden. Vanligen har grytorna

rundad botten och en cylindrisk form samt förekommer nedanför de högsta bergpartierna, ofta på sluttningar vettande åt väster. Flera av jättegrytorna är nedtill cylindriska men upptill ovala med en utsträckt, grundare avsats. Om bildningsförloppet fortsatt hade en väl utvarvad skåra i berget uppkommit som vid lokal 7.

Väster om Frändefors (8j) finns två lokaler (8 och 9) i anslutning till isälvs sediment. Övriga jättegrytor har bildats av smältvattenflöden som ej avsatt några sediment.

De större jättegrytorna, t. ex. vid Futten (7h), lokal 12, bildar halva cylindriska former, d. v. s. de har utbildats mellan en vertikal bergvägg och isen. Nedersta delen av dessa är dock helt utvarvad i berg. Även mindre halva jättegrytor har bildats på motsvarande sätt.

Fem respektive tre jättegrytor inom ett begränsat område förekommer sydost om Sörvik (6h) och väster om Kattholmen (5i), lokalerna 26 och 32. Initialformer till jättegrytor finns i anslutning till några jättegrytor, t. ex. lokalerna 5 och 11.

Väster om Ned. Bräcke (5f), lokal 27, på en nivå av ca 50 m ö. h. finns tre jättegrytor som är öppna mot väster. Den sfäriska formen med den största diametern ungefär mitt emellan topp och botten har erhållits genom marin vågerosion. Liknande »strandgrytor» förekommer på flera platser i den bohuslänska skärgården. Jättegrytan i vattenbrynet vid Väners strand, lokal 21, har dock glacialt ursprung. Norr om denna har djupgående sfäriska vittringsfenomen iakttagits.

Jättegrytor bildade i nutida vattendrag finns i Frändeforsån, lokal 10. Dessa har dock utbildats före människans påverkan av vattensystemet.

Morän

Förekomst, mäktighet och ytformer

Ett för Västsveriges natur karaktäristiskt drag är bl. a. den stora utbredningen av kalt berg. Större sammanhängande moräntäcke saknas nästan helt. På föreliggande jordartskarta är detta förhållande tydligt märkbart. Morän förekommer i Kroppefjälls dalgångar och i mer eller mindre sammanhängande randmoräner, avsatta parallellt med iskanten. Där morän påträffas utanför dessa områden är den i regel högst någon meter mäktig och ligger företrädesvis i skrevor och fickor inom hällområden. Även under de vidsträckta lersedimenten har moränen ringa mäktighet eller saknas helt, vilket framgått av borringar och brunnsgörningar.



Fig. 4. Tunt jordtäckte i »fjälllandskapet» väster om Ö. Krokevattnet (7f). Området karaktäriseras av talrika hällar med mellanliggande smala morän- eller torvförekomster, som ej kan återges på jordartskartan. Vanligen täcks hällan av risvegetation.
Foto förf. 1971.

*Thin cover of till and peat in the bedrock landscape west of Ö. Krokevattnet (7f).
The thin and small deposits are not shown on the Quaternary map.*

Kartläggningen av det kala berget har på flera ställen varit problematisk. Mellan talrika uppstickande hällar förekommer tunna jordtäckten, se fig. 4, som oftast enbart består av en av jordmånsprocesserna påverkad jordart, i de flesta fall morän. Större kalbergsområden är ibland skogklädda men i bl. a. rotvältor kan man se att jordtäckten endast är några decimeter. Dessa områden har betecknats som hållmarker. Förfarandet är inte helt invändningsfritt men har ansetts ge en riktigare bild av geologin än att redovisa en svårbedömd jordart med ringa mäktighet och diffus areell utbredning.

I trånga dalgångar ligger ofta morän utefter hållbranterna medan torvmark eller lera upptar dalgångarnas djupaste delar. I dessa fall har av tekniska orsaker moränen ej kunnat återges. Å andra sidan har små

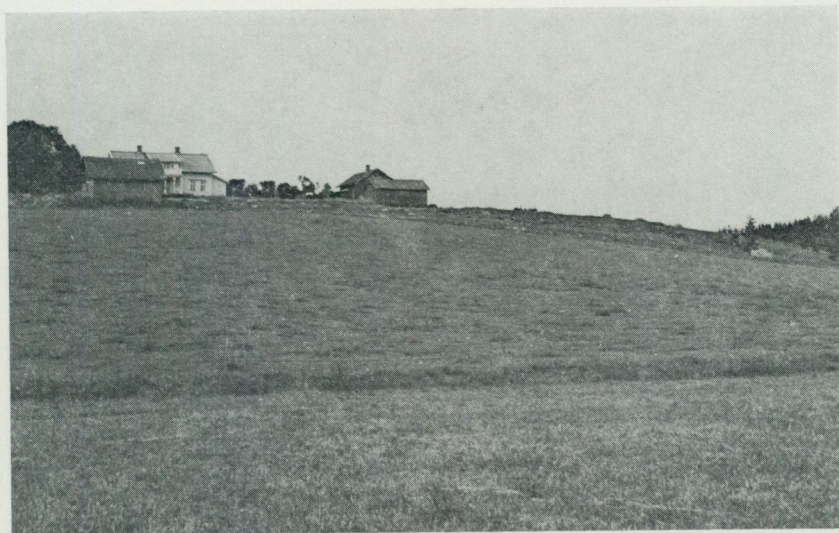


Fig. 5. Randmoränbildningen vid St. Ryk (9f). Till höger om husen syns den ursprungliga normalblockiga markytan. Vid granen i högerkanten finns en liten täkt med väl rundat grusigt—stenigt material. Vy mot sydväst. Foto förf. 1971.

The moraine ridge at St. Ryk (9f). To the right of the houses the original frequency of boulders at the surface is seen. At the spruce on the right side there is a little cut with well rounded pebbles. View towards southwest.

moränområden på vissa ställen generaliserats till större ytor än i verkligheten för att påvisa den faktiska förekomsten.

Inom kartområdet förekommer flera randmoränstråk, i vilka avlagringar med skiftande mäktighet och utsträckning avsatts. Huvudsakligen är stråken orienterade i sydost—nordväst, i stort motsvarande en isrörelse från nordost.

Det mest markerade randmoränstråket går från Lunndalen (5i) i sydost till St. Ryk (9f) i nordväst. Bitvis har i detta stråk avsatts avlagringar med egna ytformer, som är väl framträdande i landskapet, t. ex. vid Kungetorp (6h), Sunnarehage (6h), St. Höghult (7g), Pinan (9f) och St. Ryk (9f), se fig. 5. På sistnämnda plats höjer sig avlagringen drygt 20 m över omgivande terräng och är kartans mäktigaste randmoränbildning. En 100 m lång seismisk profil på det skarpa krönet söder om Pinan visade en sandig-moig morän med ett jorddjup av ca 13 m.



Fig. 6. Skärning i den nu utbrutna tåkten i randmoränen vid Sumpen (6h), jfr fig. 7. Materialet var hårt packat och delvis cementserat av järnutfällningar, varför brytning till stor del skedde genom sprängning. Foto förf. 1968.

Gravel-pit in the moraine deposit at Sumpen (6h), cf. Fig. 7. In the lower part of the wall, holes for explosives are seen.

Vid Brålanda (9j) berörs kartområdet av det södra stråket av de mellansvenska randmoränerna. Under ett längre uppehåll i isavsmältningen har iskanten här rört sig fram och tillbaka och därvid avsatt fyra flacka ryggar.

Flera av de små moränförekomsterna mellan Kroppefjäll och Vänern har avsatts i nordväst—sydostliga stråk. Några av dessa areellt små förekomster är lokalt relativt mäktiga, t. ex. sydväst och norr om Ekenäs mosse.

I övrigt förekommer randmoränbildningar som flacka, delvis hårt svalade ryggar invid berg, t. ex. vid Lerdalen (6h) eller med uppstickande berg såsom öster om väg 172 (7f och 8f) och vid Rödshult (6f).

Utanför de markanta randmoränstråken förekommer moränavlagringar oftast i anslutning till berg. På några få lokaler har moränen dock egna ytformer, t. ex. en kulle söder om Tegen (7j), en liten drumlin söder om Evenstorp (9i) och två ändmoränliknande små ryggar söder om Grunsbo (8h).

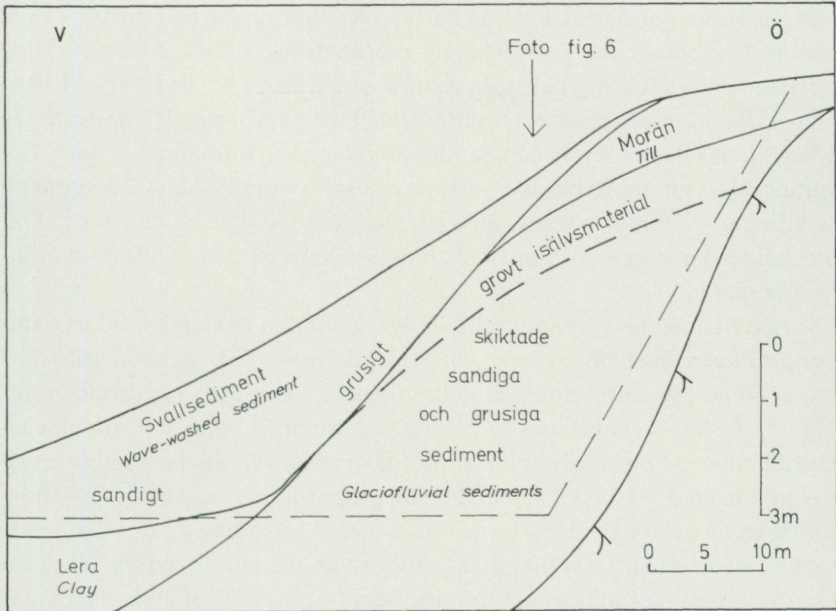


Fig. 7. Schematiserad bild av lagerföljden i randmoränbildningen vid Sumpen, jfr fig. 6. Täktbotten och -vägg vid avslutandet anges med streckad linje.

Cross section of the moraine at Sumpen, cf. Fig. 6. Broken line shows the extension of the pit at the end.

Sammansättning

Samtliga på kartan markerade moränavlagringar är belägna under högsta kustlinjen och ytskikten är i olika hög grad påverkade av svallning. Små svallsedimentförekomster, som ej utskilts på kartan, är vanliga inom moränytorna. Kraftig svallning har skett av moränavlagringarna utefter länsgränsen väster om sjön Åskaken (6g).

Moränytorna är mestadels normalblockiga till blockfattiga. Detta gäller även de avsnitt i randmoränerna, där sediment dominerar. Då större skärningar med enbart morän saknas kan moränens halt av block och sten ej anges. I randmoränerna visar täkter med både morän och sediment en stor variation av sten- och blockhalten, se fig. 6. Mestadels kan den betecknas som måttlig, d. v. s. block- och stenhalt utgör upp till hälften av materialets volym. I Kroppefjälls dalgångar och i randmoränerna kan ställvis högre block- och stenhalt förekomma.

Två moräntyper har utskilts på kartan. Av skärningar och prover (1—9 i tabell 1) framgår att grusig-sandig morän förekommer i Kroppefjällsmassivet och i och kring det stora randmoränstråket i St. Ryk (9f)—Lunnaldalen (5i). Då materialsammansättningen i ett randstråk är växlande (se nedan), kan givetvis även den sandig-moiga typen förekomma. Att i fält avgränsa dessa moräntyper har varit vanskligt. Av praktiska skäl har någon särskiljning av olika moräntyper ej heller kunnat ske på små ytor. Där beteckningen grusig-sandig används innebär detta att denna grövre moräntyp dominerar.

Karaktäristiskt för randmoränbildningarna är den växlande jordartssammansättningen även inom små ytor. En skärning vid Sumpen (6h) har kunnat följas till slutbrytningen och en principskiss över lagerföljden ges i fig. 7, jfr fig. 6. Öster om vägkorset vid Sumpen, d. v. s. öster om en bergribba har på moränslutningen mot Björviken funnits fyra kubformiga provgropar med två meters sida. Två av groparna bestod av grusig-sandig morän, en av övervägande isälvs-material. Två av väggarna i den återstående gropen visade ett sorterat material, grusig sand, medan de övriga väggarna utgjordes av en moränliknande jordart. Som framgår är det även på lokaler med skärningar omöjligt att med säkerhet dra konturer mellan morän och sediment, jfr fig. 9.

Vanligen förekommer sedimentlinser av växlande utbredning och mäktighet i randmoränerna. På några lokaler har flera meters mäktighet av sediment observerats under ett ca 1 m mäktigt moränlager. I dessa fall har sediment under morän markerats på kartan. Observationerna är få, men förhållandet torde vara ganska vanligt inom randmoränstråken. Prov 7 är taget i en morän, som överlagrar sandiga sediment vid Lerdalen (6h). Moräntäckta sediment förekommer troligen vid St. Ryk (9f), se fig. 5. Ryggens krön består av en normalblockig grusig-sandig morän. I den nordvästra slutningen finns grus och rundade stenar till ett par meters djup i några gropar. På den nu helt utbrutna förekomsten av isälvs-material öster om Köperöd (5f) har ett tunt moräntäcke förekommit.

I de flacka moränryggarna vid Brålanda (9j) skiljer sig randmoränens sammansättning i vissa avseenden från övriga randbildningar på kartan. Vid Tån och norr om Källeberg har en lerig moig morän iakttagits vid grundgrävningar, proverna 22 och 23. Materialet var mycket svårgrävt och bestod av en blandning av glacial lera och mo med tydlig presstruktur. Prov 31 är taget i ett relativt rent lerparti ca 30 cm under prov 23. Jordarten har bildats genom att iskanten rört sig fram och tillbaka (oscillerat)

och sammanbakat tidigare avsatta jordarter. Få block och stenar ingår i denna morän, som ej markerats särskilt på kartan. På orörda ytor vid Hagen och Dyrehög förekommer en normalblockig yta och ryggarna i sin helhet har bedömts ha en sandig-moig sammansättning. Vid Holm och väster om Tån förekommer även sandiga sediment i ryggarna. Den glaciala leran som skiljer ryggarna åt i ytan har några meters mäktighet.

Isälvsavlagringar

Kartområdet är fattigt på isälvsavlagringar av betydande storlek. Flertalet av förekomsterna är ett par meter djupa till grundvatten eller berg. Avlagringarna förekommer främst i anslutning till randmoränstråk. Flera av dessa avlagringar har svallats ut till plana fält genom vågerosion. Isälvs-material i randmoränbildningar med växlande sammansättning är beskrivna i moränkapitlet. Isälvsavlagringar på slättområden täcks i regel till större delen av glacial lera. Dessa förekomster har följaktligen obetydliga svallsediment. På de flacka isälvsavlagringarna ligger vanligen 1—2 m svallsediment, som vid kanterna underlagras av någon meter glacial lera.

Den enda egentliga åsbildningen ligger i kartans nordvästra hörn längs väg 172. Avlagringen är delvis ryggformig söder om Ödeborgs kyrka (9f). Västra sidan består av en markerad sluttning, medan den östra är mera flack och överlagras av lera. I såväl västra som östra delen av åsen förekommer lera, som överlagras av svallsediment. Södra delen av ryggen är småkuperad och till viss del berggrundsbelagd. Materialet är mycket växlande. Det bästa och mesta materialet finns i den kulle, på vilken kyrkan är belägen. Efter ett kort uppehåll finns ca 1 km norr om Ödeborgs kyrka den mäktigaste avlagringen i isälvsstråket. Den utgörs av en i landskapet väl framträdande kulle, på vars topp Hävestens gravfält från järnåldern ligger. Här är avsevärda grusmäktigheter bundna av fornminnen (domarring, bautastenar, stensättningar och gravhögar). Mot denna kulle ansluter från sydväst en låg och flack biås, som delvis är dold av lera. Norr om avtagsvägen till Färgelanda ligger i anslutning till berg ett grusigt, stenigt isälvs-material under lera och ett tunt lager svallsediment.

Förekomsterna norr och söder om Dagsholm (8f och 9f) är åskullar, till största delen överlagrade av lera, som tilltar i mäktighet mot kanterna samtidigt som isälvs-materialet avtar. Båda bildningarna har avsatts i samma stråk som Ödeborgsåsen. Troligen finns isälvs-material under svallsedimenten nordväst om Dagsholm. Detta gäller även för svallavlagringarna vid

Hagen (9f). Väster och öster om detta åsstråk finns spridda förekomster i anslutning till berg, t. ex. vid Ellenö (8f), eller dolda under lera, t. ex. väster om Färgelanda (9f).

Kartbladets mäktigaste isälvsavlagring ligger söder om Ellenösjön (8f) vid västra kartkanten med fortsättning på bladet Vänersborg NV. Materialet är huvudsakligen sandigt och väl sorterat. Den översta metern består av ett relativt osorterat material. Två stora täkter hade vid karteringstillfället nått ned 8—10 m utan att grundvattenytan påträffats. I den södra delen av avlagringen hade berg framgrävts. Skikten i den undre delen av bildningen har avsatts horisontellt, medan den övre delen består av störda och diskordanta lager.

I det mycket kuperade området i kartans sydvästra hörn har några isälvsbildningar avsatts invid branta bergsidor. Materialet består av ganska väl sorterade sand- och grusskikt. På kanterna förekommer glacial lera. Kraftig svallning har skett, och kring Äsperöd (5f) är svallförekomsterna mäktigare än isälvsavlagringarna. Under leran söder och norr om Bäveån förekommer flera meter isälvsmaterial och/eller morän. Isälvsmaterial förekommer troligen under svallsedimenten vid Nordmanneröd (6f). Berget ligger där relativt högt, men i fickor eller sprickor kan isälvs sediment ha skyddats för svallningen.

En relativt mäktig förekomst är belägen vid Hogane (5g). Avlagringen ansluter till berg och är till viss del berggrundsberoende men har även egna ytförhållanden. En stor del av isälvsavlagringen är omlagrad genom senare svallningsprocesser. Avlagringen har mot öster en mycket markerad sluttning, medan denna mot väster är långsluttande och terrasserad. Topografiskt kan förekomsten delas upp på tre, en kulle vid Hogane med terrasserad sluttning mot väster, en ryggform längs den enskilda vägen och flacka former på båda sidor om Risån. Materialet i kullen är sandigt—grusigt med väl rundade stenar medan sandfraktioner dominerar i ryggformen.

Avlagringen 1 km norr om Skottene (5h) består till största delen av berg och den areellt relativt stora avlagringen motsvaras således volymmässigt av litet material. Väster om Följesjön (5h) förekommer sandigt—grusigt material med rundade stenar och block.

Väster och sydväst om St. Hästefjorden finns flera till ytan rätt betydande isälvsavlagringar. Flertalet av dem har svallats hårt. Huvuddelen av materialet är omlagrat. Mäktigheten till berg eller grundvatten är några meter. Materialet är väl sorterat och består vanligen av sand och grus. Mäktiga skikt av grovmo uppträder lokalt. Mycket grovt material i ytan förekommer



Fig. 8. Isälvsavlagringen vid Torvruka (5h). Täckten ligger ca 400 m sydost om gården. I området förekommer vanligen ett ganska grovt sediment ovanpå sand och mo. Översta halvmetern består av grovt svallsediment. Foto förf. 1970.

Cut in the glaciofluvial deposit at Torvruka (5h). In the area the sandy sediments often are overlain by coarse material. On the top is 0.5 m of wave-washed sediment.

söder om landsvägen, sydöst om Torvruka (5h), se fig. 8. I västra delen av Torvrukebildningarna förekommer glacial lera. Mer än hälften av avlagringarna är utbrutna.

Nordost om Finngårdsred (5h) har en eller två åskullar funnits. Den norra bestod i den centrala delen av ett väl rundat grusigt—stenigt material. I västra delen överlagrades isälvs materialet av en halv meter glacial lera med ett 10-tal varv. När täktverksamheten utökats till den norra delen visade lagerföljden tydliga tecken på att ha avsatts i ett randstråk, se fig. 9. Iskanten har efter en kort tids avsmältning åter ryckt fram till avlagringen

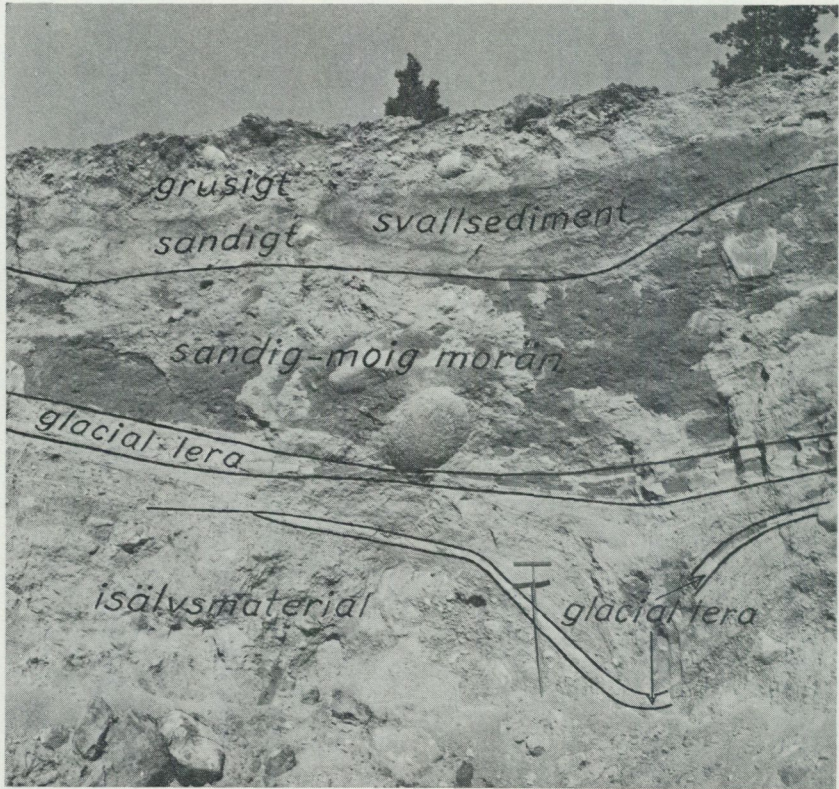


Fig. 9. Norra väggen av isälvsavlagringen 1 km nordnordost om Finngårdsred (5h). Avlagringen ligger invid kartans stora israndzon och lagerföljden visar tydliga spår av påverkan av en oscillerande iskant. Foto förf. 1970.

The north side of the glaciofluvial deposit 1 km NNE of Finngårdsred (5h). The deposit is situated just south of a main end moraine zone. Stratigraphy from top: wave-washed gravel and sand, silty till, glacial clay, glaciofluvial material.

och avsatt en moränpacke ovanpå isälvsedimenten och den glaciala lera. De moräntäckta sedimenten i randmoränstråken har i princip bildats på samma sätt.

Väster om Vänersborg ligger några isälvsbildningar som avsatts i randmoränstråk. Söder om Lunndalen (5i) finns en flack kulle, som fortsätter mot söder i två låga ryggar åtskilda av glacial lera. Materialet i kullen är växlande och delvis dåligt sorterat. I ryggarna dominerar sand och mo.

Djupet till berg och grundvatten är 2—4 m. Vid Möjered (5i) ligger en i landskapet framträdande rygg med avtagande mäktighet mot syd—sydost. Materialet är väl sorterat och består huvudsakligen av grusig sand. Vid Öxnered (5i) finns en flack kulle med sandig yta och nordost om denna några små förekomster av isälvsavlagringar, som praktiskt taget är helt utbrutna.

Öster om det bergområde, som skiljer Dalboslätten från det grunda bäckenet med Ö. Hästefjorden och Skee mosse, finns flera små isälvsavlagringar. Något samband mellan dem har inte konstaterats men kan heller inte uteslutas. De södra förekomsterna ligger i randmoränstråk och möjligt är, att även de norra har bildats på motsvarande sätt. Samtliga bildningar är avsatta i anslutning till berg. Förekomsten vid Lövbråten (6i) täcks av svallsediment och glacial lera med ett 10-tal varv. Djupet till berg och grundvatten är 2—3 m. Västra delen av avlagringen vid Lönnhult (7i) är berggrundsbelagd, medan i östra delen djupet till berg uppgår till ca 8 m. Det största sammanhängande området om än åtskilt på ytan av lera ligger vid Elgårde (8i). Avlagringen, som huvudsakligen utgörs av sand, är delvis utbruten. Vattentäkten för Frändefors är belägen i den norra delen.

Glacial lera

Den glaciala leran saknar varvighet i ytan och är till utseende lik den postglaciala varför det vid kartläggningen inte varit möjligt att skilja de båda lertyperna åt. I ytterst få fall innehåller leran makrofossil vid ytan som ger upplysning om sedimentets ålder.

Postglacial lersedimentation har ägt rum i kartområdets sydvästra del (se s. 43) men kan inte helt uteslutas ha skett i kartbladets övriga delar. Mäktigheten av den postglaciala leran är i så fall ringa och utbredningen diffus. Flertalet av kartans torvmarker underlagras av lera. I dessa grunda bäcken har förutsättningar för postglacial lersedimentation funnits. Lerorna, som underlagras Ekenäsmossen (7i och j) och Mynningsmossen (6i), kan dock betraktas som glaciala enligt undersökningar av Fries (1951, s. 67 och s. 69).

Inom kartområdets sydvästra del skiljs de båda lerorna åt av skalavlagringar (se s. 37) eller sand-grovmoskikt. Vid rörläggning i dalgången öster om Fagerhult (6f) har följande lagerföljd iakttagits:

- 0—30 cm Fläckvis förekommande finmo.
- 30—100 Rostfärgad flammig, ljusgrå mellanlera, postglacial. Prov 53.
- 100—130 Grovmoig mellansand, som mot kanterna ökar 10—20 cm i mäktighet.
- 130—300 Styv gråblå lera med halvfast konsistens, glacial. Prov 52. Leran fortsätter nedåt. Mot kanterna på dalgången övergår leran till fastare konsistens och ändrar samtidigt färg till mörkgrå—brun. Nivåskillnaden mellan kanterna och dalgångens mitt är 2—4 m.

Något mellanlagrande skikt av friktionsjord har inte konstaterats vid borrhningar eller observerats inom kartområdets övriga delar.

I såväl den sydvästra delen som i kartans övriga delar är leran i ytan brungrå men kan variera till blå och grå färg med olika nyanser. Torrskorpan är ibland gulflammig av järnockra, främst i Hästefjords-området och öster därom. Samma flammighet förekommer även norr om Vargön (5j).

Under torrskorpan, som är 1—2 m mäktig, är leran blåaktig och har en lös till halvfast konsistens, såplera. Vid sondborrningarna för jorddjupsbestämningar sjönk ofta borren av egen tyngd genom detta lager, vars mäktighet varierar beroende på den totala lermäktigheten. I denna blålera har enstaka skal och skalrester av ishavsmusslan *Portlandia arctica* påträffats (se proverna 42 och 66). Blåleran kan underlagras av högst 1 m brunfärgad styv lera, ofta med 10—20 diffust utbildade varv. Den varviga leran går ibland i dagen i en smal zon i dalgångar, t. ex. på västsidan av den smala dalen sydost om Äsperöd (5f). I några täkter i isälvsediment (s. 31) kan man se de diffusa varven i undre delen av den delvis överlagrande glaciala leran.

I tabellen på s. 64 redovisas kornstorleksanalyser av ett antal prover av lera tagna relativt nära ytan (proverna 24—67). Av dessa framgår att två typer av finlera kan utskiljas, en styv lera med en lerhalt mellan 50 och 60 procent och en mellanlera med en lerhalt mellan 30 och 40 procent. Mellanleran påträffas främst i grundare bäcken och upptar relativt små arealer. Det grövre inslaget, finmo—grovmjåla, beror på förändringar i isens smältvattenflöden. Närheten till högt belägna områden kan också påverka den glaciala lerans sammansättning. Under lersedimentationen kan

nedsvallade partiklar från Kroppefjäll ha blandats in i leran, se proverna 25 och 26.

De styvaste lerorna förekommer på Dalboslätten, proverna 27—36, och norr om Ellenösjön, proverna 24 och 37.

Där den glaciala leran uppträder i smala dalgångar i bergmassiv, är den i regel vid kanterna överlagrad av ett relativt osorterat grovt svallsediment med enstaka kantiga block. På grund av dalgångarnas ringa bredd har detta svallsediment ej kunnat återges på jordartskartan.

Glacial lera har avsatts på nivåer upp till drygt 130 m ö. h. söder om Gubberud (9g) i Kroppefjällsområdet. Vid Stadsängen (9g) är leran skalförande (se s. 41).

I Brålandamoränen (s. 30) ingår glacial lera i skikt (prov 31) och större delen av leret i den relativt homogena leriga moiga moränen (proverna 22 och 23) härrör från glacial lera.

I områden med glacial lera väster om Valboån (9f) och öster om Ramnered (5h) förekommer ravinbildningar. Dessa har utbildats i finmodulerade jordarter och erosionen har sedan fortsatt i den glaciala leran.

Söder och väster om Ramnered (5h) finns skredärr på norra sidan av dalen mellan Gundlebosjön och Boteredssjön. Det största framträder tydligt av nivåkurvorna sydväst om Rudet.

Skaljord

Kartans märkligaste geologiska bildningar är de skalförekomster som finns i och kring Bäveåns (5f) dalgång. Skalavlagringarna behandlas utförligare i en separat uppsats (Fredén, i manuskript).

De äldre kartornas tecken för »ishafssnäckor» ger ingen uppfattning om de avsåg stora skalbankar eller observationer av enstaka skal i t. ex. en dikesskärning. Då vissa av skalförekomsterna har eller har haft egna ytformer och såväl till areal som mäktighet fyller fordringarna för kartläggning, har en särskild beteckning införts på jordartskartan. För att underlätta läsandet av kartan har observationer av enstaka skal och tunna skalskikt i ytan inte markerats.

Skaljord består av skal och skalrester av mollusker och lägre kräftdjur, balanider, blandade med minerogena partiklar. Genom det exponerade läget och närheten till större bergmassiv har förutsättningar funnits i Bäveåns dalgång för stora anhopningar av nedtransporterat material. Skaljorden förekommer som skalbankar med egna ytformer invid berg eller bergbranter och som mäktiga skikt i dalgångarna. I sistnämnda fall täcks de

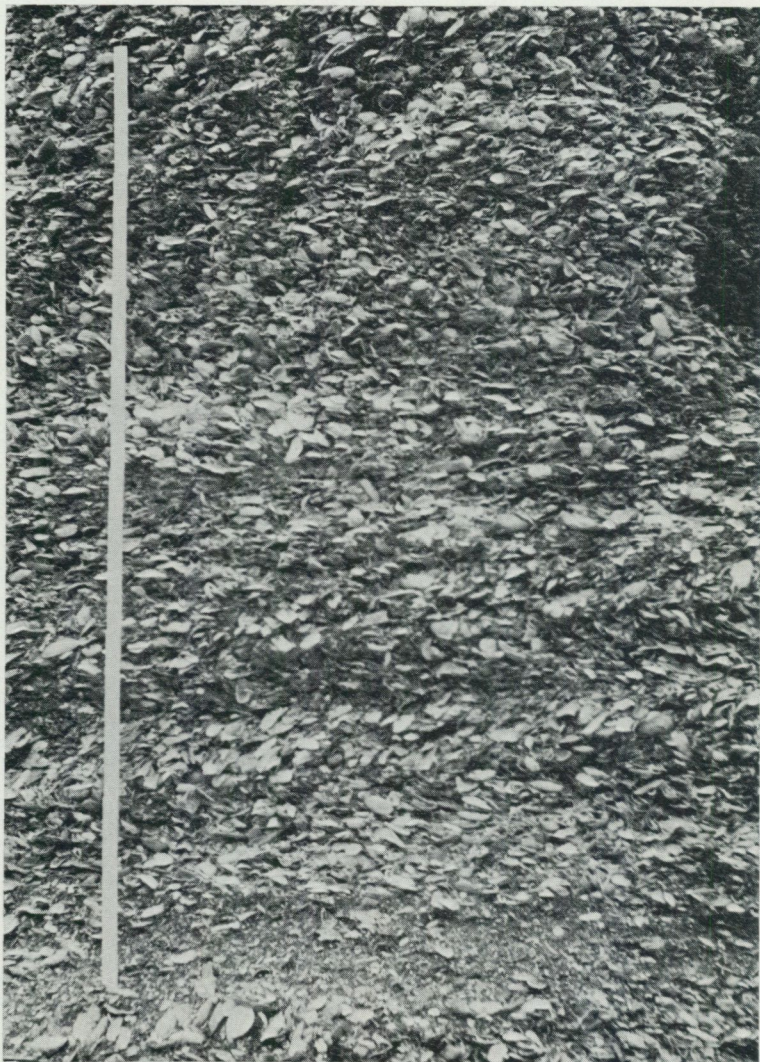


Fig. 10. Detaljbild från skaljordsförekomsten 700 m nordväst om Ned. Bräcke (5f). Bilden är tagen innan huvuddelen av skalbanken schaktades bort. Skalkäppen är 1 m.
Foto förf. 1968.

Detail from the molluscan shellbank 700 m northwest of Ned. Bräcke (5f) before it was destroyed. The stick is one meter.



Fig. 11. Skaljord med lerskikt 150 m söder om Ramseröd (5f). Observera märkena efter grävskopständerna. Vy mot nordväst. Foto förf. 1972.

Cut in the molluscan shellbank south of Ramseröd (5f). The material consists of shell-fragments and clay layers.

vanligen av åtskilliga meter yngre avlagringar (se nedan) medan skalbankarna ofta är överlagrade av 0.5—1.0 m svallsediment.

På kartan har skaljord markerats, där den påträffats inom karteringsbart djup med en mäktighet av minst 0.5 m, och där den blottlagts genom täktverksamhet.

Man kan utskilja två typer av skaljord. Den ena är mycket porös och består till övervägande del av hela skal blandade med skalrester, sand- och gruspartiklar (fig. 10). De mäktigaste skalförekomsterna av denna typ påträffas invid bergbranter omkring Ned. Bräcke. Skikten i skalbankarna stupar från bergen ut mot dalen. Mäktigheten varierar. I Bräckebanken har 13 m uppmätts, vilket är den största kända mäktigheten.

Den andra skaljordarten består främst av skalrester och lerskikt av växlande mäktighet, vanligen några centimeter och ej överstigande 20 cm. Till skillnad från föregående är denna jordart mer konsoliderad (fig. 11).

Antalet hela skal och identifierbara arter är betydligt mindre än i skalbankarna med ett exponerat läge. Skillnaden mellan skaljordstyperna beror på att skalfragment och lerpartiklar lättare hålls uppe i vattnet och transporteras längre sträckor än hela skal, sand och grus. Denna lerigare skaljord påträffas i dalgångar, där avsättning kunnat ske i lugnvatten.

Lagerföljden i meter till berg har fastställts på några platser norr om Båveån (5f). Borrpunkterna är belägna 300 m sydväst om Gräskärr (a), 400 m öster om Ned. Bräcke (b), 650 m sydost (142°) om Ned. Bräcke (c) och 800 m sydost (138°) om Ned. Bräcke (d).

Jordart	a	b	c	d
Grå lera	2	5	7	3
D:o sulfidfläckig/flammig	1	6	3	4
Skalförande lera	3	4	1	5
Skaljord med lerskikt	3	1	—	—
Skaljord med sand- och grusskikt	4	2	5	—
Skiktade sandiga, grusiga sediment, delvis cementerade	11	6	5	12
Total mäktighet i meter	24	24	21	24

Gränsen mellan skalförande lera och skaljord med lerskikt är mycket diffus och till bedömningen subjektiv. Som framgår av borrhningarna finns betydande volymer skaljord under yngre avlagringar. Ofta utgör sådan skaljord fortsättningen av en ytlig förekomst invid dalsidan. De största skalförekomsterna norr och väster om Ned. Bräcke underlagras av blå, glacial lera (se prov 58, s. 66) med skal av ishavsmusslan *Portlandia arc-tica*.

Skalavlagringarna har exploaterats ända sedan 1700-talet och de flesta är helt eller till mer än hälften utbrutna. På 1900-talet förekom industriell brytning, t. ex. vid Ned. Bräcke, nordväst om Kuröd, vid Ramseröd och vid Skäldalen. På några platser fortsatte brytningen på djupet och små sjöar utgör idag de gamla »gruvhålen», t. ex. vid Älje och ostsydost om Tängelsröd. Den sistnämnda lokalen utgörs av en göl, som är för liten för att återges på topografiska kartan.

Den s. k. Bräckebanken, skalavlagringen väster om Ned. Bräcke, och en del av Kurödsbanken, skalförekomsten nordnordväst om Ned. Bräcke, är idag fridlysta. Mellan dessa förekomster har stora volymer skaljord funnits utmed bergsidan öster om väg 172.

Av täktverksamhet ännu orörda förekomster med okänd mäktighet finns 700 m nordväst om Äsperöd, vid Groröd samt 700 m sydost om Skäleryr. Ingen av dessa förekomster ligger i den egentliga Bäveåns dalgång.

Skaljorden har främst använts till hönsfoder, kalkbränning och jordförbättringsmedel. Då trakten är relativt fattig på grus har skaljord t. o. m. använts som fyllning i vägbankar och även vid byggandet av den närbelägna järnvägslinjen mellan Herrljunga och Uddevalla. På grund av bl. a. skaljordens ringa vikt har den också funnit användning som isoleringsmaterial i lerområdena vid Uddevalla hamn.

I de övergivna skalbankstäckerna återstår små volymer skaljord. Där större mäktigheter funnits har vegetationen börjat få fotfäste i rasbranterna, varför man behöver stort tålamod för att i en och samma förekomst hitta fler än 10 molluskarter. Innan avsevärda mängder skaljord schaktades bort åren 1968—1969 från Samnerödsbanken, 700 m nordväst om Ned. Bräcke, i samband med ombyggnad av I 17:s skjutbana, kunde man på några minuter plocka fram drygt 10 arter ur de delvis vertikala väggarna (fig. 10). Lättast hittar man nu olika arter i resterna efter den mäktiga Kurödsbanken.

På planscherna 1—4 är några skal av mollusker och balanider avbildade.

Från skalavlagringarna känner man till drygt 60 arter med skiftande krav på salthalt, temperatur och djup. Övervägande delen av arterna har idag en arktisk-boreal utbredning. I en separat uppsats (Fredén, i manuskript) finns en lista på de arter som identifierats.

Högt belägna lokaler med skal och skalrester ligger i anslutning till den sjöfyllda dalgången mellan Torp (8f) och N. Rådane (9g). Denna dal har tidigare utgjort den nordligaste förbindelsen mellan Vänerbäckenet och Västerhavet. Förekomsterna är obetydliga men geologiskt och zoologiskt intressanta.

På norra sidan av Flaggerån, ca 150 m nordost om utloppet ur Vassalen (8f) finns ett 15 cm mäktigt skalskikt i lera och ca 100 m norr om Hovsjön (8f) ligger ett skalskikt i lera i en dikesskärning. Dessa två lokaler är belägna omkring 100 m ö. h., den förra något över, den senare något under.

Betydligt högre, drygt 125 m ö. h., ligger en lokal med skalförande lera vid Stadsängen (9g). På ca 1 m djup i glacial lera har iakttagits ett ca 5 cm mäktigt skalskikt i en dikesskärning invid väg 173.

Postglaciala minerogena sediment

Svallsediment

Kartområdet är med undantag för de högsta topparna inom Kroppefjällsmassivet helt beläget under högsta kustlinjen, se s. 54. Jordlagren har således varit utsatta för vågornas bearbetning under landhöjningen. Att de vidsträckta hällområdena inte varit jordtäckta efter landisens avsmältning framgår av frånvaron av större svallsedimentförekomster. Sådana uppträder främst i anslutning till randmoränstråken som omlagringsprodukter från morän- och isälvsavlagringar. Svallsedimentens övre 0.5—1.0 m mäktiga del är ofta relativt osorterad, se fig. 6 och 9. På ytan kan även enstaka kantiga block förekomma, vilket ger jordarten intryck av att vara morän. Denna företeelse är vanlig särskilt i relativt skyddade lägen invid bergsluttningar. Det moränliknande svallsedimentet har avsatts hastigt och någon genomgripande sortering har inte skett.

På västsluttningar i breda dalgångar har en ganska väl genomförd sortering av partiklarna skett. Svallgruset ligger i en smal zon närmast berget och grovmon längst ut i dalen, såsom norr och söder om V. Bodane (8h). Zonerna är ofta för smala att var för sig återges på jordartskartan, varför den areellt dominerande fraktionen markerats. Mäktigheten av svallsedimenten är störst närmast berget eller modermaterialet och djupet till berg eller underlagrande jordart är vanligen 2—5 meter.

I den kuperade terrängen i kartans sydvästra del har avsevärda mängder svallsediment och skaljord (s. 37) avsatts invid de branta bergsidorna. Sand- och grusmäktigheterna överstiger vanligen 5 m. Området är väl exponerat åt väster och såväl morän- som isälvsbildningar har där helt omlagrats. Genom borringar har framkommit att svallsedimenten vid Äsperöd (5f) ej alltid underlagras av lera, utan sand och grus når ända ned till berget. Troligen utgörs dock de undre delarna av isälvsmaterial. Någon skärning, där kontakten framträder, har inte iakttagits.

Ca 300 m sydost om Åskakehagen (6g) ligger ett klapperfält, som är ca 150 m långt och 50 m brett och utsträckt i nordväst—sydost (fig. 12). Antydningar till klapperbildningar finns på moränavlagringarna norr om Åskakehagen.

Vid St. Hästefjorden finns strandbildningar som avsattes innan sjöytan successivt sänktes. Öster om Sörvik (6h) överlagras ett tunt torvlager av grovmo.



Fig. 12. Vålrundad klapper ca 300 m sydost om Åskakehagen (6g). Foto förf. 1971.
Well-rounded stones and boulders (shingle) 300 m SE of Åskakehagen (6g).

Finkorniga havs- och sjösediment

Av finkorniga havs- och sjösediment har utskilts fyra typer: finlera, grovlera, finmo-mjåla och gyttjelera.

Den postglaciala finleran har på jordartskartan gemensam beteckning med den glaciala leran av orsaker som behandlats på s. 35. Den förekommer i stort sett endast inom Bäveåns dräneringsområde. Vanligast är en grå—mörkgrå mellanlera, se proverna 53—54 och 60. Kring Bäveåns ost—västliga lopp i kartans sydvästra del är leran något gyttjig under torrskorpan. Mäktigheten är där störst, omkring 10 m, se s. 40.

Grovlera förekommer sparsamt inom kartområdet. Mohalten är hög, se proverna 68—70, och förklaras av att leran är bildad på grunt vatten. Leret kunde på grund av områdets flacka topografi inte föras ut på djupt vatten utan sedimenterade tillsammans med finmon i strandnära områden. Ofta ligger grovleran (prov 70) i 5—10 m breda bårder omkring uppsticande hållar eller i små svackor (prov 69). Den maximala mäktigheten är ca 0.5 m och jordartens utbredning fyller sällan kraven på att kunna återges på kartan.

Av praktiska skäl har finmo och mjäla slagits ihop till en jordart. Mjäla är sällsynt och förekommer endast inom små ytor. Finmo—mjäla är grå till vit och oftast lucker. Den varierar i sammansättning från grovmoig till lorig, se proverna 71—75.

De finmodominerade sedimenten förekommer främst på det flacka området väster om Vätern, där de även finns som tunna icke karteringsbara täcken på den glaciala leran. Till stor del har de bildats vid forna stränder kring grunda bäcken. Mäktigheten är vanligen 1 à 2 m. På flera ställen har det varit omöjligt att skilja denna jordart från motsvarande svämsediment, då det inte är någon skarp gräns mellan dessa jordarter.

I anslutning till de kraftigt svallade isälvsavlagringarna sydväst om Hästefjorden förekommer flera finmofält. I flera dalgångar kan mäktigheter på flera meter påträffas, t. ex. i Båveåns dalgång (6f).

I lugna, avsnörda vikar, där sedimenttillförseln varit relativt ringa, har lerslammet blivit märkbart uppblandat med organiska rester, gyttja. På detta sätt har gyttjeleran uppstått, som vid högre halt av organiskt material övergår i leryttja och ren gyttja. De båda senare jordarterna förekommer oftast i direkt samband med torvmarker. Gyttjeleran däremot uppträder självständigt i svackor på lerslätterna, där vattnet varit lugnt och skyddat mot strömningar och vågsvall. I grunda, torrlagda sjöområden kan jordarterna uppnå avsevärda arealer.

Stora arealer med leryttja och gyttjelera förekommer mellan och norr om Hästefjordssjöarna. Dessa jordarter redovisas på kartan med samma beteckning (se s. 16).

Hästefjorden sänktes första gången 1868 genom byggandet av Futtenskanalen. Därvid torrlades stora kärrområden norr om St. Hästefjorden. Därefter har ytterligare sänkningar företagits genom sprängningar av forsackarna vid Forsane (8i). Totalt har sjöytan sänkts ca 4 m. De torrlagda ytorna har invallats successivt. Sedan kartläggningen avslutats har området väster om Gunnarsberg (7h) invallats och bäcken lagts om till sydspetsen

av Ö. Hästefjorden. Genom kanaler, diken och kraftiga pumpar har man innanför invallningarna sänkt grundvattenytan så mycket att en torrskorpa bildats, vilket gör markerna torra och lättbrukade.

Jordarten i de centrala delarna av de på detta vis torrlagda områdena utgörs av en mörkgrå lergyttja, som på djupet övergår till en grönaktig gyttjelera, se proverna 76—79, vilka i sin tur underlagras av en blå, tämligen lös lera, såplera. Mäktigheten till leran varierar men torde som mest vara 2 à 3 m. Vid randområdena tunnar gyttjan ut successivt, och gränsen mot omgivande finleror är diffus. Mellan Sundsholm (7h) och Grundsvik (8h) växlar jordarterna inom karteringsdjupet, och på den karterade finleran ligger ofta 20—40 cm lergyttja eller gyttjelera. Även mosediment och tunna torvlager uppträder fläckvis.

Nämnda jordarter kan studeras på den flacka sluttningen mot norr vid gården Hästefjord (7h). Vid vägen finns enbart finlera, i nedre delen av sluttningen uppträder den grönaktigt grå gyttjeleran, som inom karteringsdjupet uppträder i en ca 25 m bred zon, och norr därom vidtar den mörka lergyttjan. Längre ut i bäckenet förekommer tunna kärrtorvspartier här och var. Kärrtorvens mäktighet är vanligen begränsad till plogdjupet. Tunt torvtäcke har där inte markerats på kartan.

Den dominerande jordarten i Hästefjordsbäckenet är lergyttja, som har en relativt likartad sammansättning inom hela området enligt en av SGU tidigare utförd undersökning (Ekström 1954, opubl.). Halten av organisk substans ligger vanligen mellan 10 och 15 viktprocent, jfr prov 77. Halten av mineralslam är hög och ger jordarten ett högre odlingsvärde än hos mera gyttjehaltiga jordar. Det minerogena inslaget härrör från bäckar, som mynnat i den kärrartade sjön.

Vid högvatten står sjöarna i förbindelse med varandra, inte enbart genom Futtonkanalen utan även via Goppan (7h) och Långsjön (6h). Vid lågvatten har öarna i Ö. Hästefjorden förbindelse med varandra och med västra fastmarkssidan. Även i norra delen av St. Hästefjorden är vattendjupet ringa. Iakttagen sjöbotten utgörs av leror och lergyttjor. Den lilla ön öster om Kalvön (6h) kan sägas utgöra recent sjöbotten.

Eoliska avlagringar

Söder om Ursand (= Yrsand, 6j) finns flygsand med några dynliknande ryggar i ett skogsområde. Området är utbyggt för friluftsvksamhet. Den ursprungliga jordarten och topografin har således till stor del förändrats. Flygsandsförekomsten är ej markerad på jordartskartan.

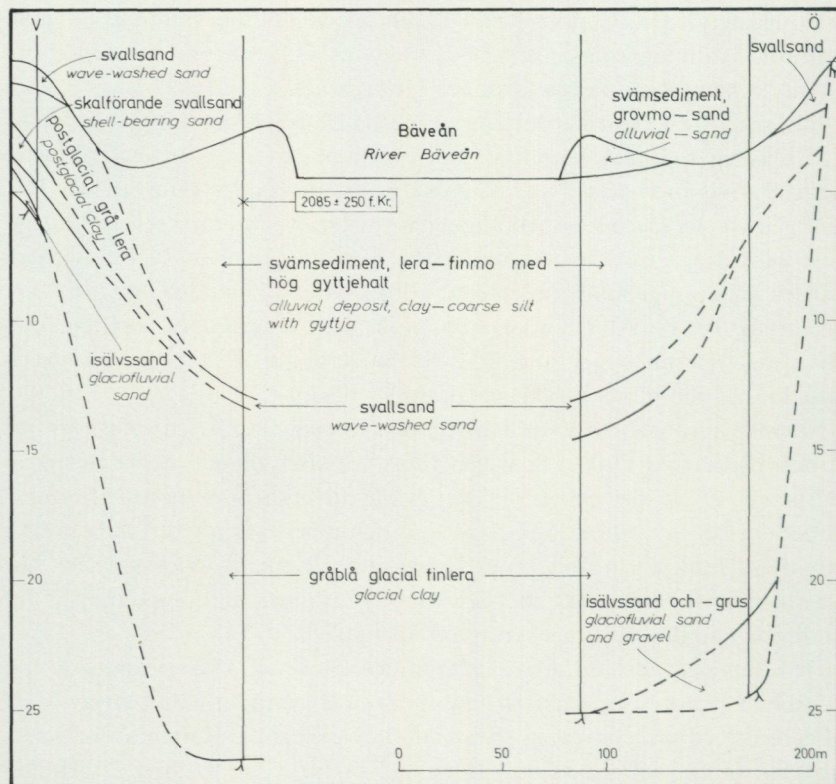


Fig. 13. Profil i öst—väst genom Bäveåns dalgång ca 100 m söder om Herrgården (5f). Profilen går i Bäveåns öst—västliga meanderslinga. Skrubborrning har skett ned till 2 m i glacialleran, därunder har sondborrning gjorts.

Profile through the valley of River Bäveån south of Herrgården (5f). The profile lies in the east—west meander.

Svämsediment

Inom kartområdet förekommer svämbildningar på de flacka slätterna, i markerade dalgångar i kalhällsområdena samt i anslutning till skred och raviner.

Två typer av svämsediment har utskilt på kartan, dels sand—grovmo, dels finmo—ler. Den förstnämnda förekommer i Bäveåns dalgång vid Lane-Ryr (6g) och kännetecknas av hög grovmohalt, se prov 80. Längs kanterna av större vattendrag har ofta s. k. levéer utbildats i flacka områ-

den. Levéerna är låga bankar uppbyggda av sand eller grovmo. Då de vanligen har en bredd av endast 5—10 m har de ej markerats på jordartskartan. De mest sammanhängande ligger utmed Bäveån (se fig. 13) söder om Lane-Ryr (6g) och längs Valboån norr om Ödeborg (9f).

Det finkornigare svämsedimentet, finmo—lera, har i regel en lerhalt mellan 15 och 25 procent, (proverna 81—87). I vissa områden, t. ex. sydväst om Frändefors, där det organiska inslaget är ringa och lerhalten ställvis är lägre, har sedimentet inte kunnat skiljas från postglacial finmo—mjäla. På kartan är således svämsediment där underrepresenterat.

Söder om Lane-Ryr (6g) har den flacka dalgången utgjort en lugnvattenbassäng för Bäveån och avsevärda mängder svämsediment har avsatts (fig. 13), främst finmo—ler med hög halt av organiskt material. En viss växellagring mellan gyttjor och svämsediment har troligen ägt rum. I den övre delen av svämsedimentet förekommer rikligt med vedrester. En bit av tall har C14-daterats (St 3784) till 4035 ± 250 år, d. v. s. 2085 f. Kr. Detta värde utgör en maximal ålder för det sedimentskikt, i vilket fyndet gjordes.

Gundlebosjön (5h) och Boteredssjön (5i) har tidigare hängt ihop men åtskilts av utflutna jordmassor från raviner och skred på norra dalsidan. Ett mycket stort och väl framträdande skredärr finns sydväst om Rudet (5h). Jordmassorna har utjämnats och blandats med yngre svämsediment och utfyller helt dalgången mellan sjöarna. I dalen går vattendelaren mellan Vätern och Skagerrak och nivåskillnaden mellan sjöytorna är 1.5 m.

Ravinbildningar förekommer även väster om Valboån (9f) och de utflutna jordmassorna har transporterats vidare i dalgångarna och avsatts som svämsediment.

Postglaciala organogena avlagringar

De postglaciala organogena avlagringarna utgörs av torv och gyttja. De flesta av kartans torvmarker har bildats genom igenväxning av forna sjöar. Torven underlagras då vanligen av olika former av gyttja och av lera, som i det översta skiktet kan vara sand- och grusblandad. Gyttja bildas på botten av sjöar, och genom sjösänkningar kommer denna jordart ibland i dagen. Ren gyttja är en i ytan med karteringsbar areal sällsynt jordart.

Torvmarkerna har på kartan indelats i kärr och mossar. Övergångsformer förekommer, t. ex. kärr med mossepartier i form av öar eller mindre tätt uppträdande tuvor. I sådana fall har torvmarken kartlagts som kärr, t. ex. vid Bäveåns övre lopp (6f och 7f). I de stora mosseområdena i östra



Fig. 14. Ekenäs mosse sedd från väg 45 öster om Röshult (7i). Denna högmosse är en av Dalslands största. Det trädlösa högmosseplanet ligger ca 6 m över omgivande kärrmark, som används som betesmark. Foto förf. 1970.

The raised bog Ekenäsmossen (7i). The central part is free from trees and is approx. 6 m higher than the surrounding fen (in the foreground as pasture-land).

delen av kartområdet förekommer här och var långsträckta kärrpartier, som är dräneringskanaler, s. k. dråg mellan olika mossecentra. Då dessa kärrzoner endast är ett 10-tal m breda, har de ej markerats på kartan.

De flesta mossarna är högmossor med tydlig välvning. Nivåskillnaden mellan högmosseplan och omgivande laggkärr uppgår oftast till mer än 5 m, se fig. 14. I många fall saknas lagg helt eller är den så smal, att den ej kunnat markeras på kartan. Där en mosse gränsar mot häll utbildas vanligen ej någon lagg, utan mossen växer direkt upp på hällen utan ens någon liten svacka emellan. Att mossor på detta sätt vinner terräng på berget, beror på avsaknaden av jord på hällarna. Ytavrinningsvattnet är praktiskt taget fritt från näringsämnen, vilket således gynnar tillväxten av mossetorv.

Mossarna är till största delen trädlösa och vegetationens bottenlager utgörs av fastmattor av främst vitmossor. Utöver ljung, kråkbär m. fl. vanliga arter förekommer lokalt även hjortron.

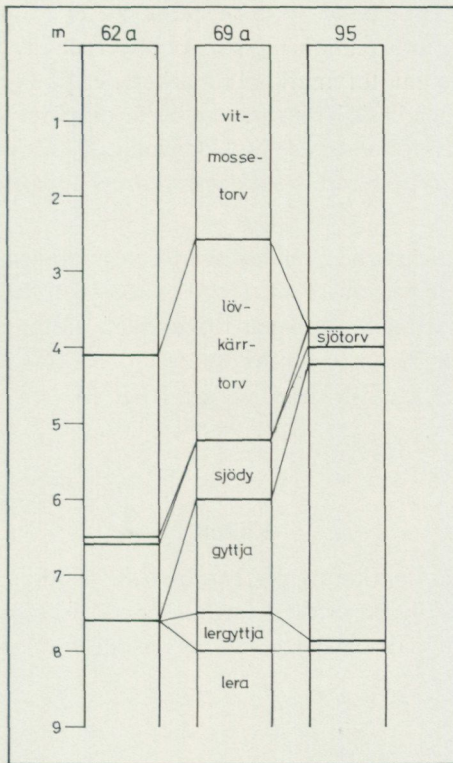


Fig. 15. Schematiskt återgivna lagerföljder efter Fries (1951, Pl. II) i 62a Ekenäsmossen (7i och 7j), 69a Myningmossen (6i) och i mossen väster om Lundeby sjön (9f). Siffrorna över staplarna anger markytans höjd i m ö. h.

Stratigraphy in three raised bogs, simplified after Fries (1951, Pl. II). Figures in m a. s. l. Vitmossetorv=Sphagnum peat, lövkärrtorv=fen wood peat, sjötorv=lake dy, gyttja=gyttja, lergyttja=clay gyttja, lera=clay.

Mindre torvtäckter finns i de flesta av de större mossarna. Kärrtorven har på många håll tagits bort och använts som jordförbättringsmedel. En del tidigare odlade, större kärrområden, är nu utsatta för allmän förbuskning.

Flertalet av de större torvmarksförekomsterna har behandlats i en torvinventering som genom riksdagens beslut genomfördes av SGU under åren 1917—20. På grundval av de i fältet insamlade uppgifterna gjordes en koncentrerad redogörelse för varje torvmarks ungefärliga areal, ytbeskaffenhet, lutningsförhållanden, byggnad och bottenbeskaffenhet. Inven-

teringen avsåg i första hand förekomsterna av bränntorv, strötorv och odlingstorv. Utdrag ur torvmarksregistret publicerades av SGU i en särskild serie och de undersökta torvmarkerna markerades på berört generalstabsblad. De kartblad och beskrivningar, som berör området för jordartskartan Vänersborg NO, är följande: D 41 Uddevalla, D 42 Vänersborg, D 51 Fjällbacka och D 52 Upperud. Några av registrets uppgifter återges i tabell 2, s. 70.

I ett pollenanalytiskt arbete om senkvartär vegetationsutveckling i nordvästra Götaland har Magnus Fries (1951, s. 66—71) behandlat bl. a. tre lokaler på detta kartblad, nämligen torvmarken väster om Lundebysjön (9f), Ekenäsmossen (7i och j) och Mynningsmossen (6i), tidigare benämnd Kattholmsmossen. Lagerföljderna återges i fig. 15.

Källor

Ett fåtal källor har markerats på kartan och samtliga har mycket låg kapacitet. Källorna ligger oftast i anslutning till isälvsavlagringar, t. ex. söder om Ödeborgs kyrka (9f) och vid Torvruka (5h).

Fyllning

Fyllning har markerats främst inom tre områden.

Vid fördjupningen av Göta älvs utlopp (5j) lades sprängsten upp i stora ryggar längs stränderna. Inom Vargöns industriområde har utfyllnad skett söder om väg 44 för byggnation, medan området norr om vägen till största delen bestod av industriavfall (bark och slig) vid karteringstillfället (1970).

Söder om Vänersborg har gamla tegelgravar fyllts igen. Väster och öster om staden förekommer tippområden. Ön mellan Vänersborgsviken och Vassbotten är således anlagd (se fig. 17, s. 53). Öster om järnvägsstationen finns fyllnadsmassor från den gamla fästningen. Vid grundgrävningar inom den gamla stadskärnan kan man bitvis följa den forna vallgraven. Denna kulturjord har inte markerats på jordartskartan. Allmänt förekommer inom den centrala delen av staden ett kulturskikt med en mäktighet av 0.5—1.0 m ovanpå leran, jfr karteringsreglerna på s. 18. Där berggrunden iakttagits inom karteringsdjup, 0—0.5 m, har detta markerats.



Fig. 16. Lillesjöområdet (5f) har utjämnats genom sprängning av de högst belägna partierna och fyllning med sprängsten av lägre liggande områden. Innan nivelleringen började hade all jord schaktats bort. Foto förf. 1971.

Filling on the new industrial area at Lillesjö (5f). The area was levelled by blasting and filling up.

Längs stränderna av Vassbotten förekommer små, ej karteringsbara områden med fyllning.

Norr om Ned. Bräcke (5f) ligger Uddevallas nya industrimark, Lillesjöområdet. All lös jord har schaktats bort och genom sprängning och utfyllning av sprängsten har en jämn markyta åstadkommit (fig. 16).

Fyllning har markerats kring Futtankenalen (7h) trots att bredden av de främmande jordmassorna inte alltid fyller fordringarna för att återges. Där har lerjord till en mäktighet av mer än en meter lagts direkt på torv. Vanligen har lerjorden släpats upp på torven ända till ett 50-tal m från kanalen. Under det 100-tal år som gått har en från omgivningen helt avvikande flora uppkommit och marken ger intryck av att vara ursprunglig.

Mäktighetsuppgifter

De på kartan utsatta uppgifterna om jordlagrens mäktighet har erhållits genom sond- och skruvborringar i egen regi och genom insamling av uppgifter från Uddevalla och Vänersborgs kommuner, HSB:s geotekniska avdelning, VIAK AB i Vänersborg och Statens vägverk. I Uddevalla och Vänersborg har endast ett fåtal punkter kunnat anges för läsbarhetens skull. De redovisade uppgifterna är avsedda att ge en allmän uppfattning om storleksordningen på djupen inom sedimentområdena. Värdena gäller dock endast för respektive punkter. Även inom ett begränsat område kan mäktigheten variera avsevärt.

Indelningen av jordarterna för dessa mäktighetsuppgifter framgår av teckenförklaringen till kartan. Uppgifterna avser djupet till »fast botten», d. v.s. till morän, berg eller grus—sand. Öster om en linje länsgränsen—Bodaneälven (7g och 8g) utgörs fast botten i de flesta fall av berg. Någon meter friktionsmaterial kan förekomma under lerorna.

Jorddjup överstigande 20 m har konstaterats i Valboåns dalgång (9f), Hästefjordsbäckenet, Båveåns dalgång (5f) och väster om Boteredssjön (5i).

Den största kända jordmäktigheten inom kartområdet, 60 m, påträffas i den kraftiga förkastningszonen mellan Vänersborg och Dalbolandet. Detta parti av Vassbotten var tidigare mycket grunt med endast 0.5—1.0 m vattendjup. Området har fyllts med främst sprängsten och värdefull industrimark har på detta sätt erhållits. I samband med anläggandet av den nya Dalbobron (väg 45) gjordes seismisk jorddjupsbestämning av ABEM (nuvarande Terratest), viktsondering och jordprovstagning av Statens geotekniska institut. Uppgifterna har sammanställts på fig. 17. Lagerföljderna närmast stränderna är inte kontrollerade. Bestämningen av den djupast belägna punkten är något osäker enligt ABEM:s utlåtande.

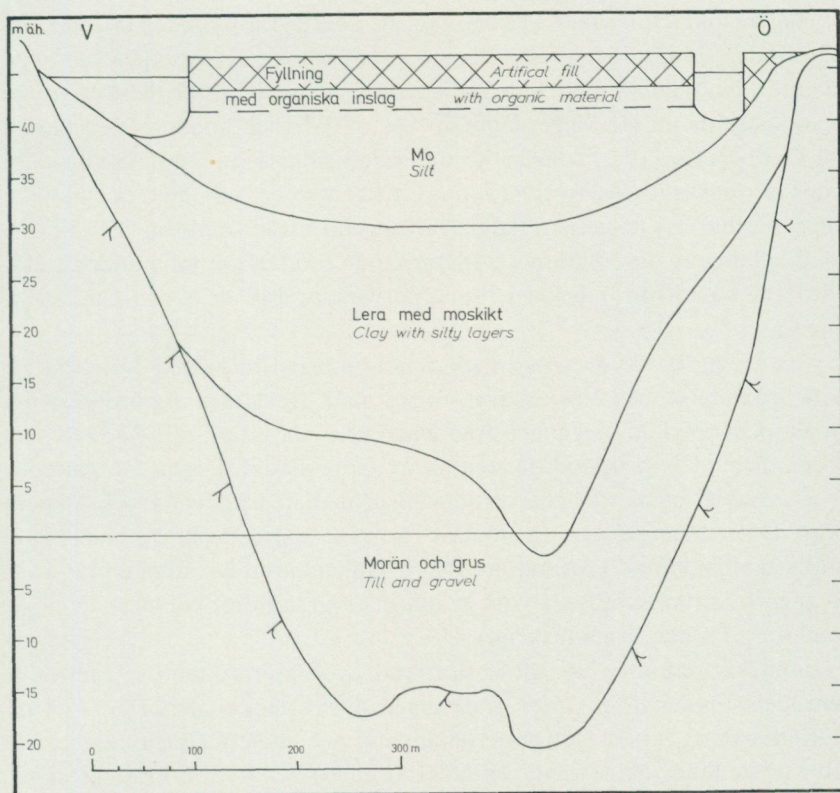


Fig. 17. Jordmäktighet i förkastningszonen mellan Vänersborg och Dalbolandet (5j).
Tvärsektion längs väg 45 (Dalbobron).

*Thickness of deposits in the fault zone between Vänersborg (5j) and Dalbolandet.
Cross section along road 45.*

Sammanfattning av den senkvartära utvecklingen på kartbladet

Vänersborg NO

Isavsmältningen började i Uddevalla-området för ca 11 500 år sedan. Som framgår av fig. 2 retirerade isfronten mot nordost. Ca 500 år senare befann den sig vid Brålända. Under mellanliggande tid skedde flera kortvariga uppehåll, som markeras av moränförekomster, som ibland bildar egna ytformer. Under ett längre uppehåll bildades kartbladets största och mest sammanhängande randmorän mellan St. Ryk och Lunndalen (se s. 27).

Någon lokal för säker bestämning av högsta kustlinjen, HK, har inte påträffats. Endast de högst belägna partierna av Kroppefjäll har legat ovanför havsytan. I den kuperade terrängen med branta bergsidor kan man fastställa att HK ligger lägre än 180 m ö. h. och högre än 135 m ö. h. På Gubbeberget (9g), som är kartområdets högsta punkt, 184,1 m ö. h., finns ett tunt lager av osvallad morän. Lera med en halv meters mäktighet eller mer har avsatts i flera dalgångar upp till nivåer omkring 135 m ö. h. Med ledning av observationer i angränsande trakter kan man anta ett HK-värde av ca 150 m ö. h. på Kroppefjäll och ca 140 m ö. h. i Uddevallaområdet.

För drygt 10 000 år sedan hade landhöjningen inskränkt Vänerbäckens förbindelse med Västerhavet till tre sund. Det norra utgjordes av den smala och sjöfyllda dalgången från Munkedal via Ellenö till Rådane. Den södra förbindelsen bestod då som nu av Göta älvdal. Det mesta vattenutbytet skedde emellertid genom dalgången mellan Uddevalla och Vänersborg. Där denna dal är som smalast i kartans sydvästra hörn, bildades de unika skalbankarna. Förutom av skal i skalbankarna har man under årens lopp gjort talrika subfossila fynd av marina ryggradsdjur och även av högre landdjur (Fredén, i manuskript).

Inom kartområdet har subfossila fynd även gjorts utanför Uddevallaområdet (Fredén 1975). Vid grävningen av Futtenskanalen 1867—68 påträffades bl. a. fyra skelett av grönländssäl och skelettdelar av en storsäl. En av grönländssälarna hade en ålder av ca 10 500 år. Vid Frändefors har man i lera funnit skelettdelar av en vikare.

Vänern avsnördes från Västerhavet för omkring 9 000 år sedan.

Den nuvarande landhöjningen är 25—30 cm/100 år.

Sammanställningar och tabeller

Som komplement till lägesangivelserna anges ekonomiskt kartblad med siffra och bokstav inom parentes enligt den bladindelning, som framgår av yttre ramen på jordartskartan.

Beskrivning av räffellokaler

I nedanstående förteckning redovisas flertalet inom kartbladet Vänersborg NO iakttagna lokaler med flera räffelriktningar.

1. Huset närmast väster om F i Färgelanda (9f): framgrävd håll med diffusa räffelsystem i N 50°O och N 70°O.
2. Stigen (9g). Åtta räffelriktningar förekommer på en liten bergklack söder om Bovattnets utlopp, öster om gamla vägen. Hällen är formad av en ost—västlig isrörelse och dominerande riktningar är O—V och N 80°O. På stötsidan finns även N 70°O, S 75°O, S 60°O och på västra delen även S 80°O och S 70°O. På hällens nordvästsida förekommer N 60°O, N 70°O, N 80°O, O—V och S 80°O. De äldsta riktningarna är N 60—70°O. De sydliga räfflorna är yngre än huvudsystemet. Någon inbördes åldersbestämning mellan dessa har ej kunnat göras.
3. Ca 200 m ONO om Stommen (8f): strandhäll med fyra riktningar, N 60°O, N 70°O, N 80°O och O—V. Riktningarna härrör från två isrörelseriktningar. N 60—70°O dominerar och är yngre än N 80—90°O.
4. Ca 200 m NV om Granön (8f): flack strandhäll med system av grova räfflor i N 70°O och fina räfflor i N 50°O (yngst).
5. Ca 100 m NO om bron över Östersjön (8f): Strandhällar med riktningarna N 60°O, N 70°O och N 80°O.
6. Ca 100 m SV om Kink (8f): strandhäll med tre system, varav det i N 45°O dominerar. Grova räfflor från N 60°O och N 75°O finns huvudsakligen på hällens södra sida och delvis i lä för isrörelsen från NO.
7. På en liten håll nordväst om ön ca 500 m NV om Rosendalen (8f): räffelsystem i N 70°O skär räfflor i N 85°O (äldst).
8. Norr om Hjortås (8g) på en liten håll väster om den smala landtungan och söder om ön med ett hus förekommer åtta räffelriktningar. Dominerande riktning är N 70—80°O. På stötsidan finns även N 60°O. På nordsidan av hällen finns system av medelgrova räfflor i N 80°O och O—V. Dessa skärs av fina och delvis korta räfflor i S 60°O och S 80°O. På

sydsidan av hällen finns system mellan S 55°O och S 70°O med deviationer upp till 5°. De sydliga räfflorna är yngst. Det inbördes åldersförhållandet är i övrigt oklart.

På norra och södra stranden av Östersjön vid Hjortön förekommer hållar med två och tre riktningar mellan N 60°O och O—V, vilka ej kunnat redovisas på kartan.

9. 670 m N om Förnäbbeuddens nordspets (8g) finns vid stranden en håll med räffelsystem i N 35°O, N 40°O och N 45°O. Räfflorna tillhör samma huvudisrörelse.

10. Ca 900 m SO om Rålunden (8g): håll vid stranden med räffelsystem N 40°O korsande enstaka räfflor i N 50°O.

11. 375 m VNV om Frövik (8g): håll vid stranden med räffelsystem i N 40°O, som korsas av enstaka räfflor i N 50°O.

12. 100 m O om Hakerud (8i): håll i dike. Räffelsystem i N 30° O. På läsidesfasett N 15—20°O.

13. Ca 250 m SV om Frändefors station (8i) på västra sidan av väg 45: delvis avtäckt vacker rundhäll med huvudsystem i N 40°O, som skär ett annat system med riktningen N 50°O.

14. Ca 200 m N om Ö. Rölanda (8i): framgrävd håll med fina räfflor i N 30°O och något grövre i N 20°O.

15. Ön i Vassalen (7f) öster om Hjortön: två räffelsystem, N 60°O och N 70°O, varav det senare synes vara äldst.

16. Ca 500 m NO om Nättjebacka (7g) vid Flaggerån: räffelsystem N 50°O skär enstaka grova räfflor i N 60°O (äldst).

17. Ca 100 m SO om Gerrud (7g) vid traktorväg: håll med fina räfflor i N 70°O och grova i N 40°O.

18. 100 m SO Sundsholm (7h): flera vackert isskulpterade flacka hållar med praktfulla parabelriss och medelgrovt räffelsystem i N 60°O, som skärs av ett fint system i N 30°O (yngst).

19. Vid Sundsberg (7h): N 50°O på läsidesfasett och yngre räfflor i N 30°O.
20. Längs en kilometerlång sträcka utmed St. Hästefjorden från 350 m O om Nolhagen (7h) och norrut ligger de bästa räffelokalerna inom kartområdet. Vackra isskulpturerade hållar med flera räffelriktningar är allmänt förekommande. De olika riktningarna, N 20°O, N 30°O, N 40°O, N 50°O och N 60°O har ej påträffats på samma hållyta. Deviationer på 5° förekommer mellan de angivna riktningarna. N 20°O och N 60°O har konstaterats vara yngst resp. äldst. Åldersförhållandet mellan mellanliggande system kan ej anges, då de synes växla från håll till håll. Alla räffellokaler har ej kunnat markeras på jordartskartan. På hållarna förekommer även vackra parabelriss och skärformiga brott. 350 m O om Nolhagen finns en ca 6 m lång, slingrande ränna utskulpterad i berggrunden. Rännan är utsträckt i O—V och mynnar i öster med en sköldbuckleliknande erosionsform.
21. Norra skär (7h). På nordspetsen dominerar räfflor i N 30°O samt på läsidesfasett N 60°O (äldst) och N 40°O. Skärformiga brott vinkelräta mot N 30°O förekommer. På västsidan av ön finns system av medelgrova räfflor i N 50°O och N 25°O. Den senare riktningen förekommer även på öns sydostspets.
22. Öarna 200 m N om Norra skär (7h): dominerande riktning är N 30°O, som på olika ytor skär N 50°O och N 60°O. På södra ön förekommer skärformiga brott och parabelriss huvudsakligen vinkelräta mot N 50°O.
23. Ca 650 m V om Hästefjord (7h): på det lilla skäret finns räffelsystem i N 20°O (yngst) och N 30°O. Samma riktningar förekommer på ett skär 450 m SSV om Hästefjord. Denna lokal är ej medtagen på kartan.
24. Ca 500 m N om Gunnarsberg (7i) vid Futtonkanalens mynning i Ö. Hästefjorden: strandhållar med räffelsystem i N 35°O och N 40°O, vilka skärs av N 25°O (yngst).
25. Ca 300 m O om Koön (7i): på olika ytor i samma massiv förekommer räffelsystem i N 40°O och N 50°O. På små strandhållar nordost om denna lokal finns räfflor i N 35°O och N 40°O.
26. På hållmassivet 300 m SO om Stenön (7i) förekommer på olika ytor N 40°O, N 45°O och N 50°O.

27. Ca 500 m V om södra gården Bråtekollserud (7i): hällar vid stranden med skärformiga brott och fina räfflor i N 40°O, N 50°O och N 60°O. De senare synes vara äldst.
28. 25 m SV om Stora Fjäll (7j): flack häll med räffelsystem i N 30°O och enstaka räfflor i N 50°O.
29. Söder om ladan vid gården Takan (7j) finns en häll med räffelsystem i N 60°O, som skärs av ett system i N 40°O.
30. På östra sidan av skäret N om Korpön (6h): räffelsystem i N 40°O och N 50°O på olika ytor. Båda systemen korsade av räfflor i N 25°O.
31. På östra delen av sydsidan av Korpön (6h): räffelsystem i N 40°O och N 25°O.
32. På ön 1500 m V om Fagervik (6h) finns räffelsystem i N 20°O och N 40°O samt svaga räfflor i N 60°O. Parabelriss vinkelräta mot N 30°O förekommer.
33. 850 m VNV om Fagervik (6h) är ett stort och flackt hällparti utbildat med tydliga stöt- och plocksidor. Vid stranden i sydväst korsar räfflor i N 40°O det äldre systemet i N 60°O. Skärformiga brott vinkelräta mot N 40°O finns.
34. På nordvästspetsen av Oxön (6h) ligger vid stranden invid en drygt 10 m hög brant en rundhäll med olika räffelriktningar. N 85°O är äldst och korsas av N 50°O, som är den dominerande riktningen. Mellan N 40°O och N 60°O förekommer flera riktningar sannolikt orsakade av skruvningar inom samma isrörelse. På hällens västra del finns en fasettlinje i O—V. På en häll ca 20 m längre mot väster finns enbart räfflor i N 40°O.
35. På Lerholmens (6h) nordvästspets finns räffelsystem i N 40°O och på en läsidesfasett räfflor från N 60°O. På norra stranden förekommer räffelsystem i N 30°O och parabelriss bildade av en isrörelse från ungefär N 50°O.
36. På ön 350 m NV om Lerholmen (6h) finns på nordspetsen räffelsystem i N 20°O och N 40°O.

37. 450 m NNV och 480 m VNV om Risö (6h) invid Derenässundet finns fina till medelgrova räffelsystem i N 40°O korsande ett system i N 60°O (äldst).
38. 650 m NO om södra gården i Risö (6h): räffelsystem i N 60°O korsat av ett i N 40°O. Vinkelrätt mot sistnämnda riktning finns skärformiga brott utbildade.
39. Ca 300 m NNV om Rotenäs (6h): flack strandhäll med medelgrova räfflor i N 20°O och fina i N 40°O.
40. Ca 300 m SSO om Brasmerud (6i): framgrävd häll med lättvittrad yta, enstaka grova räfflor i N 80°O korsade av N 50—60°O och N 35—40°O. Åldersförhållandet mellan de sistnämnda systemen är oklar. På hällens ovansida synes N 60°O skära N 40°O medan det motsatta förhållandet förekommer i nedre kanten av hällen.
41. På olika framgrävda hälltytor vid Suröd (5g) förekommer räffelsystem och fasetter. Då samtliga räffelriktningar ej förekommer på samma hälltyta, har en trolig åldersbestämning skett genom bedömning av hällarnas inbördes läge, fasettytor och korsande system. Från äldsta riktning till yngsta: N 60°O, N 50°O, N 40°O, N 25°O och N 10°O. De vanligaste riktningarna är N 50°O och N 25°O. Parabelriss vinkelräta mot sistnämnda riktning förekommer.
42. Ca 700 m SO om Långmyrberget (5h) vid bäckmynning i Gundlebosjön: flack häll invid högt berg med räffelsystem i N 60—65°O och enstaka grova räfflor i N 75—80°O.
43. Ca 400 m NNV Rudet (5h): räffelsystem i N 40°O och på läsidesfasett räfflor i N 50°O.
44. Skräcklan (5j). På hällar längs Birger Sjöbergs väg och kring båthamnen dominerar räfflor i N 50°O. Relativt allmänt förekommer även riktningarna N 30°O, N 40°O, N 60°O och N 70°O. Samtliga räfflor är grova till medelgrova och åldersförhållandena delvis oklara. På hällen mitt på piren är N 70°O äldre än N 50°O. Norr om Skräcklestugan skär räfflor i N 30°O det dominerande systemet i N 50°O.

45. Skäret Busken (5j) i Vänersborgsviken är en vackert räfflad, flat håll med huvudsystem av räfflor i N 40—45°O. Där förekommer även ett system i N 50—55°O och enstaka mycket grova räfflor i N 35°O. Åldersförhållandet är oklart, då räfflorna är grova och bergytan vittrad. Alla de flacka hällytorna i Vänersborgsviken har inte kunnat undersökas, eftersom tillgängligheten är beroende av vattenståndet.

Beskrivning av jättegrytslokaler

Följande lokaler med jättegrytor har påträffats under karteringen:

1. Ca 500 m SV om torpet Mossen (9f): i norra kanten på den nordöstra delen av ett bergparti finns en jättegryta med såväl diameter som djup av 60 cm, varav de understa 40 cm helt ligger i berg. Söder om denna finns antydning till ytterligare en jättegryta i en bergvägg.
2. Ca 800 m V om norra gården Hönseberg (8, 9j), på västra kanten av ett stort bergmassiv: en jättegryta 50 cm i diameter och 40 cm djup.
3. Ca 600 m N om Frövik (8g) och ca 60 m från Långhalmen finns på västslutningen en jättegryta, 45 cm i diameter och 60 cm djup.
4. 330 m OSO om Kasen (8h): en vattenfylld jättegryta »Bergskällan» är 70 cm i diameter och 80 cm djup. Söder om denna kan möjligen ytterligare grytor finnas under vegetationstäcket.
5. Ca 500 m NNO om gården i Grunsbo (8h), väster om Nämndemansgården: en jättegryta utsträckt i O—V med en diameter av 110—80 cm och ett djup av 130 cm. Grytan är belägen på en plan avsats i sydkanten av ett hållparti. Intill förekommer små initialformer till grytor.
6. 450 m V om Hakerud (8i) på norra sidan av vägen finns en delvis bortsprängd jättegryta.
7. 850 m ONO om Ö. Stenshult (8i): en jättegryta 60 cm i diameter och 50 cm djup. Grytan är belägen i en utsvarvad skåra i berget med samma bredd och djup.
8. 220 m VNV om det nordöstra huset i Kobacken (8i): en något oval jättegryta med 25—30 cm i diameter och 50 cm djup.

9. På nordostspetsen av hällen 600 m S om Klevarna (8i): en något oval jättegyta i O—V, 70—80 cm i diameter och 40 cm djup.

På västslutningen ca 100 m SSV om föregående finns en oval jättegyta i O—V med en diameter av 60—75 cm och 75 cm i största djup.

Norr om detta hållparti förekommer isälvs sediment.

10. Forsane kvarn (8i): I älvfåran nedströms fallet ligger två jättegytor. Den ena är utsträckt i strömriktningen, O—V, 95—120 cm i diameter och 90 cm djup. Den andra grytan är deformerad i östra kanten och har en diameter av 120—140 cm och ett djup av 70 cm.

11. 60 m O om nordvästra gården i Holmen (7h): en jättegyta med en diameter av 85 cm upptill, 65 cm nedtill och ett djup av 40 cm. Intill finns ett par grunda utsvarvningar i berget.

12. Ca 200 m NNO om vägskalet vid Futten (7h): halv jättegyta i vertikal bergvägg, diameter 1.2 m och djup ca 3 m.

13. 30 m S om norra spetsen av Ängsö (7h): jättegyta på plan håll, 90—110 cm i diameter och 35 cm djup.

14. Ca 650 m SO om Gatorna (7h): två jättegytor invid varandra på västslutning. Den ena är 50 cm i diameter och 60 cm djup medan den andra är 40 cm djup och har en diameter av 40—60 cm samt är upptill utdragen ca 150 cm i en grundare avsats.

15. 130 m NV om norra gården Bråtekollserud (7i) invid stigen och ca 20 m från ett åkerhorn: en jättegyta 110 cm i diameter och 150 cm djup varav 60 cm helt i berg. Från norr ansluter en plastiskt utformad ränna. Grytans övre del är öppen mot söder.

16. Ca 700 m OSO om Fjällsökla (7j): på en flack sydslutning av ett stort bergparti finns en jättegyta med en diameter av 50 cm och 75 cm djup.

17. Ca 250 m SSO om Nolängen (7j) i nordöstra delen av ett litet hållparti: en jättegyta med en diameter upptill av 55 cm, nedtill av 35 cm och ett djup av 60 cm.

18. Väster om gården ca 500 m NO om Östergården (7j) finns på sydslutningen av ett hållparti två ovala jättegrytor. Den ena är i övre delen utsträckt ca 150 cm i nordost, djup och diameter av själva grytan är 70 cm. Den andra jättegrytan är trågformad och har en största bredd och ett största djup av 75 cm, övre delen är utsträckt ca 240 cm i OSO.

19. Ca 1100 m SSV om Östergården (7j), 100 m N om västra åkerhörnet finns på en nordvästslutning en jättegryta med diameter och djup av 50 cm, varav 20 cm helt i berg.

20. Ca 600 m OSO om mellersta gården Nyböle (7j) i hållkanten ca 40 m S om en stig: en jättegryta med 80 cm diameter och 45 cm djup varav 30 cm helt i berg.

21. Ca 900 m SSO om Takan (7j), i vikens nordostligaste del finns i vattenbrynet en oval jättegryta med längdaxel i N—S. Diametern är 135—170 cm och djupet 85 cm, varav 35 cm är helt i berg. I anslutning till jättegrytan är en liten ränna utpreparerad i en smal sprickzon.

22. Ca 450 m V om Gärdet (6g), ca 80 m från åkerkant: en jättegryta med 25 cm diameter och 90 cm djup.

23. 100 m OSO om Torstensäng (6h) vid åkerkant: en oval jättegryta i O—V med diameter och största djup av 100 cm.

24. Ca 450 m NNV om Torstensäng (6h) ligger en jättegryta med 80 cm i diameter och 100 cm djup. Grytan är belägen på slutningen av ett bergparti vid nordöstra delen av en liten mosse.

25. Ca 100 m SV om Sunnarehage (6h) finns två stora jättegrytor. Båda är halva och öppna mot nordväst. De är belägna på västsidan av en bergslutning öster om den enskilda vägen. Den södra, Moffekällan, är ca 2.5 meter i diameter och ca 4 m djup. Ca 10 m norr om denna ligger en delvis igenväxt gryta, ca 3 m i diameter och 2 m djup.

26. Ca 850 m SO om Sörvik (6h) på fastigheten NO om vägkorset finns fem jättegrytor på västsidan av ett hållparti. De två nordliga grytorna är ej utgrävda men har diametrarna 100 och 140 cm. En gryta, som är

överbyggd med ett tak, är 150 cm i diameter och drygt 2 m djup. Öster om denna finns en oval gryta, som är utsträckt i N—S. Den är 130 cm lång och 90 cm bred samt har ett största djup av 130 cm. På hållpartiets vertikala söderslutning har en jättegryta delvis förstörts genom sprängning.

27. Ca 400 m SV om Ned. Bräcke (5f) på östra sidan av väg 172 finns tre sfäriska grytor öppna mot väster. Två av dem har genom erosion delvis förenats. Den ensamliggande har en diameter av ca 2 m och ett djup av ca 4 m. Den dubbla jättegrytan är 3 resp. 2 m i diameter och 5 resp. 3 m djup. Den understa metern i grytorna är helt i berg. Största diametern förekommer vid ett djup av ca 2 m.

28. Ca 150 m O om d i Kuröd på vägens vänstra sida: en halv jättegryta, som delvis förstörts genom sprängning. Djupet är ca 130 cm.

29. Ca 550 m ONO om Kanteborg (5h), ca 20 m O om vägskalet: jättegryta på nordvästslutning, diameter 70 cm och djup 50 cm.

30. Ca 600 m NNO om Grindhultskasen (5h) på en udde i Kyrkesjön: små initialformer. Lokalen är ej markerad på jordartskartan.

31. 180 m O om Alekaserna (5i), ca 30 m från åkerkant: en jättegryta med 75 cm diameter och 140 cm djup. Intill ligger två små initialformer. Ca 30 m längre mot söder finns uppe på hällen en svagt spiralformad jättegryta med 35 cm diameter och 110 cm djup.

32. Ca 600 m VSV om Kattholmen (5i) mellan mindre väg och stig: tre jättegrytor varav en dubbel. Den norra är något utsträckt i N—S med 80—90 cm i diameter och 50 cm djup. Den mellersta har en diameter och ett djup av 70 cm. Den dubbla jättegrytan har måtten 80 cm i diameter och djup resp. 40 cm i diameter och 10 cm djup.

33. 50 m NO om o i Mariero (5j) på östsidan av en bergribba: en oval jättegryta med diametern 90—120 cm utsträckt i O—V. Jättegrytan är belägen i en villaträdgård och är igenfylld. Enligt muntlig uppgift har den aldrig helt grävts ur men är mer än 2.5 m djup. Intill ligger en mindre gryta, som även den är helt igenfylld.

TABELL 1. Kornstorleksanalyser

Analyserna är utförda vid Sveriges geologiska undersöknings jordartslaboratorium enligt följande metoder: Siktning genom kvadratiska maskor med fri maskvidd lika med angivna fraktionsgränser (grovgrus—grovmo) samt slanning enligt hydrometermetoden efter ultraljudsdispergering (finmo—ler).

Prov nr	Analys nr	Lokal	Jordart	Djup under markytan i m
1	11962	600 m VSV Gubbeberget (9g)	Grusig-sandig morän	0.5
2	11961	700 m SV Paradiset (9h)	"	0.5
3	11190	SO Bollungssjön (9h)	"	0.6
4	9553	900 m ONO Dagsholm (8f)	"	1.0
5	9552	300 m SO Dagsholm	"	1.2
6	11210	600 m Ö Gerrud (7g)	"	0.6
7	11967	100 m Ö Lerdalen (6h)	"	0.4
8	11960	500 m VNV Kungetorp(6h)	"	0.5
9	11223	200 m SO Kanteborg (5h)	"	0.6
10	10748	800 m NO Dernäs (7h)	Sandig morän	0.5
11	11963	700 m NO Uppsal (9f)	Sandig-moig morän	0.6
12	11969	300 m SSV Högeberget (9g)	"	0.5
13	11226	500 m Ö Kasserlenäset (9h)	"	0.6
14	11959	Hjortås (8g)	"	0.7
15	10757	300 m S vägkorset vid Rösebo (7h)	"	0.5
16	11231	S. Tveten (7j)	"	0.6
17	11207	Ö. Flybo (7j)	"	0.6
18	11965	500 m V Åskakehagen (6g)	"	0.6
19	11209	200 m NO Rotenäs (6h)	"	0.5
20	10746	200 m V Vargöns k:a (5j)	"	0.5
21	10755	300 m NO N. Ekenäs (7j)	Moig morän	0.5
22	12411	900 m NV Brålanda stn (9j)	Lerig moig morän	0.5
23	9561	1 km N Brålanda stn (9j)	"	0.7
24	9558	1100 m VSV Ödesborgs k:a (9f)	Finlera	0.5
25	11968	200 m V Bläcketjärn (9g)	"	0.5
26	11982	800 m Ö Kasserådane (9h)	"	0.5
27	11212	50 m N Kärrbyn (9i)	"	0.5
28	11211	150 m N Häljebyn (9i)	"	0.4
29	11227	100 m V Katteberg (9i)	"	0.6
30	11192	50 m Ö Gunnersbyn (9j)	"	0.5
31	9560	1 km N Brålanda stn (9j)	"	1.0
32	11191	300 m S Brålanda stn (9j)	"	0.8
33	11219	200 m V Råskog (9j)	"	0.5
34	11193	250 m VNV Kröserud (9j)	"	0.7
35	11194	500 m S Rud (9j)	"	0.5
36	11202	100 m S Ättersrud (9j)	"	0.5

Analysnummer refererar till laboratoriets register. Fraktionsgränserna framgår av tabell A, s. 9. Analysvärdena är avrundade till hela procent, + markerar förekomst till högst 0.5 %.

Viktprocent									Anmärkningar
Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mellan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjåla	Fin-mjåla	Ler	
15	17	15	22	20	7	2	+	1	
25	24	25	17	5	2	1	+	+	
19	22	13	11	11	12	6	3	3	
23	22	20	14	14	4	2	+	+	
16	19	21	18	16	8	2	+	+	
17	14	15	21	21	8	2	+	1	
28	25	20	17	6	2	1	+	+	Överlagrar sediment
15	15	25	23	15	4	1	1	+	
17	15	18	26	15	4	2	1	2	
9	14	22	34	16	2	2	+	+	
14	14	14	14	16	16	8	2	3	
12	15	8	22	29	8	2	2	2	
10	13	11	16	24	17	5	1	3	
12	8	5	20	21	19	7	3	5	
9	7	10	17	26	20	7	2	2	
3	4	9	21	31	20	6	2	4	
9	13	14	22	24	13	2	1	2	
27	3	14	25	21	7	2	+	+	Provet taget under ofullständigt utbildad klapper
6	7	7	17	32	22	5	2	2	
6	5	12	23	28	18	6	1	2	
7	7	9	10	22	26	14	3	1	
4	4	9	22	34	12	4	3	8	Brålandamoränen
—	1	3	8	50	11	6	5	16	Brålandamoränen
—	—	—	—	—	7	21	14	58	0.03 % CaCO ₃
—	—	1	2	3	18	21	18	38	Mellanlera
—	—	4	4	2	19	25	18	28	Mellanlera
—	—	—	—	1	16	21	14	48	
—	—	—	+	+	16	16	14	53	
—	—	+	+	+	16	19	18	46	
—	—	+	3	5	15	16	11	50	
—	—	—	—	4	26	21	13	36	Prov taget i Brålandamoränen, jfr 23; 0.01 % CaCO ₃
—	—	—	2	4	6	15	10	62	
—	—	—	+	1	17	16	13	53	
—	—	—	2	5	11	16	13	53	
—	—	—	2	2	12	17	12	55	
1	1	+	+	2	18	13	8	57	

Prov nr	Analys nr	Lokal	Jordart	Djup under markytan i m
37	9554	200 m V Dagsholm (8f)	Finlera	0.5
38	9556	300 m V Dagsholm (8f)	"	0.5
39	11983	50 m S Björnerud (8h)	"	0.4
40	11984	800 m Ö Ö. Stenshult (8i)	"	0.6
41	11220	500 m Ö Smedsrud (8i)	"	0.6
42	11201	200 m N Frändefors k:a (8i)	"	1.2
43	11195	700 m Ö Valberg (8j)	"	0.6
44	11198	150 m V Elgårdshage (8j)	"	0.5
45	11203	2500 m Ö Frändefors k:a (8j)	"	0.5
46	11206	300 m NV Pjukemyren (8j)	"	0.5
47	11980	400 m NO Nättjebacka (7g)	"	0.4
48	11221	300 m NNO Holmen (7h)	"	0.6
49	11985	250 m S Röshult (7i)	"	0.5
50	10753	300 m N N. Ekenäs (7j)	"	0.7
51	11199	400 m OSO Torkhult (7j)	"	0.5
52	11216	100 m Ö väg 172, Fagerhult (6f)	"	1.5
53	11217	100 m Ö väg 172, Fagerhult (6f)	"	0.6
54	11976	1200 m OSO Lane-Ryrs k:a (6g)	"	0.5
55	11972	500 m S Långebo (6h)	"	0.5
56	11222	100 m S Snappstakan (6i)	"	0.6
57	11964	1500 m VSV Grönviksudde (6j)	"	0.8
58	10747	450 m SV Dalhem (5f)	"	1.2
59	11970	500 m ONO Nöthult (5f)	"	0.5
60	11975	600 m S Sörbo (5g)	"	0.5
61	11974	100 m N Kyrkobyn (5g)	"	0.5
62	11214	50 m V Sandegårdet (5h)	"	0.6
63	11225	50 m S Lerdalen (5i)	"	0.5
64	11196	200 m S Skräcklan (5j)	"	0.6
65	11971	500 m SO Korseberg (5j)	"	0.5
66	9551	100 m NO Torpa (5j)	"	1.2
67	11200	200 m ONO Fågelgården (5j)	"	0.5
68	10749	600 m Ö V. Kalsrud (8j)	Postglacial grovlera	0.6
69	11981	200 m Ö Rålunden (8g)	"	0.5
70	10751	400 m S Styggemyr (7i)	"	0.5
71	11213	1400 m OSO Häljebyn (9i)	Finmo	0.5
72	11218	300 m S Röstorp (8j)	"	0.6
73	11204	2600 m Ö Frändefors k:a (8j)	"	0.5
74	11205	300 m NV Pjukemyren (8j)	"	0.3
75	11224	600 m SSV Läckered (5i)	"	0.6
76	10077	200 m Ö Grundsvik (8h)	Gyttjelera	0.4
77	10078	300 m Ö Grundsvik (8h)	Lergyttja	0.4

Viktprocent									Anmärkningar
Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mel-lan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjåla	Fin-mjåla	Ler	
—	—	+	+	4	16	16	10	54	0 % CaCO ₃
—	—	—	—	5	20	22	16	37	Mellanlera, jfr 37; CaCO ₃
—	—	+	1	2	18	12	11	56	
—	—	—	2	3	21	17	11	46	
—	—	—	—	4	9	16	14	57	
—	—	—	—	1	21	15	12	51	
—	+	1	1	2	20	27	16	33	Mellanlera
—	+	—	+	2	20	24	18	36	Mellanlera
—	—	—	1	4	21	13	11	50	
—	—	—	+	1	18	15	12	54	Underlagrar finmo, prov 74
—	—	1	3	4	17	23	14	38	Mellanlera
—	—	—	—	3	26	16	11	44	
—	—	+	1	5	22	20	15	36	Mellanlera
—	—	—	—	4	13	12	13	58	
—	—	1	2	1	18	18	16	44	
—	—	—	—	3	11	15	16	55	
—	+	+	1	3	51	7	6	32	Postglacial mellanlera, jfr 52
—	—	—	+	14	28	15	6	37	Mellanlera
—	—	1	8	18	21	11	9	32	Mellanlera
—	—	—	+	17	27	10	10	36	Mellanlera
—	—	—	—	17	31	13	7	32	Mellanlera
—	—	—	—	4	16	18	14	48	Med skal av <i>Portlandia arctica</i> . Underlagrar skaljord
—	—	—	—	2	15	10	10	63	
—	—	+	12	27	17	6	6	32	Postglacial mellanlera
—	—	—	5	17	13	8	12	45	
—	—	—	3	25	18	7	6	41	
—	—	—	1	5	23	14	10	47	
—	+	1	4	13	21	15	12	33	Mellanlera
—	—	4	2	2	20	22	18	32	Mellanlera
—	—	—	—	1	10	19	16	54	Skal av <i>Portlandia arctica</i>
—	—	—	+	2	16	16	13	53	0.9 % CaCO ₃
—	—	—	—	2	43	28	8	19	
—	1	5	7	18	25	13	10	21	Ej markerad på kartan
—	—	—	—	4	27	28	14	27	Invid håll, ej markerad på kartan
—	—	+	+	4	59	21	3	12	
—	—	6	5	13	41	21	4	10	
—	+	+	2	21	55	12	5	4	
—	+	12	7	24	45	7	2	2	
—	+	1	1	28	50	12	4	4	
—	—	—	+	1	22	12	18	48	2.75 % humus
—	—	—	+	3	31	16	12	38	13.95 % humus

Prov nr	Analys nr	Lokal	Jordart	Djup under markytan i m
78	10076	400 m Ö Grundsvik (8h)	Gyttjelera	0.8
79	11229	350 m S Gunnarsberg	Gyttjelera	0.5
80	11977	300 m S Lane-Ryrs k:a (6g)	Svämsand	0.7
81	9555	400 m SV Dagsholm (8f)	Svämlera	0.5
82	11215	300 m NO Frändefors k:a (8i)	„	0.6
83	11197	200 m Ö Elgårdshage (8j)	„	0.6
84	11979	100 m S Knotten (7f)	„	0.5
85	10750	600 m Ö Selringen (7i)	„	0.8
86	11230	500 m NV N. Tveten (7j)	„	0.5
87	11228	200 m V Boteredssjön (5i)	„	0.5

Viktprocent									Anmärkningar
Grov-grus	Fin-grus	Grov-sand	Mel-lan-sand	Grov-mo	Fin-mo	Grov-mjåla	Fin-mjåla	Ler	
—	—	—	—	3	38	16	13	30	5.25 % humus
—	—	—	+	7	30	14	13	36	2.6 % humus
—	—	+	16	51	20	7	2	4	2.5 % humus
—	—	—	—	2	32	29	14	23	1.2 % humus, jfr proverna 37 och 38
—	—	—	—	2	52	28	4	14	0.8 % humus
—	4	1	1	1	31	31	9	22	3.8 % humus
—	—	+	4	17	35	19	6	18	2.6 % humus
—	—	—	—	9	46	18	6	21	1.1 % humus
—	—	—	+	16	40	20	6	18	0.3 % humus, 0.2 % CaCO ₃
—	—	1	1	7	39	9	21	22	3.6 % humus, 0.01 % CaCO ₃

TABELL 2. Mäktigheter i några torvmossar i utdrag från SGU:s torvmarksregister

Torvmarks- registret	Lokal	Mäktighet i m				Underlag
		Mossetorv	Kärrtorv	Gyttja	Totalt	
D 52:27	Skee mosse (8i)	5.5	0.5		6	lera, berg
D 52:28	Mossen väster om Råholmen (8j)	2.25	0.25		2.5	lera
D 51:19	Tjuvemossen (7f och 8f)	till 8	>0.5		3.5—>8	morän
D 52:1	Trone mosse (7g och 8g)	till 3.5	till 1		2—4	berg, morän
D 52:3	Bråtåsemossen (7h)	till 4.5	0.75	0.25	3—5	lera
D 42:341	Älmerudsmossen (6i)	4.0	3.5	0.5	6—7	lera, sand
D 52:5	Ekenäs mosse (7i och 7j)	5.5	>2	>0.5	4—>7	lera, berg
D 42:345	Brännemossen (6i)	2.5	1		3—3.5	lera, sand
D 42:282	Kodebackemossen (5g)	5	3	3	3.5—9	lera, sand

SUMMARY

Glacial striae. The oldest ice movement recorded by glacial striae in the map area is from the NE. As the ice sheet became thinner, the highlands to the west and the flat Vänér basin to the east caused a younger main ice movement from the NNE. This direction is observed in the northeastern part of the map. All other directions are influenced by local topography and by oscillatory deviations in the forming of end moraines during the deglaciation. In general the ice movement changes from NE to NNE but, south of the Kroppefjäll hills in the northwest corner, the topography influences the ice movement to turn from NE to E—W and locally even to the SE.

The relationship between the striae sets is shown schematically in Fig. 2.

Pot-holes. A rather large number of pot-holes has been recorded (33 localities) probably due to the lack of cover. Most of them are single and have a diameter and a depth of 50—100 cm and are situated below the highest points of the bedrock. Even if the majority of them not are connected with glaciofluvial material they are supposed to be of a glacial origin. The biggest ones are half cylindrical pot-holes but the lowest meter or halfmeter is always cut in the bedrock.

At one locality (400 m SW Ned. Bräcke) in the southwest corner of the map there are three spherical pot-holes exposed to the west, which are caused by marine abrasion.

Till. The map sheet is characterized by a bare bedrock region, very poor in till. As all till deposits lie below the highest shore line the surface layer has been more or less influenced by wave-washing. The areas of till are mostly so small that the wave-washed surfaces have not been distinguished on the map.

Most of the till deposits occur in end moraine zones trending NW—SE. In the northeast corner of the map sheet a part of the Fennoscandian end moraines touches the map area.

The moraine zones are more or less pronounced. The most pronounced moraine deposits lie in a zone nearly diagonally on the map.

Two types of till have been distinguished depending on the composition of the matrix, gravelly-sandy and fine sandy-silty, samples 1—20 on p. 64. In the Fennoscandian end moraines even silty and clayey-silty till occur, samples 21—23. In the moraine zones there is often a mixing between stratified and non-stratified deposits in horizontal as well as in vertical distribution, see Fig. 6 and 7. As is shown by sample 31 (Table 1) clay can be found in the Fennoscandian end moraines.

Glaciofluvial deposits. The mapped area is poor in glaciofluvial material. One esker is situated in the northwest corner. Most of the other glaciofluvial sediments are deposited in the end moraine zones. The grain-size distribution and the stratigraphy of the glaciofluvial accumulations show great variations

(Fig. 8 and 9). Most of the deposits are a couple of meters thick and exploitation has stopped due to rock outcrops.

Glacial clay. It was not possible in the field to distinguish between glacial and postglacial clays (cf. postglacial minerogenic sediments). The glacial clay is non-varved and the colour varies. Except for the southwest part of the map area, the clay is almost uniform from top to bottom. There is, for instance, no inter-bedded coarser material in the clay.

The content of the clay fraction in the glacial clay ranges from 30—60 % (samples 24—67 in Table 1). In the northeastern part of the map area, i.e. in the rather open and flat plains of the Väner basin, the clay content is highest.

Molluscan shellbanks. The most remarkable Quaternary deposits, molluscan shellbanks, are found in the southwest corner of the map. The deposits can be divided into two groups. One is porous and consists mainly of shells (Fig. 10), the other is more consolidated and is characterized by mostly shell-fragments and clay layers, 1—20 cm thick. The former type is situated in exposed positions at the foot of bedrock plateaus and is the most immense one, thicknesses of 13 m are known. The latter is mostly found in valleys on the leeward side of abrasions.

In the valley of River Bäveån shell deposits and shell-bearing sands and clays are overlain by up to 11 m of younger sediments. Shell-bearing sediments are not shown on the map. Around the east—west valley occupied by the lakes Ellenösjön and Östersjön (8f), minor shell lenses in clays have been observed at altitudes between 100 and 125 m a. s. l.

Plates 1—4 show some of the shells which can be found in the shell deposits. For further information see a special paper (Fredén).

Postglacial minerogenic sediments. On the Quaternary map, three main groups of postglacial minerogenic sediment are distinguished: wave-washed sediments, fine-grained sea and lake sediments, and alluvial deposits.

Wave-washed or beach sediments include shingle (Fig. 12), gravel, sand and fine sand. Most of the beach deposits are found on the top of, and around the glaciofluvial sediments. In the hilly southwest part of the mapped area, thicknesses of more than 5 meters of sand and gravel are known.

The postglacial fine-grained sediments include silt and clay (samples 68—75 in Table 1). As pointed out above it is not possible to distinguish glacial and postglacial heavy clays in the field. Postglacial heavy clay is deposited in the southwest part of the area and is not proved to be present on the rest of the map area. Very small zones of postglacial light clay occur (samples 68—70 in Table 1).

The silty sediments occur as beach deposits on the flat plains of the Väner basin. Together with sand and fine sand, silt is also found in the neighbourhood of glaciofluvial desposits.

A special type of postglacial clay is the gyttja clay in which the content of organic material is 2—6 %. The clay gyttja with a content of 6—30 % of

organic material is included in the designation of gyttja clay on the Quaternary map. The gyttja clay and the clay gyttja (samples 76—79 in Table 1) in the centre of the map were exposed by the lowering of the surfaces of the lakes St. and Ö. Hästefjorden.

Alluvial sediments from sand to clay have a limited occurrence in the map area. They are characterized by a certain content of organic material (samples 80—87 in Table 1). The alluvial sediments are commonly observed in flat areas along recent or sub-recent rivulets and rivers (Fig. 13). The vast area of alluvial sediments between the lakes Gundlebosjön (5h) and Boteredssjön (5i) originates from landslides on the northern valley slope.

Peat and gyttja. The peat land, which covers large areas of the map, is divided into fens characterized by birches, spruces, sedges and herbs of different species, and into raised bogs characterized by *Sphagnum*-species (Fig. 14). The stratigraphy in some of the bogs is shown in Fig. 15. Gyttja on the surface is very rarely found within the map area.

Thickness of loose deposits. A very large thickness of loose deposits, 60 m, is found in the fault valley west of Vänersborg (5j). The schematic profile on Fig. 17 is based on drillings and seismic determinations.

Summary of the Late Quaternary evolution in the map area. The ice recession started around 11 500 years ago in the southwestern corner of the map area. About 500 years later the ice front was standing at the Fennoscandian end moraine zone at Brålanda (9j). During the 500 years of retreat several shorter or longer halts of the ice front are recorded by moraine and glaciofluvial deposits often in zones orientated in a northwest—southeast direction.

A reliable locality for determination of the highest shore line has not been found. Glacial clay is deposited at levels up to 135 m a.s.l. On the basis of what is known from adjacent regions, the highest shore line is supposed to have been at about 150 m a.s.l. in the northwestern part and about 140 m a.s.l. in the southwestern part.

At the end of the Younger Dryas Period (11 000—10 100 years ago) the Väner basin was connected with the Ocean through three straits. The northern one in the valley between Ellenö (8f) and Rådanesjön (9g—9h) was of minor importance. Like today the south connection consisted of the Göta River valley (beginning in the southeast corner of the map). The main water exchange took place through the east—west valley from Vänersborg (5j) towards Uddevalla. Between Lake Grind (5g) and the edge of the map the valley is hilly and quite narrow. In this limited region the unique shellbanks were established.

The Väner basin was isolated from the Ocean around 9 000 years ago.

The present land uplift is 25—30 cm/100 years.

LITTERATUR

Förutom i texten citerad litteratur har i nedanstående förteckning medtagits några andra arbeten, som anknyter till områdets kvartära geologi. De äldre geologiska kartblad, vilka berör detta kartområde, har omnämnts på s. 19.

GFF = Geologiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar

SGU = Sveriges geologiska undersökning

- BJÖRSJÖ, NILS, 1953: Bohussunden och den senglaciala landhöjningen med några kartor över fördelningen mellan land och hav i Bohuslän under senglacial tid. — Göteb. K. Vet. Vitt. Samh.handl. Sjätte följd. Ser. B 6:8.
- FREDÉN, CURT, 1975: Subfossil finds of arctic whales and seals in Sweden. — SGU C 710.
— Molluscan shell deposits in the Uddevalla—Vänern region. Manuskript.
- FRIES, MAGNUS, 1951: Pollenanalytiska vittnesbörd och senkvartär vegetationsutveckling, särskilt skogshistoria, i nordvästra Götaland. — Acta Phytogeographica Suecia 29, Uppsala.
- LARSSON, WALTER, 1945: Zur Kenntnis der spätglazialen Eisbewegungen westlich des Wenersees, Schweden. — SGU C 466.
- LJUNGER, ERIK, 1930: Spaltentektonik und Morphologie der Schwedischen Skagerrak-küste. III. Die Erosionsformen. — Bull. Geol. Inst. Uppsala. Vol. 21.
- LUNDQVIST, G., 1961: Beskrivning till karta över landisens avsmältning i Sverige. — SGU Ba 18.
- LUNDQVIST, JAN, 1958: Beskrivning till jordartskarta över Värmlands län. — SGU Ca 38.
- RUDBERG, STEN, 1967: Det kala bergets utbredning i Fennoskandia — en problem-diskussion. — Medd. Göteb. Univ. Geogr. Inst. 85.
- STRÖMBERG, BO, 1969: Den mellansvenska israndzonen. Översiktlig naturvårdsinventering med hänsyn till kvartärgeologisk-naturgeografiska värden. — Stock. Univ. Naturgeogr. Inst. Forskningsrapport 6.

Planscher 1—4

På följande planscher har avbildats några skal av arter som kan påträffas i skalavlagringarna inom kartbladet Vänersborg NO. Uppgifterna om arternas subfossila förekomst avser enbart kartans avlagringar dvs. på nivåer högre än 40 m ö. h. Skalen är återgivna i ungefärlig naturlig storlek. De är hämtade från SGU:s och Naturhistoriska muséets i Göteborg samlingar.

Av de nästan 60 påträffade arterna i skalavlagringarna har 21 återgivits. Dessa är relativt lätta för en lekman att identifiera. Flera av de återgivna musslorna och snäckorna har emellertid närstående arter. För vidare studier hänvisas till nedanstående speciallitteratur.

Samtliga fotografier har tagits av Uno Samuelsson, Naturhistoriska riksmuséet, Stockholm.

On the Plates 1—4 are reproduced 21 of the nearly 60 species that are found in the shell deposits in the map area. For further information, see the special paper by Fredén.

LITTERATUR

- FREDÉN, CURT: Molluscan shell deposits in the Uddevalla—Vänersborg region. — SGU Ser. C. Manuskript.
- HUBENDICK, BENGT & WARÉN, ANDERS, 1969—(1973): Småsnäckor vid svenska västkusten 1—(5). — Göteborgs naturhistoriska museum. Årstryck.
- MANDAHL—BARTH, GEORG, 1966: Vad jag finner på havsstranden. — Stockholm.
- NILSSON, TAGE, 1968: Kompendium i kvartärpaleontologi och kvartärpaleontologiska undersökningsmetoder. — Lund.
- TEBBLE, NORMAN, 1966: British bivalve seashells. — Oxford.

Plansch 1

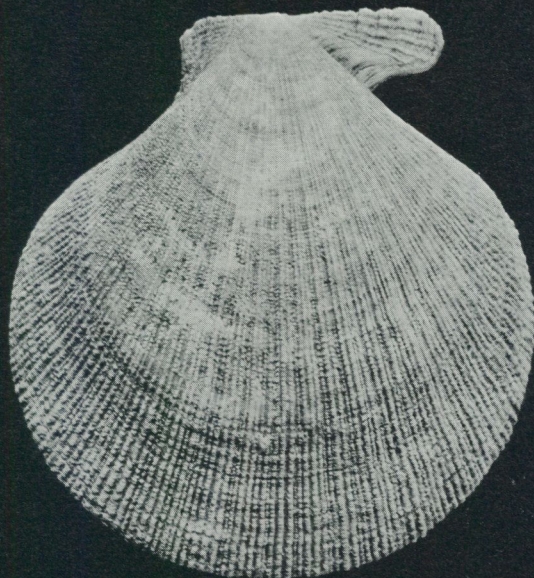
1. *Balanus hameri*, havstulpan. Ut- och insida av sidoplattor omger ett stående exemplar. Sidoplattor är mycket vanliga i skalförekomster belägna lägre än 100 m ö. h.

Havstulpanen är ett lägre kräftdjur, som lever på djupt vatten, >50 m, i Nordatlanten och är mycket sällsynt i Nordsjön.

2. *Chlamys islandicus* (*Pecten islandicus*), kammussla. Grå till rödaktig djupvattenform, >10 m, med arktisk—högboreal utbredning. Skalen man finner är sällan riktigt hela. Arten tycks ha varit relativt vanlig i skalavlagringarna vid Älje.



1



2

Plansch 2

1. *Saxicava arctica*, stenmussla, en kosmopolitisk art som är den utan jämförelse vanligast förekommande mollusken i skalavlagringarna. Stenmusslan förekommer även i glacial lera, oftast med tjockväggiga skal.

2. *Saxicava arctica* v. *uddevallensis* är en arktisk variant som i nutiden anträffas endast i arktiska hav. Arten är relativt vanlig på högre nivåer, där den t. o. m. kan dominera. Till skillnad från föregående är skalen klumpiga, har förkortad bakända och är mycket tjockväggiga.

3. *Mya truncata*, sandmussla, en kosmopolitisk art som är relativt vanlig utom i de högst belägna skallokalerna. Även denna art har en variant, v. *uddevallensis* med arktisk förekomst. I likhet med *Saxicava*-varianten är skalen tjockväggigare och klumpigare och anträffas främst i avlagringar på nivåer omkring 100 m ö. h. och högre.

4. *Mytilus edulis*, blåmussla, är en grundvattenform som är vanlig längs kusterna. Skalen är ofta sköra och går lätt sönder. De blåliga skalresterna utgör ofta ett karaktäristiskt färginslag i skalavlagringarna. I mindre förekomster på nivåer omkring 100 m ö. h. kan arten dominera. Blåmusslan utgör tillsammans med havstulpanen och stenmusslan de vanligaste arterna. Blåmusslan kan också påträffas i glacial lera och har då i likhet med övriga tidiga invandrare ett tjockväggigare skal.

5. *Cardium echinatum* (*Acanthocardia echinata*), tagghjärtmussla. En djupvattenform som finns i Nordsjön och Kattegatt på relativt stora djup. Musslan förekommer från Norska havet till Kanarieöarna. Arten kännetecknas av kraftiga, delvis taggiga radiära ribbor. Som subfossil är den sällsynt och har hittats i små skalförande sandskikt på nivåer omkring 50 m ö. h.

6. *Cardium edule* (*Cerastoderma edule*), hjärtmussla. Arten har huvudsakligen en sydlig utbredning och finns ända ned till Senegal på Afrikas västkust. Hjärtmusslan är mycket vanlig utmed Västkusten. Som subfossil påträffas den i små skalavlagringar mellan 50 och 60 m ö. h.

7. *Zirphaea crispata*, bormussla, en grundvattenform med karaktäristiskt utseende. Arten förekommer från Island till Biscayabukten och är allmän i Nordsjön. Som subfossil är den mycket sällsynt.



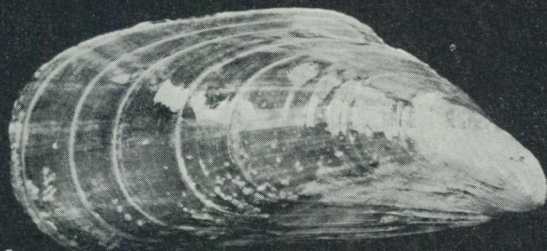
1



3



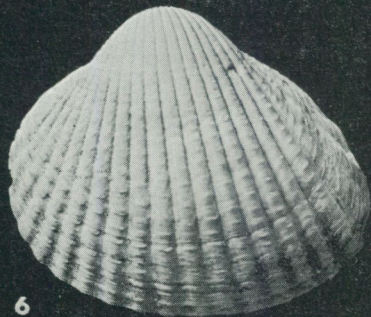
2



4



5



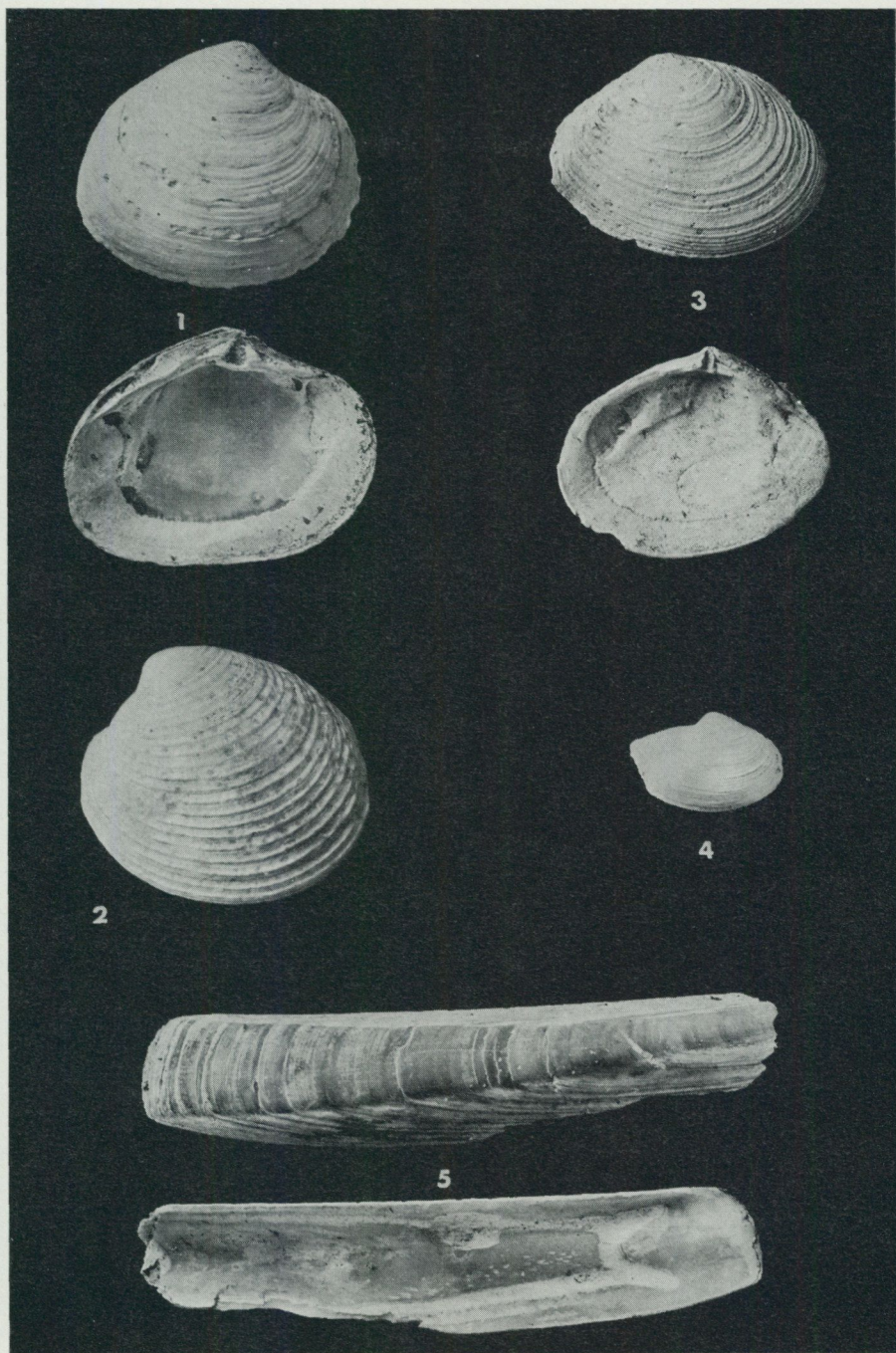
6



7

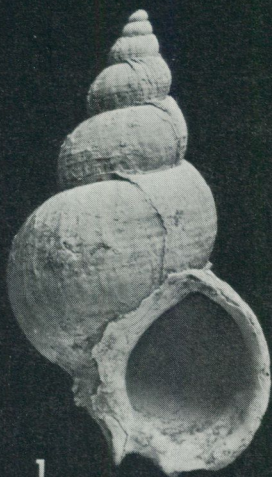
Plansch 3

1. *Astarte borealis*, astartemussla. In- och utsida av olika skal. Arktisk—boreal art som förekommer på djup under 10 m. Sällsynt utmed Västkusten men vanlig som subfossil i skalavlagringarna.
2. *Astarte elliptica*, räfflad astartemussla. Arktisk—boreal djupvattenform. Till skillnad från *A. borealis* är den relativt vanlig vid Västkusten men mindre allmän i skalavlagringarna.
3. *Macoma calcarea*, skivmussla. In- och utsida av olika skal. Arktisk—boreal djupvattenform som finns längs Västkusten idag. Skalen är relativt tunna. Arten är vanlig i skalavlagringarna.
4. *Portlandia arctica*, ishavsmussla. Arten förekommer uteslutande i Norra Ishavet. Som subfossil anträffas den främst i glacial lera men kan också hittas i de större skalavlagringarna.
5. *Ensis ensis*, knivmussla. Höger- och vänsterskal. Arten finns idag från Norska havet till marockanska atlantkusten på djup ned till 30 m. Enstaka skal har hittats i Bräckebanken.



Plansch 4

1. *Buccinum undatum*, valthornsnäcka, huvudsakligen en boreal djupvattenform, som finns idag längs Västkusten. Arten är den vanligaste snäckan i skalavlagringarna.
2. *Neptunea despecta*, Neptunsnäcka, en arktisk—boreal djupvattenform. Arten är den största snäckarten vid Västkusten. Ganska sällsynt i skalavlagringarna.
3. *Nassa reticulata*, nätsnäcka. En grundvattenform som är en av de allmännaste snäckorna vid Västkusten. Arten har huvudsakligen en sydlig utbredning. Den har påträffats i enstaka exemplar, t. ex. vid Skäldalen.
4. *Natica clausa*, borrsnäcka. En tämligen värmekrävande grundvattenform, som finns utmed Västkusten. Relativt vanlig som subfossil.
5. *Turitella communis* (*T. terebra*), tornsnäcka. En sydlig art som är allmän i Nord-sjön på djup mellan 15 och 40 m. Relativt vanlig i skalavlagringarna.
6. *Aporrhais pespelecani*, pelikanfotsnäcka. Den förekommer idag på djup mellan 5 och 100 m från Norge till Medelhavet. Arten är ganska sällsynt i skalavlagringarna.
7. *Trophon truncatus*, vindeltornssnäcka. Arktisk—boreal djupvattenform som finns i Skagerrak på djup under 30 m. Arten är tillsammans med *Buccinum undatum* den vanligaste snäckan i skalavlagringarna.



1



2



3



4



5



6



7

KARTBLAD PRISKLASS E
KARTBLAD MED BESKRIVNING PRISKLASS F

Distribueras genom
LiberTryck
FACK, 162 10 VÄLLINGBY 1

Länstryckeriet - Nyköping 1974

ISBN 91-7158-060-3