

# Jordartskartor

---

Serie Ak nr 5 och 6. Skala 1:100 000

Beskrivning till  
kvartärgeologiska kartorna

19J/20J Husum/Vännäs  
20K/20L Umeå/Holmön



Anders Eklund

**SGU**  
*Sveriges Geologiska Undersökning*

1991

# *Jordartskartor*

---

Serie Ak nr 5 och 6. Skala 1:100 000

Beskrivning till  
kvartärgeologiska kartorna

19J/20J Husum/Vännäs  
20K/20L Umeå/Holmön

Description to the Quaternary geological maps  
19J/20J Husum/Vännäs, 20K/20L Umeå/Holmön

Anders Eklund

1991

ISBN 91-7158-493-5

ISSN 0284-0456

**Övriga SGU-produkter som berör hela eller delar av kartområdena Umeå/Holmön och Husum/Vännäs:**

Berggrundskartorna Umeå NV, Umeå NO/Holmön NV, Bonden NV/Umeå SV, Umeå SO/Holmön SV, samtliga i skala 1:50 000. SGU serie Ai nr 37-40.

Berggrundskarta över Västerbottens län med beskrivning. Skala 1:400 000. SGU serie Ca nr 37.

Berggrundskartor i skala 1:50 000 över kartområdena Vännäs samt Husum NV och NO är under arbete och beräknas ges ut 1991.

Jordartskarta över Västerbottens län med beskrivning. Skala 1:300 000. SGU serie Ca nr 26.

Dessutom finns opublicerade flygradiometriska kartor (strålningskartor), flygelektromagnetiska kartor och markgeokemiska kartor.

I SGUs register och arkiv finns uppgifter om bl.a. grus- och torvförekomster, borrade brunnar, mineralrättigheter (inmutningar, utmål mm).

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

Närmare upplysningar erhålls genom

SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING

Box 670

751 28 UPPSALA

Tel 018-17 90 00

Kartor respektive flygfotografier är från sekretessynpunkt godkända för spridning. Lantmäteriverket 1990-10-05, Överbefälhavaren 1990-10-05.

Redigering och layout: Agneta Ek, SGU.

Tryck: Offsetcenter AB, Uppsala 1991.

Omslagsbild / Cover

Svallgrusavlagring på nordvästsidan av Kälen, 3,5 km söder om Orrböle (20J 4e).

*Littoral deposit on the northwest side of Kälen, 3,5 km south of Orrböle (20J 4e).*

## Innehåll

Några exempel på jordartskartans användning .....	4
Inledning .....	5
Istiderna och jordarternas bildning .....	5
Terrängformer och berggrund .....	6
<b>KARTA 1, JORDARTER</b> .....	6
Karteringsmetod .....	6
Torv .....	6
Älvsediment .....	6
Älvsediment inom Husum/Vännäs och Umeå/Holmön .....	7
Lögdeälvens dalgång .....	8
Öreälvens dalgång .....	8
Umeälvens och Vindelälvens dalgångar .....	10
Övrigt .....	10
Svallsediment och svallningspåverkan .....	10
Svallsediment inom Husum/Vännäs och Umeå/Holmön .....	11
Finkorniga havs- och sjösediment .....	11
Finkorniga havs- och sjösediment inom Husum/Vännäs och Umeå/Holmön .....	12
Isälvs sediment .....	13
Isälvs sediment inom Husum/Vännäs .....	13
Lögdeälvsåsen .....	13
Öreälvsåsen .....	15
Brännlandsåsen .....	15
Umeälvsåsen .....	16
Övriga avlagringar .....	16
Isälvs sediment inom Umeå/Holmön .....	16
Vindelälvsåsen .....	16
Övriga avlagringar .....	17
Vindavlagringar .....	17
Morän .....	17
Moränen inom Husum/Vännäs och Umeå/Holmön .....	18
Ytformer .....	18
Sammansättning .....	19
Transportriktning och transportlängd .....	20
Kalt berg .....	21
Tunt eller osammanhängande jordtäckte .....	21
Hög blockhalt i markytan .....	21
Blocksänkor .....	21
Isälvs eroderat område och isälvsrännor .....	21
Högsta kustlinjen .....	22
Jorddjupsuppgifter .....	23
<b>KARTA 2, ISRÖRELSER, STRATIGRAFI OCH HÖGSTA KUSTLINJEN</b> ....	23
Isräfflor och drumlinisering .....	23
Isrörelser inom Husum/Vännäs och Umeå/Holmön .....	24
Stratigrafi .....	26
Undersökningsmetoder .....	26
Korreleringar .....	26
Moränstratigrafien inom Husum/Vännäs och Umeå Holmön .....	26
Avlagringarnas ålder .....	27
Rättelser och kompletteringar .....	28
Summary .....	29
Litteraturlista .....	31
Bilaga 1: ett urval lagerföljder .....	32
Bilaga 2: pH i morän .....	34

## NÅGRA EXEMPEL PÅ JORDARTSKARTANS ANVÄNDNING

### Grustillgångar

Jordarterna indelas på kartan i första hand efter bildningssätt, inte efter kornstorlek. Detta innebär att grusavlagringar kan betecknas som isälvssediment, älvssediment eller svallsediment. De från ekonomisk synpunkt värdefullaste grusavlagringarna är vanligen *isälvssediment* (grönt på kartan). Grusiga *svallsediment* är som regel mindre mäktiga. Inom *hårt svallad moränterräng* kan måttligt mäktiga grusavlagringar förekomma. Andra beteckningar på kartan som indirekt antyder att grus kan förekomma är: *isälvseroderat område*, *isälvsränna* och *högsta kustlinjen*. Vidare har moränen i kullar och tvärställda ryggar ofta en grusig sammansättning, vilket kan göra den användbar som ersättning för grus för vissa ändamål, t.ex. vägbyggnad.

I kapitlen "Isälvssediment" och "Svallsediment" är kartområdets grusavlagringar beskrivna, med information om sammansättning och lagerföljder från skärningar, som observerats under kartläggningen.

SGUs grusdataarkiv lagrar och tillhandahåller uppgifter om grustillgångar i landet. I arkivet finns bl. a. uppgifter om produktion, kvalitet, uttagbara mängder och eventuell skyddsklassning av avlagringarna. SGU utför också grus-, morän- och berginventeringar på uppdragsbasis.

### Jordartskartan i skogsbruket

Jordartskartan lämpar sig främst för en mycket översiktlig planering för exempelvis ståndortsanpassade skogsbruksåtgärder, samt för planering av vägbyggnad. Kartans detaljeringsgrad är begränsad, men den kan ändå ge en hel del information, som komplement till befintliga beståndsindelningar. Kartan kan också användas som stöd vid en översiktlig ståndortsindelning.

Några av kartans företeelser förtjänar att kommenteras närmare. Ytor betecknade som *kalt berg* är i allmänhet glest skogbevuxna eller helt kala. Beteckningen *tunt eller osammanhängande jordtäck* kan användas som vägledning för att identifiera ytor, som ej lämpar sig för hyggesplöjning och dikning. *Måttligt svallad morän* kan ha en mycket gynnsam inverkan på boniteten. Ytlagret är luckert, genomluftat och "varmt", vilket kombineras med den underliggande moränens högre finjordshalt och bättre vattenhållande förmåga på djupet. Tillgången på rörligt ytligt grundvatten är ofta god. *Hårt svallad morän* ger oftast sämre förutsättningar för virkesproduktion. Moränens ytlager är mer eller mindre ursköljt och "grusomvandlat" ned till en meters djup, undantagsvis mer. Detta innebär att marken har dålig vattenhållande förmåga och låg finjordshalt, med egenskaper liknande dem hos grus och sand.

### Grundvatten – tillgångar och sårbarhet

De flesta brunnar i Sverige är anlagda i jordlager och våra största grundvattentillgångar finns också i jord, nämligen i de större isälvsvallningarna. Grundvattnet i jordlagren är dock känsligt för miljöpåverkan. I grovkorniga jordarter (grus, sand, grovmo och grova moräner) och i sprickrikt berg, där det tillgängliga grundvattnet finns, är också känsligheten för föroreningar ofta störst. Kännedom om jordarterna behövs alltså för bedömning av uttagsmöjligheter och föroreningsrisker. Jordartskartan ger en viktig del av den information som krävs för lokalisering bl a av jordbrunnar, platser för konstgjord infiltration och avlopps-infiltration, soptippar samt för avgränsning av skyddsområden för vattentäkter.

Information om befintliga brunnar kan erhållas från SGUs brunnsarkiv, som lagrar och tillhandahåller uppgifter om bl.a. kapacitet, vattenkvalitet och brunns tekniska uppgifter.

### Andra exempel på jordarternas praktiska betydelse

*Malmprospektering* – Kunskap om jordartsfördelning, moränstratigrafi och inlandsisens rörelseriktning, dvs. transportriktningar för moränen, behövs för en effektiv prospektering.

*Radonrisk* – Isälvssediment, grov morän samt i någon mån svallsediment kan i vissa fall utgöra en potentiell radonrisk.

*Försurningskänslighet* – Grovkorniga jordar är vanligen mer känsliga för försurning än finkorniga.

*Tjälfarlighet* – Jordar med hög halt av finmo-mjåla (silt) är ofta tjälfarliga.

*Stabilitet, erosionsrisk m.m.* – Finkorniga havs- och sjöavlagringar samt de finkorniga älvssedimenten kan vara riskabla ur stabilitetssynpunkt. En speciell risk utgör de moiga och siltiga sedimenten längs älvdalarna. Genom landhöjningen har dessa sediment på sina håll kommit i sådana lägen att de är mycket känsliga för erosion, antingen direkt av älven eller dess biflöden eller av grundvattenutflöden. Nipor och raviner förekommer i sådan terräng. Schaktning, vattenreglering och kalavverkning av skog kan öka risken för skred och allvarlig erosion (se avsnittet om Öreälven, sid. 10).

*Friluftslivet* – Jordartskartan visar var det finns t. ex. sandstränder och badklippor.

## Inledning

Kartorna i SGUs serie Ak är jordartskartor som framtagits huvudsakligen genom flygbildstolkning. Målet för kartläggningen är att ge en översiktlig bild av jordarternas fördelning och inlandsisarnas rörelseriktningar, inte att redovisa en i detalj riktig kartbild.

Eftersom möjligheten att identifiera och avgränsa olika avlagringar och andra företeelser med hjälp av flygbilder till stor del beror på vegetation, markanvändning och markobservationernas täthet, varierar kartbildens tillförlitlighet och detaljeringsgrad inom kartområdet.

Kartans främsta syfte är att tjäna som underlag i samband med malmprospektering. Den kan dock även användas som översiktligt planeringsunderlag i andra sammanhang, exempelvis inom samhällsplanering, skogsbruk och miljövard samt för grus- och moräninventeringar

Kartbladen 19J/20J Husum/Vännäs samt 20K/20L Umeå/Holmön omfattar två delblad, båda i skala 1:100 000. Del 1 visar bl. a. fördelningen av olika jordarter och kalt berg samt moränens ytformer. Del 2 ger information om inlandsisarnas rörelseriktningar (isräfflor m. m.), jordlagerföljder och högsta kustlinjen.

Kartområdet 19J/20J Husum/Vännäs har rekognoscerats av Anders Eklund (20J NV, NO, SV), Britt-Marie Ek (19J NV, NO, 20J SO) och Lena Ekelund (20J SO). De stratigrafiska undersökningarna har utförts under ledning av Anders Eklund, som även svarat för den slutliga sammanställningen av materialet.

Rekognosceringen inom kartområdet 20K/20L Umeå/Holmön utfördes av Nils Dahlberg (20K NO, SO, 20L NV, SV), Anders Eklund (20K NV) och Anders G. Lindén (20K NV, SV), med biträde av Mats Edelryd. De stratigrafiska undersökningarna har utförts under ledning av Anders Eklund.

Texten och figur till bilaga 2 har sammanställts av Madelen Andersson vid SGUs enhet för geokemi.

Reproduktionsarbetet för kartorna har utförts av Mats Edelryd, Lars-Erik Olander och Lena Torbratt.

## Istiderna och jordarternas bildning

Jordlagren i Sverige har avsatts under Kvartärtiden, en period som började för två till tre miljoner år sedan och sträcker sig in i nutiden. Under denna period har flera istider inträffat, under vilka inlandsisar bredde ut sig över stora områden i bl. a. Nordeuropa och Nordamerika (fig. 1). Mellan istiderna rådde ett klimat ungefär som dagens eller något varmare. Den senaste istiden (Weichsel-istiden) inledes för omkring etthundra tusen år sedan. Under denna istid inträffade perioder med mindre strängt klimat (interstadialer), då isarnas utbredning tillfälligt minskade.



Figur 1. Inlandsisarnas utbredning på norra halvklotet under den näst senaste istiden (Saale), då inlandsisarna hade den största utbredningen (efter Åse 1985).

*The most extensive ice sheet in the northern hemisphere was the Saale glaciation. (From Åse 1985).*

Under istiderna avsattes moränjordar (se sid. 17) över stora delar av de nedisade områdena. De flesta moränjordar i vårt land tros ha avlagrats under den senaste istiden. Åtskilliga moränavlagringar och även andra jordarter har bevarats från tidigare istider och varmetider.

När inlandsisen smälte bort, vilket i Västerbottens kustland skedde för 8–9000 år sedan, uppstod väldiga smältvattenströmmar, isälvar. De lämnade spår i terrängen i form av isälvrännor och isälvsediment (t. ex. rullstensåsar, sid. 13).

Inlandsisens mäktighet har uppskattats till 2000–3000 m. Då den smälte bort var jordskorpan ännu nedpressad av isens tyngd och stora delar av kartområdena stod under vatten. Havet nådde då ungefär till den nivå i terrängen som idag ligger på 260–275 meters höjd (högsta kustlinjen, se sid. 22). Sedan dess har landet höjt sig, i början snabbt, efter hand allt långsammare. I dag är landhöjningen inom kartområdena knappt 1 cm per år.

Efter den senaste istiden fortsatte (och fortsätter än i dag) omformningen av landskapet genom skilda processer, bl.a. svällning, vattendragens erosion, vittring, ras och skred samt torvbildning. Havs- och sjösediment (svallsediment, leror, m.m.), älvsediment och torv avsattes. Genom landhöjningen har jordlager som en gång avsatts i havsvikar lyfts och torrlagts.

## Terrängformer och berggrund

Det är berggrunden, som präglar terrängens storformer inom kartområdena Husum/Vännäs och Umeå/Holmön. Tre terrängtyper kan utskiljas. I nordväst dominerar en landskaps-typ som kännetecknas av stora, mjukt formade berg, vilka når 300–400 m ö.h. Detta landskap övergår mot sydöst i ett brutet sprickdalslandskap, med en hög andel kalt berg, utom i dalstråken, där jorddjupen är mäktiga. Mot länsgränsen väster om Rundvik (20J 0g) övergår sprickdalslandskapet i ett mer slutet s. k. rutplatålandskap. Sydöst om sprickdalslandskapet ligger den flacka kustslätten i en smal remsa mellan havet och inlandet (Rudberg 1954).

Kartområdet Umeå/Holmön domineras av kustslätten. I nordvästra hörnet av kartområdet övergår denna i ett sprickdalslandskap.

Berggrunden inom de båda kartområdena utgörs till största delen av mer eller mindre omvandlade (migmatitiserade) gråvackesediment (sedimentgnejs), med inlagringar av sura och basiska vulkaniter. Yngre granitoider och djupgrönstenaar bildar massiv i dessa. Berggrunden genomkorsas av pegmatit- aplit- och diabasgångar (Björk, under arbete).

## KARTA 1: JORDARTER

### Karteringsmetod

Kartan bygger huvudsakligen på flygbildstolkning, kompletterad med fältkartering längs vägnätet och ibland i terrängen vid sidan av vägarna.

Bildtolkningen har utförts i svart/vita flygfotografier i skala 1:20 000 (flyghöjd ca 4600 m). Arbetskarta vid fältkartering och bildtolkning har varit den topografiska kartan i skala 1:50 000.

Kartbilden visar normalt jordarten på ca en halv meters djup. Vissa avvikelser från denna regel förekommer dock, vilket framgår av beskrivningen nedan. Gränsen mellan olika jordarter är i naturen ofta diffus. Gränslinjerna på jordartskartan markerar därför i de flesta fall en övergångszon snarare än en skarp gräns.

Jordarterna indelas och benämns i första hand efter bildningssätt, i andra hand efter kornstorlekssammansättning. Med något undantag anges bildningssätt med färg och kornstorlek med överbeteckning (prickar) på jordartskartan. Till grund för indelningen efter kornstorlek ligger Atterbergs korngruppsskala:

	kornstorlek (mm)
Block	>200
Sten	200–20
Grus	20–2
Sand	2–0,2

Grovmo	0,2–0,06
Finmo	0,06–0,02
Mjåla } Silt	0,02–0,002
Ler	< 0,002

Teckenförklaringen till jordartskartan är med vissa undantag uppställd så, att jordarter som normalt är yngre står över dem som normalt är äldre. I kartbladsbeskrivningen behandlas jordarter och övriga kartlagda företeelser i samma ordning, som de förekommer i teckenförklaringen. Undantag från denna regel är avsnittet om svallning, vilket förts till avsnittet om svallsediment.

Lokalangivelser i texten kompletteras i allmänhet med en lägesanvisning inom parentes, exempelvis (20J 2b). Av lägesanvisningen framgår topografiskt kartblad (i exemplet 20J), samt läget enligt den bladindelning för de ekonomiska kartbladen, som återfinns i kartans yttre ram (i exemplet 2b).

## Torv

Torv, som består av mer eller mindre nedbrutna växtdelar, bildas i syrefattig miljö, där tillgången på vatten är riklig. Torvmarker uppkommer genom försumpning av fastmark på ställen där grundvattenytan ligger i eller nära markytan, t. ex. vid källor, eller genom igenväxning av sjöar.

Torv är en av de jordarter, som har störst utbredning inom de båda kartområdena. Stora torvmarker förekommer främst i den flacka terrängen på kustslätten. Enligt uppgift i SGUs torvarkiv finns inom kartområdet Husum/Vännäs 31 stycken torvmarker större än 50 ha och som därför kan vara intressanta för industriell torvtäkt. Den sammanlagda ytan av dessa torvmarker är 3215 ha. Inom kartområdet Umeå/Holmön är antalet 23 och den sammanlagda ytan 3126 ha. För närmare upplysningar om torvmarker i området hänvisas till Granlund (1943). Länsstyrelsen i Västerbottens län bedriver sedan 1983 en våtmarksinventering som omfattar alla våtmarker över 50 ha. I Umeå kommun har våtmarker ned till ett par ha storlek inventerats.

## Älvsediment

### Allmänt

Älvsedimenten utgörs av material som eroderats, transporterats och avsatts av älvar, åar eller bäckar.

Älvsedimenten avsätts ofta i form av deltan där vattendragen mynnar i sjöar eller havsvikar. Deltan har många gånger en karaktäristisk lagerföljd med en bottenbädd av finkornigt material, vanligen en relativt mäktig mittbädd med snedställda skikt av sand och mo, samt överst i lagerföljden en



Figur 2. Översvämning under vårflod längs Sävaråns nedre lopp, ca 4,5 km söder om Sävar (20K 9g) inom kartområdet Umeå/Holmön (foto: Anders Damberg).

*The Sävarån during spring flood, ca 4,5 km south of Sävar (20K 9g) within the map sheet Umeå/Holmön.*

tunnare bädd av horisontellt skiktade, ofta något grovkornigare sediment.

En annan typ av älv sediment är svämsedimenten, som avsätts i samband med översvämningar vid sidan av vattendragets normala lopp (fig. 2). Finkorniga svämsediment (finmo och finkornigare) har på kartan markerats med gul färg som *finkorniga havs- och sjösediment*.

På grund av årtidsvariationer i vattendragens vattenföring och därmed i deras förmåga att transportera material, är älv sedimenten ofta skiktade eller varviga, med omväxlande skikt av grovt och finkornigt material. Avlagringar betecknade som *älv sediment* – huvudsakligen *mo* kan innehålla en hel del finmo och någon gång även mjåla. Gränsen mellan älv sediment och finkorniga havs- och sjösediment varierar därför många gånger.

Sediment avsatta av isälvar, dvs. smältvattenströmmar från inlandsisar och glaciärer, betecknas som *isälvssediment*. I praktiken kan det dock vara svårt att särskilja älv sediment från isälvssediment. Det gäller särskilt flacka sedimentavlagringar längs en del vattendrag vid och under

högsta kustlinjen. Den princip som följts vid kartläggningen av sådana avlagringar har varit att avlagringar vid högsta kustlinjen, som i detta område utbildades under istidens slutskede, och avlagringar på lägre nivåer med iskontaktformer, som t. ex. dödisgröpar, har betecknats som *isälvssediment*, övriga som *älv sediment*.

Fig. 3 visar en typisk lagerföljd i en norrländsk älv dal under högsta kustlinjen.

Nedan följer en beskrivning av älv sedimenten i de större dalgångarna inom de båda kartområdena:

#### Älv sediment inom Husum/Vännäs och Umeå/Holmön

Betydande ytor upptas av älv sediment i de större dalgångarna inom kartområdet. Vanligen överlagras älv sedimenten äldre finkorniga avlagringar (*Finkorniga havs- och sjösediment*) som avsattes i dalgångarna då dessa var havsvikar.

Älv sedimentens kornstorlekar varierar inom de båda kart-

områdena från mo och sand till grus. Älvgrus förekommer dock i ringa omfattning. Längs älvloppens nedre delar, nära kusten, utbreder sig deltaavlagringar som till stor del uppbyggs av sand, medan dalgångarna domineras av mo. På platser där älvarna brutit igenom grövre isälvsavlagringar – främst längs Lögde- och Öreälven – finns också grus.

Bergström (1968) redovisar flera sedimentlagerföljder i områdets älvdalar och på kustslätten.

sand i ytan breder ut sig. Älvgrus förekommer på några platser längs Lögdeälven i anslutning till isälvsavlagringarna vid Norrfors och Karlsbäck.

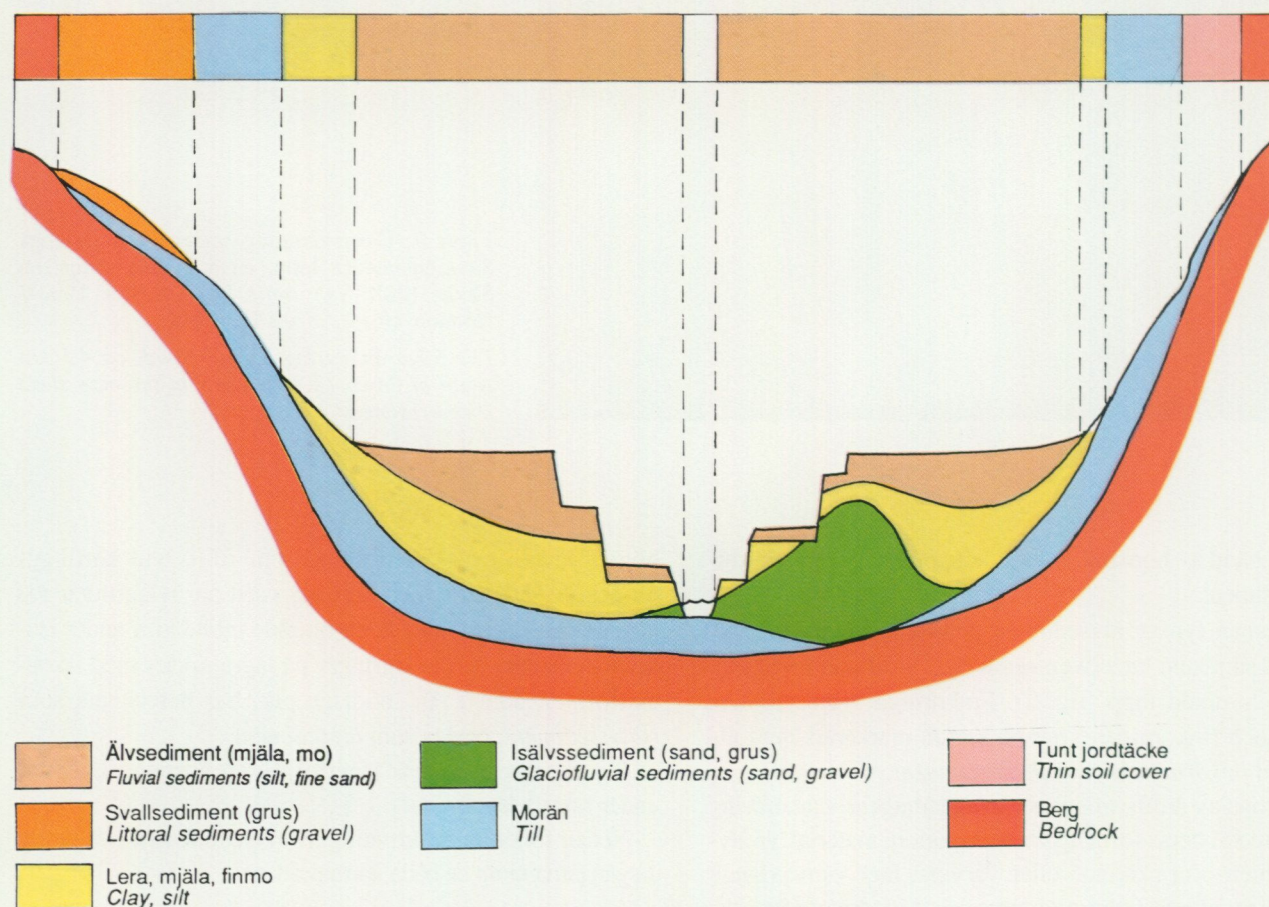
Bruksheden väst och nordväst om Nordmaling (20J 1g), är ett delta avsatt av Lögdeälven. Deltat är omlagrat genom svallning och täcks till stor del av strandvallar. Pålagring av sediment sker fortfarande vid älvmyningen strax norr om Rundvik (20J 0g).

#### Lögdeälvens dalgång

Älvsedimenten längs Lögdeälvens dalgång från havet till Storfall (20J 3d) utgörs i ytan till stor del av sand. Upp till Karlsbäck (20J 7a) dominerar mo, utom vid Klöse (20J 2e), Norrfors (20J 5b) och Karlsbäck, där rester av deltaplan med

#### Öreälvens dalgång

Öreälven är längs hela sin sträckning över kartområdet Husum/Vännäs djupt nedskuren i älvsediment och glaciala finsediment. Längs de sträckor av älvens lopp där dalgången vidgar sig, meandrar älven intensivt, som mellan Bjurholm



Figur 3. Principiell lagerföljd i en norrländsk älvdal under högsta kustlinjen. Färgfälten ovanför profilen visar hur jordarterna redovisas i jordartskartan (gäller även fig 5 och 11). Moränen är ofta uppbyggd av bäddar från olika skeden av en istid, eller från olika istider. Mellan dessa bäddar kan det förekomma sedimentlager avsatta under mellanistider. Isälvsavlagringen är täckt av yngre sediment och blottas endast i nipor längs älven. Över moränen och isälvsedimenten följer glaciala och postglaciala finkorniga sediment (huvudsakligen silt), avsatta när älvdalen ännu var en havsvik. Överst i lagerföljden ligger älvsediment, avsatta framför en älvmyning. När älvdalen började höja sig ur havet skar sig älven ned genom sedimenten.

*Generalized section through the Quaternary deposits in a river valley in northern Sweden. The strip above depicts the corresponding plan view as seen on the map (also valid for fig 5 and 11). The till deposits often contain different till beds deposited during different glacial stages. Organic deposits may occur interbedded with the till beds. The glaciofluvial deposit is normally covered by younger water-laid sediment.*

(20J 9d) och Angnäs (20J 7e) där också ett brett flodplan utbildats i dalgångens botten. Här finns fina exempel på meandernäs samt s.k. korvsjöar, dvs. delar av den gamla älvfåran, som avsnörts genom meandringsprocessen, och nu bildar isolerade långsmala sjöar (fig. 4).

Större deltaytor som huvudsakligen utgörs av sand, täcker i princip hela dalgången mellan älvmyningen och Hummelholm (20J 4g). Uppströms Hummelholm består älvsedimenten huvudsakligen av mo. Vid Bjurholm förekommer älvgrus som en omlagringsprodukt av isälvssedimenten.

Tre km nordöst om Nordmaling (20J 1g) finns ett älvdelta avlagrat av Öreälven i ett skede, när älven mynnade väster om den nuvarande älvdalen, i den dåtida Nordmalingsfjärden. Deltats överyta ligger på ca 45 m ö. h., vilket är den nivå havsytan nådde för drygt 3000 år sedan. Deltat är täckt av strandvallar, vilka på kartan bildar ett revbensliknande mönster, som förstärks genom att de flesta svackorna mellan dem fylls ut av torvmarker. Landhöjningen, som gradvis höjde deltat ur havet, gjorde att älven började skära sig ned genom deltasedimenten, varvid de två fåror – numera torvfyllda – som löper mitt i deltat från nordöst mot sydväst bildades. Detta pågick tills älven stötte på mer svåreroderat material, troligen en bergtröskel mellan deltat och Brattfors (20J 2h), varvid älven tvingades att i stället söka sig väg längs det nuvarande älvloppet. I samband med omlägg-

ningen till den nuvarande älvdalen började ett nytt delta bildas mellan Långed (20J 2i) och Öreälvens mynning i Örefjärden. Svallning har omlagrat den översta delen av lagerföljden, även på deltat mellan Långed och älvmyningen, med serier av strandvallar över hela deltat som synligt resultat öster om älven.

Vid Brattfors börjar ett nytt stort delta, vilket fyller ut dalgången mellan Örsbäck (20J 3h), Gvorrjön (20J 4h) och Hummelholm. Deltat har en del former, som antyder att det kan vara bildat framför mynningen av en isälv i anslutning till inlandsisens rand. I söder är deltats överyta relativt ojämn, ställvis på grund av fluvial erosion, men på ett flertal ställen liknar ytformerna iskontaktformer, exempelvis i deltats norra del mellan Gvorrjön (20J 4h) och Torrböle (20J 4h). Där finns ett antal småtjärnar och egenformer, som kan vara dödisgropar, dvs. gropar som bildats när större isblock som bäddats in i sedimenten senare smält.

Nilsson och Martvall (1972) har beskrivit Öreälven mellan Bjurholm och Angnäs samt mellan Hummelholm och Brattfors. Uppsatsen behandlar bl. a. jordlagerföljder kring älven, sedimenttransporten och älvens meanderlopp.

Raviner förekommer rikligt längs älven, exempelvis mellan Hummelholm och Angnäs samt kring Bjurholm. Ras och ravinbildning åstadkommer ställvis drastiska omändringar av landskapet närmast älven. Ett exempel är det ras



Figur 4. Meandrande älvlopp med avsnörda meanderbågar, s.k. korvsjöar, till höger i bilden. I bildens mitt syns ett uppodlat gammalt meandernäs, där den varierande markfuktigheten visar bågformer, som avslöjar älvfårans gamla lägen. Älvsedimenten, som här utgörs i huvudsak av finmo, har uppodlats. Öreälven vid Latiknäset (20J 7d). Foto: Anders Damberg.

*Meandering river with oxbow lakes and abandoned meander channels. The Öreälven river at Latiknäset (20J 7d), map sheet Husum/Vännäs.*

eller snarare ravinbildning som inträffade vid Lagnäset (20J 8d) i Bjurholm 1983 och som beskrivits av Nordström (1984). Under loppet av två dagar fördes 10 000 m<sup>3</sup> mo och silt ut i Öreälven. Händelsen utlöstes av schaktningar i ett grustag. Nordström (1984), Forsgren (1988) samt Ivarsson och Forsgren (1988) har bland andra undersökt erosionen i sedimenten längs Öreälvens dalgång.

#### Umeälvens och Vindelälvens dalgångar

Älvsedimenten kring Umeå utgörs av mo och sand och vilar på svartmokka (se sid. 11). På den stora sedimentslätten söder om Umeå övergår älvsand och älvmo i ytan gradvis i fjärdsediment i form av finmo, mjåla och lera.

Hörnberg (1974) har bland annat beskrivit älvmyningens utveckling från ca 2000 f.Kr. fram till nutiden. I av Hörnberg refererade geotekniska undersökningar anges att älvsedimentens mäktighet i och kring Umeå varierar från några meter upp till åtta meter.

I området kring Vindelälvens sammanflöde med Umeälven utgörs älvsedimenten i ytan främst av svämno. Kring Brån (20J 9j) finns älvvallar uppbyggda av grovmo. Mellan vallarna dominerar finmo.

#### Övrigt

Inom kartområdet Umeå/Holmön förekommer älvsediment dessutom längs Hörnåns nedre lopp, norr om Hörnefors (20K 2a) samt längs de nedre delarna av Tavleåns (20K 6–7f) och Sävaråns (20K 8–9g) lopp.

## Svallsediment och svallningspåverkan

### Allmänt

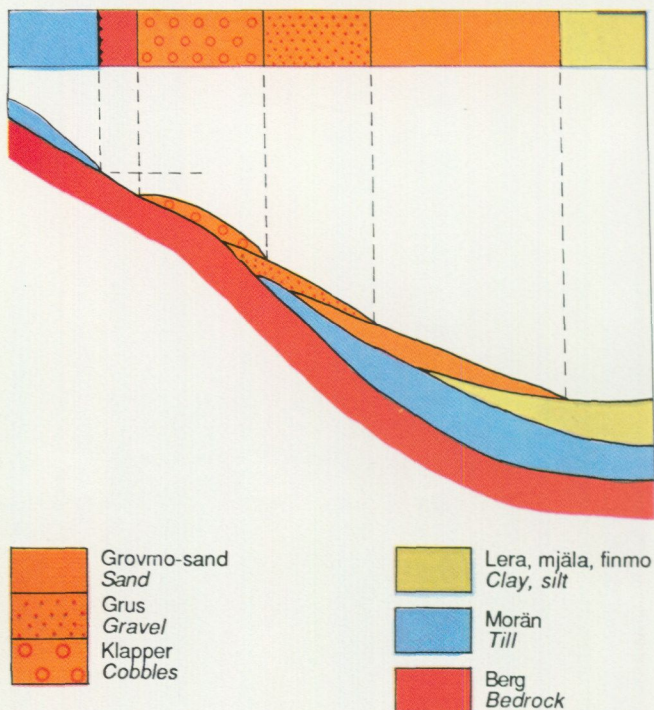
Terrängen under högsta kustlinjen (se sid. 22) utsattes för vågornas svallning allt eftersom landet steg ur havet. Tidigare avsatta jordlager, t. ex. morän och isälvsediment, blev mer eller mindre genomgripande ursköljda och omlagrade i ytan. Det utsvallade materialet avlagrades vid och utanför stränderna som *svallgrus*, *svallsand* och *svallgrovmo*, med avtagande kornstorlek utåt från den forntida stranden. *Klapper*, det grövsta svallsedimentet, utgörs av sten och block som frisköljts, avrundats och anhopats i de lägen där svallningen varit kraftigast. I beteckningen *svallsediment*, huvudsakligen *grus* kan ingå avlagringar dominerade av sten.

Ett resultat av landhöjningen och den fortskridande uppgrundningen är att finkorniga svallsediment, vilka avsatts på djupare vatten, ofta täcks av grövre sediment, avsatta i grundare vatten. Fig. 5 visar hur svallsedimenten kan ligga längs en sluttning, som utsatts för kraftig svallning. Jämför även fig. 11.

Karteringsmetoden (se sid. 6) medger normalt endast redovisning av svallsediment med en mäktighet överstigande någon meter eller med framträdande ytform (t.ex. strandvallar och ryggar). Jämna, upp till ca 1 m mäktiga täcken av t.ex. svallgrus, som helt eller delvis följer den underliggande moränens ytform är svåra eller omöjliga att identifiera och avgränsa i flygbilder. Ytor i moränterräng där sådana avlagringar konstaterats eller kan förväntas förekomma, redovisas översiktligt på kartan som *hårt* eller *måttligt svallade* (fig. 6). *Hårt svallat ytskikt* (tätt liggande röda punkter) anger att ett i genomsnitt 0,5–1 m mäktigt ytlager av svallgrus eller kraftigt ursköljt moränmaterial kan förväntas eller att marken täcks av ett lager av block och sten (residual). Lokalt kan större sedimentmäktigheter förekomma inom sådana ytor, exempelvis i strandvallar, runt uppstickande bergväggar och i svackor.

*Måttligt svallat ytskikt* (glest liggande röda punkter) anger att tunnare och mindre utbredda svallsediment kan förväntas. Förhöjd halt av block och sten i markytan förekommer, fastän i mindre omfattning. Ställvis är markytan helt opåverkad av svallning.

Beteckningen *Tunna eller fläckvis förekommande älv- eller svallsediment* (orange prickar), har använts för förekomster av grovmo, sand och grus med en uppskattad ge-



Figur 5. Principiell lagerföljd i en sluttning som utsatts för svallning. De grovkorniga svallsedimenten återfinns i sluttningens övre delar, de finkorniga längre ned. Grovkorniga sediment överlagras ställvis finkorniga sediment.

*Generalized section of slope deposits which have been exposed to wave-washing.*



Figur 6. Svallad morän på sydsluttningen av Bergsjöberget, ca 2 km sydväst om Brattsbacka (20J 5c) kartområdet Husum/Vännäs. Bergsjöberget når strax ovan högsta kustlinjen, vilken kan anas till vänster i bilden där den skogklädda kalotten nedåt övergår i glest beskogad, kalspolad hållmark. I mitten av bilden syns hur markytans blockighet ökar markant på grund av svallningen i det under landhöjningen utsatta läget nära högsta kustlinjen (foto: Anders Damberg).

*Till with increased boulder frequency due to wave-washing in an exposed position at the highest coastline.*

nomsnittlig mäktighet av högst en meter inom i huvudsak svagt svallningspåverkad moränterräng och på andra jordarter än morän.

#### **Svallsediment inom Husum/Vännäs och Umeå/Holmön**

Kustslätten är i allmänhet måttligt svallad, med undantag för området allra närmast dagens kust och öarna. Vanligen har endast uppstickande partier svallats hårt. Endast på platser där tillgången på lättroderat material – som isälvsediment eller älvsediment – är betydande, har större mängder svallsediment bildats. På många av kustslättens drumlinor (se sid. 18), exempelvis på Järnshalvön (19J 8–9i), finns krönryggar av klapper eller grovt grus. Många drumlinor har en asymmetrisk tvärprofil med en betydligt brantare västsida, beroende på den kraftiga svallningen som krönen utsatts för från öster. Svallningen har åstadkommit en upp till ett par, tre meter mäktig kapp av grovt svallgrus, ibland klapper, på västsidan av dessa drumlinor.

På flera av öarna längs kusten förekommer stora klapperfält med strandvallar, t. ex. på Holmöns norra del samt på ön Stor-Fjäderägg (20L 7b) inom kartområdet Umeå/Holmön. Klapper finns också exempelvis mot toppen av Djäknebölsklinten (20K 6c), ca 10 km sydväst om Umeå.

Området närmast innanför kustslätten har genom sitt utsatta läge blivit hårt svallat, vilket ställvis medfört kalspolade hållar och en omlagring av moränen till flera meter mäktiga svallgrusavlagringar (fig. 7).

Större klapperfält uppträder inom kartområdet Husum/Vännäs på exempelvis Ålidberget, ca 6 km nordväst om Rundvik (20J 0g) och på Degerberget (20J 4i), ca 4,5 km sydöst om Torrböle (fig. 8). Fig. 9 visar klapper med strandvallar på Sör-Långbergsskullen (20J 5j)

Inom den nordvästra delen av kartområdet Husum/Vännäs är svallsedimentens utbredning betydligt mindre. Endast på ställen som varit mycket utsatta för vågornas bearbetning har större mängder svallgrus bildats. Dessa avlagringar är i allmänhet grunda, med mäktigheter som knappast överstiger ett par meter.

#### **Finkorniga havs- och sjösediment**

##### **Allmänt**

Beteckningen avser finmo, mjäla och lera av såväl glacialt som postglacialt ursprung. De glaciala finkorniga sedimenten bildades av det finmaterial, som isälvarna förde med sig ut i havet under istidens slutskede. De postglaciala finkorniga sedimenten utgörs av material, som förts ut i sjöar och hav genom svallning eller av vattendrag.

De postglaciala finkorniga sedimenten är på många håll längs norrlandskusten svartfärgade av järnsulfid. Sulfiden uppträder ofta som mörka skikt i sedimenten. Sådan svart eller svartstrimmig silt eller lera brukar kallas svartmokka. När svartmokka genom dränering, orsakad av t.ex. utdikning eller av landhöjningen, kommer i kontakt med luftens syre,



Figur 7. Svallgrusavlagring i krönläge på Finnberget, ca 5 km sydost om Sävar (20K 9g) på kartbladet Umeå/Holmön (foto: Nils Dahlberg).

*Littoral deposit at the top of Finnberget, ca 5 km southeast of Sävar (20K 9g), map sheet Umeå/Holmön.*

oxideras svavlet. Detta ger upphov till extremt sura jordar, s.k. alunjordar. Svartmockan kan också ge stabilitetsproblem på grund av det stora innehållet av organiskt material.

De finkorniga sedimenten saknar ofta egna ytformer och kan därför vara mycket svåra att identifiera och avgränsa i flygbilder, särskilt i flack terräng. Gula prickar markerar områden med tunna (mindre än 0,5–1 m mäktiga) eller fläckvis förekommande sediment, samt områden där finkorniga sediment möjligen förekommer.

#### **Finkorniga havs- och sjösediment inom Husum/Vännäs och Umeå/Holmön**

Finkorniga havs- och sjösediment (fig. 10) finns främst i områdena kring isälvsstråken och i de större dalgångarna, som de delvis fyller ut. De utgörs i ytan till övervägande del av finmo och mjåla, samt i mindre omfattning av grovlora.

Raviner är vanligt förekommande i de finkorniga sedimenten i älvdalarna. Längs Lögdeälven och Öreälven inträffar på många platser mer eller mindre drastiska förändringar av landskapet genom t.ex. ras eller ravinbildning. Dessa

båda älvar är djupt nedskurna i sediment, på många håll med 30–40 m höga nipor, vilket i stort motsvarar sedimentmaktigheten eftersom älvarna vanligen eroderat sig ned till morän eller berg.

De finkorniga havs- och sjösedimenten täcks vanligen av älv sediment i älvdalarnas centrala delar. Längs älvloppens nedre sträckningar, nära havet, kan de finkorniga havs- och sjösedimenten helt täckas av älv sediment eller svallsediment.

Svartmocka förekommer normalt i sedimentlagerföljderna i kustlandet. I området väster och nordväst om Umeå flygplats samt i Västerslätt nordväst om Umeå centrum har borrhningar utförda av SJ och Vägverket visat upp till 10 m svartmocka under någon eller några meter svall- eller älv sediment. Ställvis går svartmockan i dagen. Hörnberg (1974) refererar till ett flertal grundundersökningar i och kring Umeå. Enligt dessa förefaller svartmockan ha en stor utbredning i området, med mäktigheter som ofta överstiger 10 m.

Som exempel på lagerföljder nära kusten i områdets älvdalar kan nämnas en borrhning utförd av SJ vid järnvägen ca 1,8 km NNO om Umedalens sjukhus:



Figur 8. Klapperfält omgärdar det kalspolade Degerberget (20J 4i), 4,5 km sydost om Torrböle inom kartområdet Husum/Vännäs (foto: Anders Damberg).

*Cobble field with beach ridges. Degerberget (20J 4i), 4,5 km south-east of Torrböle, map sheet Husum/Vännäs*

- 0–1 m Grovmo
- 1–2,5 m Grovlera med växtdelar (svämsediment).
- 2,5–11 m Svartmocka (postglacialt havssediment).
- 11– m Grovlera, varvig (glaciala havssediment).

Följande beskrivningar av lagerföljder och materialsammansättning grundas på observationer gjorda i områdets grus- och sandtag.

## Isälvs sediment

### Allmänt

När inlandsisen smälte, frigjordes väldiga mängder smältvatten på isens yta. Genom sprickor och tunnlar i isen sökte sig vattnet fram till isfronten. Jord från såväl isen som från underlaget sköljdes med. Materialet avlagrades efterhand längs sprickor och tunnlar i isen och framför isfronten.

Isälvs sedimenten är oftast skiktade och väl sorterade. Sand eller grus dominerar vanligen. Block, sten, grovmo och någon gång även finmo förekommer också. Kornstorlek och sorteringsgrad kan växla avsevärt inom samma avlagring.

Isälvsavlagringar har ofta karaktäristiska ytformer, t.ex. åsar ("rullstensåsar") och deltan. Dödisgropar, vilka uppkommit genom att stora isblock begravts i sediment och senare smält bort, är typiska företeelser i många isälvsavlagringar. Förekomster av dödisgropar och andra iskontaktformer är många gånger vägledande, när det gäller att avgöra, om en avlagring skall klassificeras som isälvs sediment eller älvsediment.

Många isälvsavlagringar belägna vid och under högsta kustlinjen har genom landhöjningen utsatts för vågornas svallning och omlagrats. Fig. 11 visar hur en måttligt svalnad ås kan se ut i genomskärning.

## Isälvs sediment inom Husum/Vännäs

Kartområdets isälvsavlagringar kan indelas i 4 större stråk, vilka benämns *Lögdeälvsåsen*, *Öreälvsåsen*, *Brännlandsåsen* och *Umeälvsåsen*. I väster sammanfaller isälvsstråkens riktning till stor del med topografins storformer så att de sträcker sig längs de större älvdalarna från nordväst mot sydost. I öster (samt inom kartområdet Umeå/Holmön) och på kustslätten, där topografen förefaller ha haft en underordnad betydelse för den glacialfluviala dräneringen, sammanfaller isälvsstråkens riktning med det system av drumlinisering från norr mot söder som dominerar denna del av området.

### *Lögdeälvsåsen*

Isälvsavlagringen i Lögdeälvens dalgång är till stor del täckt av finkorniga glaciala sediment, vilka i sin tur täcks av älvsediment. Som exempel kan nämnas lagerföljden vid Nordsjö, 4,5 km sydost om Norrfors (20J 5b):

- 0–4 m Älvsediment bestående av strömskiktad grov- och finmo
- 4–7 m Glacial grovlera.
- 7– ca 20 m Isälvs sediment bestående av sand med inslag av grus



Figur 9. Klapper på Sör-Långbergskullen (20J 5j) sydväst om Hössjö (foto: Kent Burman).

*Cobble field on the Sör-Långbergskullen mountain, southwest of Hössjö.*

Avlagringen är ställvis blottad i niporna. Upp till Norrfors förefaller den vara uppbyggd huvudsakligen av sand och fingrus, men ställvis även av grövre grus. 1 km sydöst om Norrfors visar ett 10–15 m djupt tag att avlagringen där består av grovt, stenigt grus. Drygt 3 km nordväst om Norrfors, vid Mjösjöans inflöde (20J 6b) i Lögdeälven, finns ett ca 10 m djupt tag i åsen, med grovt grus och sand omväxlande skiktat i horisontell lagring. På denna plats grenar sig avlagringen. En gren, som delvis är täckt av finsediment, löper förbi Mjösjön (20J 6a) och vidare in på kartområdet Fredrika/Björna, medan huvudstråket löper vidare i Lögde-

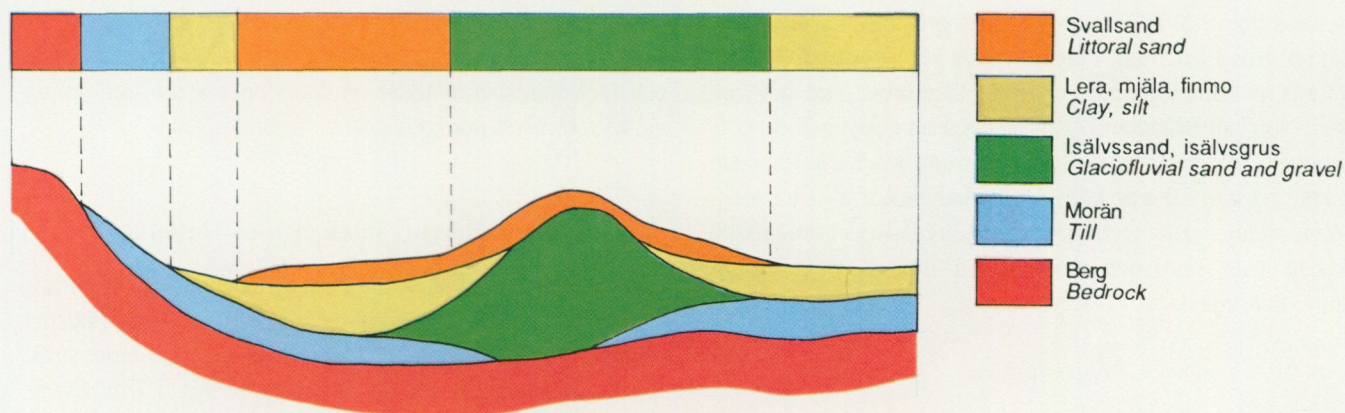
älvens dalgång upp mot Fällfors (20J 6a) och Karlsbäck (20J 7a). Vid bron över Lögdeälven öster om Karlsbäck finns ett ca 20 m djupt grustag i grovt, stenigt isälvsgrus. Överst i taget ligger 2–5 m glacial mo.

Två km nordöst om Karlsbäck utvidgas isälvsavlagringen till ett stort delta, uppbyggt till ca 240 m. ö .h., dvs. ca 20 m under nivån för högsta kustlinjen. Avlagringens överyta stiger mot nordväst, så att den några km in på kartområdet Björna/Fredrika ligger på ca 255 m. ö. h. Avlagringen är 50–60 m mäktig räknat från deltaplanet ned till älvens vattenyta. Den plana överytan bryts av en central åsrygg

Figur 10. Skärning i finkorniga havs- och sjösediment (varvig finmo-mjåla). Lögdeälvens dalgång, Ned. Nyland (20J 7a), kartområdet Husum/Vännäs.

*Section through fine-grained, varved glacial sediments. Lögdeälven river valley (20J 7a) map sheet Husum/Vännäs.*





Figur 11. Skärning genom en rullstensås med isälvssediment under högsta kustlinjen. Åsen har utsatts för måttlig svallning och därigenom fått en utflackad profil. Längs åsens flanker täcks isälvssedimenten av finkorniga sediment och svallsediment. Observera att den centrala, ryggformade delen av åsen kartläggs som isälvssediment även om en annan jordart förekommer i ytan.

*Generalized cross section of a glaciofluvial esker situated below the highest shoreline. The profile of the esker has been levelled by wave-washing. Note that the central, ridge-shaped part of the esker is represented as glaciofluvial sediment, irrespective of sediment-type at the surface.*

omgiven av åsgravar och dödisgropar. Sand- och grustag i avlagringen visar att åsen har en kärna av grovt grus, medan deltat i övrigt förefaller uppbyggas främst av sand.

Vid Angsjöheden (20J 9b) har den relativt smala dalgången fyllts ut av isälvssediment till ett flackt deltaplan, som byggts upp till ca 15–20 m under högsta kustlinjen. Materialtag i avlagringen visar fingrus och grovsand. Avlagringen kan följas vidare, förbi Angsjön (20J 9a). Norr om Angsjön dominerar sand.

#### Öreälvsåsen

Isälvsavlagringen på Järnshalvöns västsida, mellan Järnäs (19J 9i) och Bredvik (20J 0h), utgör troligen den på land sydligaste delen av Öreälvsåsen. Det är emellertid också möjligt att en gren av Öreälvsåsen står att finna i den nedersta delen av Öreälvens dalgång, men den är i så fall täckt av älv sediment. Avlagringen mellan Bredvik och Järnäs är flack, delvis på grund av svallning. Den är dock troligen ursprungligen avlagrad som ett relativt flackt fält, möjligen med ett centralt åsparti. Sand- och grustag i avlagringen visar mellan 0,5 och 2 m svallsand och svallgrus på isälvs materialet, som till övervägande del utgörs av sand och fingrus. Grövre grus (sannolikt isälvsgrus) finns i avsnittet väster om sjön Fickjärden (20J 0h).

Mellan Bredvik och Brattfors (20J 2h) är isälvsavlagringen svår att spåra, eftersom området utgörs av stora, flacka sandfält vilka på kartan markerats som svallsand. Sanden är troligen isälvssediment eller möjligen älv sediment, vilka omlagrats genom svallning.

I Öreälvens dalgång söder om Hummelholm (20J 4g) syns isälvsavlagringen endast på ett fåtal ställen. 1,5 km norr om Brattfors är avlagringen frameroderad ur älv sedimenten. Även drygt en kilometer söder om Hummelholm har älv sedimenten eroderats bort av Öreälven så att isälvsavlagringen blottats. Längs större delen av sträckan mellan Hummelholm och Angnäs (20J 7e) är isälvsavlagringen täckt av älv sediment. Vid Storforsen 3–4 km sydöst om Angnäs går avlagringen dock i dagen och har åsform. Materialet är här huvudsakligen grus och sand.

I den breda, flacka dalgången mellan Angnäs och Bjurholm (20J 9d) är isälvsavlagringen till stor del borteroaderad av Öreälven. Rester av avlagringen framträder i nipor längs älvens meanderlopp. Drygt 3 km söder om Bjurholm återkommer avlagringen i ett sammanhängande stråk, som domineras av grovt, stenigt grus och kan följas till strax norr om Bjurholm, där den överlagras av 5–10 m mäktiga glaciala finsediment (mo och mjåla) samt älv sediment (främst sand och grovmo). Avlagringen har trots de mäktiga överlagrande jordarterna markerats på kartan som isälvssediment, eftersom isälvsavlagringens form till stor del slår igenom i markytan.

#### Brännlandsåsen

3,5 km nordöst om Hummelholm (20J 4g) återfinns den sydligast belägna synliga delen av det isälvsstråk, som löper vidare mot NNV i Hörnåns flacka dalgång, via Hörnsjö (20J 6g) och Bracksele (20J 9f) i norr. Vid Hörnsjö och norr om Hörnsjön är avlagringen flack och åskärnan överlagras delvis

av sand och mo. I Hörnsjö visar ett grustag 7–8 m grovt, stenigt grus i åskärnan i tagets västra kant. Ovanpå och på sidorna av åskärnan ligger horisontellt skiktad sand och fingrus. Norr om Brännland (20J 7f) har åsen getryggsform och uppbyggs av grus. Omedelbart söder om Bracksele finns ett flertal grustag i åsens kärna, som här består av sand och grovt, stenigt grus. Detta överlagras av 2–4 m horisontellt skiktat grus, sand och mo samt på sidorna av 0,5–1 m finmo och mjåla.

#### *Umeälvsåsen*

Umeälvsåsen (som inom kartområdet Husum/Vännäs ej följer Umeälvens dalgång) kan följas från Brännberg (20J 4j) vid Hörmån i söder, rakt norrut förbi Vännäs (20J 9i) där den korsar Umeälven och till kartområdets nordgräns norr om Vännäs.

Vid Brännberg täcks avlagringen till stor del av älv sediment. Vid Storheden (20J 5j) 6 km norr om Brännberg, sväller avlagringen ut till en randfältliknande bildning, med en mäktighet av minst 30 m. Avlagringen är delvis morän täckt och uppvisar deformationsstrukturer från markytan ned till ett djup av 3 m (lokalerna 14 och 15). Deformationerna har troligen orsakats av inlandsisen när denna överskridit avlagringen.

Umeälvsåsen vid Storheden uppbyggs till största delen av grus och sand. De översta 2–5 m utgörs av svallsediment, ställvis i form av strandvallar. Mot norr delar sig avlagringen i två grenar. En mindre gren löper längs Mosjöns (20J 6i) östra strand och en annan löper tvärs över Stensjöbrännan 1 km öster om Mosjön. Denna del är genom sitt utsatta läge på höjden rejält omlagrad genom svallning. Dalgången nordöst om Hössjökälen (20J 6j) fylls helt ut av svallsand, som troligen är omlagrat isälvs sediment.

Materialet i Umeälvsåsen mellan Hössjökälen (20J 6j) och norra kartbladskanten är relativt finkornigt. Grovt, stenigt grus har observerats i åskärnan på flera ställen, men sand och fingrus tycks dominera.

#### *Övriga avlagringar*

Sydväst om Nyåker (20J 5e) återfinns ett osammanhängande åsstråk. Det sträcker sig från Orrböle (20J 4e) över Nordanbäck (20J 5e) till Bergsjön söder om Brattsbacka (20J 5d), med en mindre gren från Nordanbäck till Gamla Brattsbacka. Materialet i dessa avlagringar är främst sand och fingrus med relativt liten mäktighet. Husbehovstag visar djup på 3–5 m. Avlagringarna i dalstråket vid Nordanbäck täcks av 2–5 m glacial finmo och mjåla.

I Balåns dalgång löper en isälvsavlagring mot nordväst förbi Balsjö (20J 8–9b). Flera grustag i området 1–2 km öster om Balsjö visar att isälvsavlagringen där utgörs av relativt grovt grus, som överlagras av glaciala finkorniga sedi-

ment, huvudsakligen finmo-mjåla, längs en stor del av sträckningen. Avlagringen viker av in i Balbäckens dalgång och försvinner strax söder om Balsjön, för att återkomma vid kartområdets nordgräns.

#### **Isälvs sediment inom Umeå/Holmön**

Kartområdet Umeå/Holmön övertväras endast av ett större isälvsstråk, benämnt Vindelälvsåsen, vilken löper i nästan rakt nord-sydlig riktning över kartområdet. Ett mindre stråk följer Sävaråns dalgång till Sävar (20K 9g). I Umeälvens dalgång finns spår av en mindre isälvsavlagring vid Kåddis (20K 7c).

#### *Vindelälvsåsen*

Denna isälvsavlagring sträcker sig över kartområdet Umeå/Holmön i nord-sydlig riktning från Heden väster om Stöcke (20K 5d) i söder, till Hissjön (20K 9c) i norr. Strax norr om kartområdet ansluter avlagringen till Vindelälvens dalgång.

Avlagringen är ställvis intensivt svallad och utjämnad samt omgiven av betydande svallsandfält. De svallsandfält med inslag av grus, som markerats söder om Heden, mellan Stöcke, Strömbäck (20K 4d) och Bussjön, är sannolikt Vindelälvsåsens sydligaste utlöpare inom kartområdet.

Vid Kåddisheden (20K 8c) samt vid Heden (20K 5d) 2 km väster om Stöcke sväller åsen ut och bildar randfält. Randfältet vid Heden uppbyggs till övervägande del av fingrus och sand. Mäktigheten förefaller vara i genomsnitt mindre än 10 m.

Avlagringen täcks delvis av glaciala finsediment. Som exempel på en sådan lagerföljd kan nämnas en som registrerats vid borringar utförda av SJ längs järnvägen norr om E4:an i höjd med Umedalens sjukhus (20K 7c):

- |      |   |                               |
|------|---|-------------------------------|
| 1–2  | m | Sand (svallsediment).         |
| 2–10 | m | Lera (glaciala havssediment). |
| 10–  | m | Grovmo (isälvs sediment).     |

Mellan Röbäck (20K 7d) strax söder om Umeälven och Piparbölessjön (20K 9c) i norr, finns flera stora grustag. Söder om Umeälven, vid Umeå travbana, finns ett ca 40 m djupt grustag. Där observerades vid kartläggningen:

- |         |   |   |
|---------|---|---|
| 3–5     | m | Svallsand och svallgrus.  |
| 5–8     | m | Varvig mo och mjåla (glaciala havssediment), som nedåt gradvis övergår i grovmo och sand (isälvs sediment).   |
| 8–ca 40 | m | Horisontellt lagrad sand och fingrus (isälvs sediment). I täktbotten syns en åskärna med grovt, stenigt grus. |

De översta 2–3 m av isälvsedimenten (varvig mo och mjåla) var delvis veckade och störda. Glacialektoniska störningar konstaterades också i denna avlagring vid Röbbäck av Markgren (1973). Han observerade 13 stora veck i finkorniga sediment ovanpå isälvsavlagringen, överlagrade av ett tunt lager blockigt, osorterat material. Markgrens tolkning är att lagerföljden efter deposition utsatts för någon form av riktad deformation ("...some post-sedimentary pressure or tangential drag from above...").

#### Övriga avlagringar

Från Sävar (20K 9g) inom kartområdet Umeå/Holmön och norr ut löper Sävaråsen. Avlagringen har en växlande materialsammansättning, ställvis med rent sandiga partier.

Små, isolerade isälvsavlagringar förekommer i Hörnåns dalgång vid Hägnäs (20K 4a), vid Åhedån 3 km nordöst om Sörmjöle (20K 4b), samt i Tavleåns dalgång 3 km norr om Innertavle (20K 7f).

### Vindavlagringar

Vindavlagringar utgörs vanligen av mycket väl sorterad sand eller grovmo (s.k. flygsand och flygmo). De uppträder ofta som dyner i form av ryggar eller kullar.

På kartan redovisas endast vindavlagringar med framträdande ytform. Avlagringarna markeras på kartan med överbeteckningar på underliggande jordart.

Vindavlagringar har inom kartområdet Husum/Vännäs observerats på följande platser: Lögdeälvens mynning (20J 0g), östra kanten av Bruksheden 3 km nordväst om Nord-

maling (20J 1g), på det fossila älvdeltat nordöst om Nordmaling (20J 1g), kring isälvsavlagringen vid Järnäs, samt vid Öreälvens mynning (20J 0j). Vindavlagringarna bildar på dessa platser dyner i form av ryggar och kullar, någon eller några meter höga.

Inom kartområdet Umeå/Holmön har vindavlagringar observerats längs Hörnån, där flygsanden är relativt utbredd, vid Åheden 2–3 km ONO om Sörmjöle (20K 4b), vid Norrmjöle (20K 3c), samt på isälvsavlagringen vid Heden väster om Stöcke (20K 5d).

### Morän

#### Allmänt

Morän bildades genom att inlandsisen under sin rörelse tog upp material från underlaget (dvs. berggrunden eller tidigare avsatta jordlager) samt transporterade och avlastade det närmare iskanten. Under transporten och avsättningen kunde materialet deformeras, krossas, nötas, blandas och ibland sköljas av smältvatten. Resultatet blev morän – en vanligen osorterad jordart, som kan innehålla alla kornstorlekar, från ler till block (fig 12). Mo och sand är ofta de dominerande beståndsdelarna i morän i urbergsområden. Moränens transportlängd kan variera från någon meter till många mil.

Moränen i områden belägna under högsta kustlinjen är på många håll påverkad av havets svallning, med en ursköljning och omlagring av ytliga lager som följd. Beträffande redovisning av svallad morän hänvisas till kapitlet "svall-sediment och svallningspåverkan" (sid. 10).

Ljusblå färg på kartan anger att moränen saknar utprägl-



Figur 12. Den vanligast förekommande jordarten inom de båda kartområdena – morän. I detta fall normalblockig till blockfattig i ytan. Bilden från kartområdet Umeå/Holmön (foto: Anders G Lindén).

*Till with low to normal boulder frequency. Map sheet Umeå/Holmön.*

de ytformer eller att moränen följer bergytan. Ibland bildar moränen emellertid karakteristiska ytformer, t.ex. kullar och ryggar. Dessa kan ge viss information om hur moränen har avsatts och om materialets sammansättning. Tre huvudtyper av moränformer redovisas på kartan med överbeteckningar:

*Kullar och ryggar utan speciell orientering* (stora och små mörkblå punkter): Dessa former kallas ibland moränbacklandskap eller, ofta oegentligt, dödismoräner.

*Ryggar i huvudsak orienterade tvärs isrörelseriktningen* (mörkblå ytor och linjer): Denna beteckning innefattar olika slag av transversella moränformer, t.ex. Rogenmoräner och ändmoräner. De senare har bildats vid eller nära isfronten och visar isfrontens ungefärliga läge vid ett visst tillfälle. Enskilda ryggar kan vara orienterade på ett annat sätt än vinkelrätt mot isrörelsen. Många ryggar är så små att de i flygbild kan identifieras endast i öppen terräng. Kartan ger därför ingen fullständig bild av deras utbredning.

*Drumliner, läsidesmoräner och liknande former* (violettera ytor och linjer): Dessa moränformer är utsträckta i isrörelseriktningen och har bildats av en is i rörelse. Formerna benämns ofta gemensamt drumlinisering. *Drumliner* är spolformade ryggar, ofta med en kärna av berg i proximaldelen, dvs. den ände av drumlinen, som vette mot isrörelsen. *Läsidesmoräner* är ryggformade utlöpare från bergknallar, uppbyggda på den sida, som legat "i lä" för isrörelsen. *Fluting* är mycket långsmala, ofta låga ryggar. Beteckningen kan också avse en i isrörelseriktningen räfflad morännya eller små drumliner.



### Moränen inom Husum/Vännäs och Umeå/Holmön

Moränen är den vanligast förekommande jordarten inom de båda kartområdena. Denna jordart underlagrar i allmänhet yngre jordarter, såsom torv, finkorniga havs- och sjösediment samt en del av svallsedimenten. Moränen har därför en avsevärt större utbredning än vad som framgår av jordarts-kartan.

De stratigrafiska undersökningarna (sid. 26) har visat att moräntäcknet i allmänhet är uppbyggt av lager avsatta under olika nedinsningsskeden eller istider. Under och mellan dessa moränbäddar kan lager med grus, sand eller finkornigare jord förekomma.

#### Ytformer

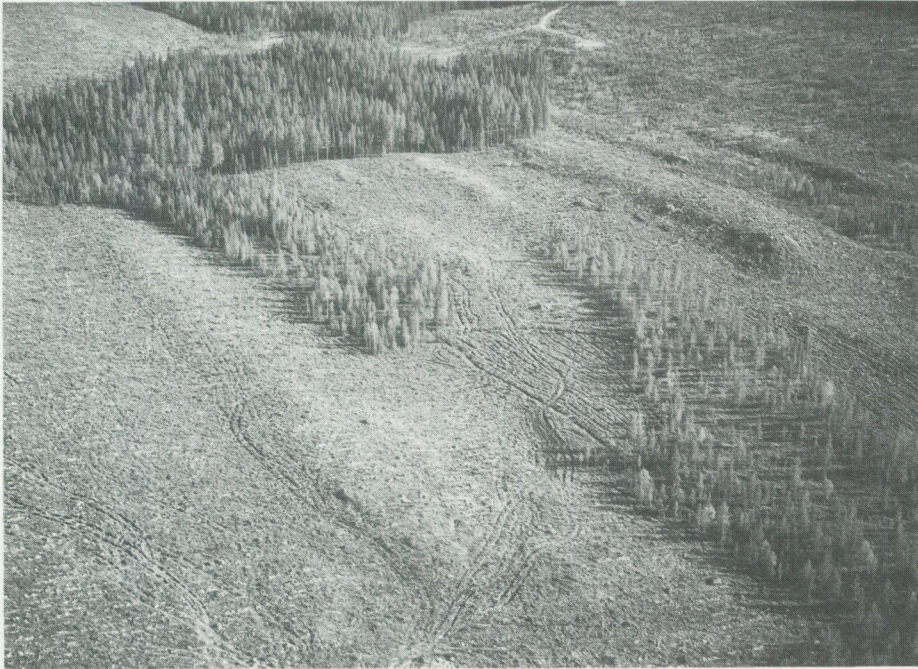
Inom större delen av de båda kartområdena bestäms terrängformerna till övervägande del av berggrundsyntans former. Den flacka kustslätten, särskilt mellan Nordmaling (20J 1g) och Hörnefors (20K 2a) samt söder om Umeå, präglas emellertid av en mängd drumlinlika former, från utpräglade drumliner till läsidesmoräner.

Områdets mest utpräglade drumlinområde återfinns inom kartområdet Husum/Vännäs, på Järnäs halvön sydöst om Nordmaling (20J 1g). Där domineras landskapet av ett knappt hundratal drumlinryggar. Ryggarna är 1–3 km långa, 100–200 m breda och 5–15 m höga (fig. 13).

Även inom kartområdet Umeå/Holmön förekommer drumlinisering rikligt, framför allt i kustområdet. Formerna är här flackare och mindre utpräglade, varför de ofta framträ-

Figur 13. Drumlinlandskapet på Järnäs halvön. Foto från Boggvikskäret (19J 9j) mot sydväst, kartområdet Husum/Vännäs (foto: Anders Damberg).

*Drumlins in the coastal area, on the Järnäs peninsula. Photo from Boggvikskäret (19J 9j) towards the southwest, map sheet Husum/Vännäs.*



Figur 14. Drumliniserad terräng. Isrörelseriktning från nordväst mot sydost, dvs. från bildens nedre högra hörn mot det övre vänstra hörnet. Området öster om Halvfönnebyrleden (20J 8a), kartområdet Husum/Vännäs (foto: Anders Damberg).

*Drumlinized terrain. Ice movement from the northwest towards the southeast, i. e. from the lower right towards the upper left corner of the picture. Photo from the area east of Halvfönnebyrleden (20J 8a), map sheet Husum/Vännäs.*

der tydligare i flygbilder än i terrängen. Längs kusten och på Holmöarna finns en stor mängd små drumlinformer, främst läsidesmoräner, orienterade i samma riktning som de större formerna. De är i allmänhet kortare än 100–200 meter och många av dem kan på grund av generalisering och kartskala ej återges på kartan. I den mån de redovisas har de betecknats som *fluting*.

Innanför kustslätten uppträder drumlinisering mer sporadiskt. Det är främst berggrundens storformer som blivit drumliniserade, men även drumlinisering i mindre skala förekommer i form av flacka läsidesmoräner, som i skogsterräng inte alltid syns i flygbild (fig. 14). I området är det också mycket vanligt att moräntäcket är mäktigare och mer sammanhängande på den sida av höjder och uppstickande berg, som legat i läge för den dominerande isrörelseriktningen. Enstaka väl formade och till synes mäktiga läsidesmoräner finns inom sprickdalslandskapet.

Ändmoräner förekommer på kustslätten inom båda kartområdena. Vid Rönnholm söder om Rundvik (20J 0g) samt på Jämshalvön inom kartområdet Husum/Vännäs, finns ett mindre antal ändmoräner. De är 2–3 m höga samt 100–200 m långa och är något blockigare i ytan än omgivande morän.

Rikligt med ändmoräner återfinns inom kartområdet Umeå/Holmön i kustområdet öster om Umeå och kring Sävar, samt på Holmöarna. Ändmoränerna är vanligen 1–3 m höga, något hundratal meter långa, och något tiotal meter breda. De minsta ändmoränerna har på grund av kartskanalen ej kunnat redovisas på kartan. På många platser inom det kartlagda området finns ändmoräner, som avsatts ovanpå drumlinier. Detta kan ses t. ex. i området runt Skeppsvik

(20L 7h), där också en liten skärgård har bildats av drumlinier och ändmoräner. Det är inte ovanligt att ändmoränerna avsatts i en sned vinkel över drumlinerna. Så är exempelvis fallet strax väster om Täfteå (20K 7f).

Tvärs över kartområdet Husum/Vännäs nordvästra del, ungefär mellan Norrfors vid Lögdeälven och Pengfors (20J 9h) vid Umeälven, finns en diffus, ca 10 km bred zon med moränkullar och transversella moränryggar. De förekommer vanligtast i sänkor och på höjdernas nordvästsidor.

#### *Sammansättning*

Inom båda kartområdena Husum/Vännäs och Umeå/Holmön är den i ytan vanligast förekommande moränen sandig-moig. På kustslätten inom kartområdet Umeå/Holmön är moränen emellertid ofta moig. Inom den södra halvan, samt i den västliga delen av kartområdet Husum/vännäs, har dessutom moränen ofta ett visst inslag av linser med vattensorterade sediment.

Inom den södra delen av kartområdet Husum/Vännäs förekommer också ställvis en moig till lerig, mörkt grå morän i ytan. Denna morän har företrädesvis observerats på höjder, i exempelvis dikesskärningar och i botten av svallgrustag, som på Leduforsberget 5 km nordväst om Nordmaling (20J 1g). Denna finkorniga morän förekommer i moränlagerföljden normalt under områdets övriga moränbäddar (se kapitlet "Stratigrafi") och går vanligtvis ej i dagen utom inom nämnda område.

Drumlinerna på kustslätten uppbyggs i allmänhet av normalblockig, sandig-moig olivgrå morän. Ställvis är moränen lucker, med inslag av rena sedimentpartier. I vissa fall

förefaller drumlinerna ha en komplex byggnad, med ett stort inslag av vattensorterade sediment. Ett exempel på en sådan drumlin finns 1,5 km öster om Stöcke (20K 5d), stratigrafilokalerna 7 (tidigare undersökt av Johansson, 1972 och 8 (se bilaga 1). Där moränen bildar kullar och transversella ryggar är sammansättningen sandig-moig till grusig-sandig. Ofta förekommer linser av vattensorterade sediment.

Inom båda kartområdena är moränen vanligen normal-blockig i ytan, på kustslätten ofta gränsande till blockfattig. Rikblockiga ytor förekommer speciellt i områden som varit utsatta för svallning. I den nordvästra delen av kartområdet Husum/Vännäs är blockigheten vanligen förhöjd på den sida av höjder och uppstickande bergknallar, som legat i läläge för inlandsisens rörelse. Drumliner med synlig bergkärna har ofta en förhöjd blockighet i ytan, omedelbart i läläge av berget.

I bilaga 2 redovisas en undersökning av moränens surhetsgrad (pH) inom kartområdena.

#### *Transportriktning och transportlängd*

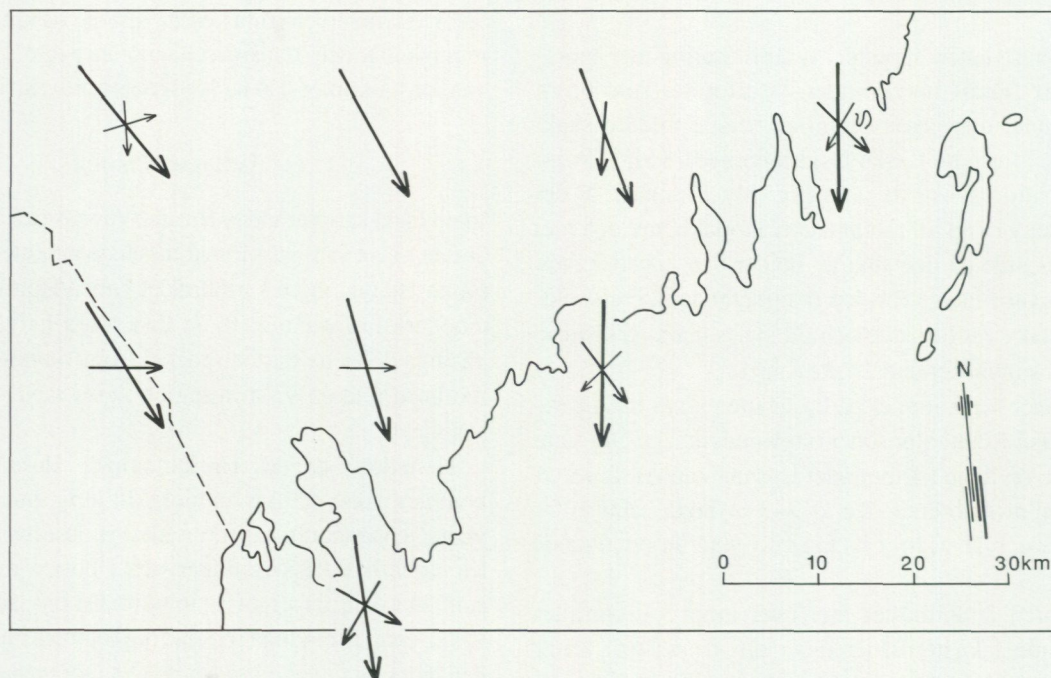
I stort sett alla hållar inom kartområdet Husum/Vännäs och i den nordvästra delen av kartområdet Umeå/Holmön är formade och räfflade av isrörelser från nordväst, vilket talar för

att den huvudsakliga transporten av berggrundsmaterial i områdets övre moränlager har skett från detta håll mot sydöst. På kustslätten har, av drumlinformer och hållskulptur att döma, transporten i huvudsak skett från norr mot söder.

I de västra och, framför allt, södra delarna av kartområdet Husum/Vännäs, förekommer den mörkgrå moiga till leriga morän (moränbädd C), som beskrivs i kapitlet "Stratigrafi", nära markytan (se även avsnittet om "Sammansättning" ovan). Berggrundsmaterialet i denna moränbädd kan vara transporterat från en betydligt mer västlig riktning än vad de flesta isräfflorna och drumlinerna i området indikerar – kanske även från sydväst. Fig. 15 visar en uppskattning av den dominerande transportriktningen för materialet i områdets moräner.

Berggrunden inom kartområdena Husum/Vännäs och Umeå/Holmön är relativt sprickrik och med stor blottningsgrad, vilket gynnar nybildning av morän direkt från den lokala berggrunden och borde ge en god andel lokala block. De block, som observerats under kartläggningen, tycks också till övervägande del utgöras av material från traktens berggrund.

En undersökning utförd av Ivarsson (1981), av spridningen av gabbro i morän från Ångermanbalen (20J 9c),



Figur 15. Förmodad transportriktning för materialet i områdets morän, grundad på isräfflor, drumlinisering och moränstratigrafi. Grov pil anger dominerande riktning och smal pil anger möjlig sekundär påverkan.

*Supposed transport direction of till within the map area. Based on knowledge about striae, drumlinization and the till stratigraphy in the area. Large arrow indicates dominating transport direction and smaller ones indicate secondary transport directions.*

väster om Bjurholm inom kartområdet Husum/Vännäs visar att halten småsten av gabbro i områdets övre moränlager minskar från 16% 1 km från bergartskroppen till 6% på 10 km avstånd i isrörelseriktningen. I grusfraktionen är andelen gabbro ca 3% 1–5 km från bergartskroppen och 2% på ett avstånd av 15–20 km.

### Kalt berg

Beteckningen *kalt berg* innebär inte nödvändigtvis att hela den markerade ytan utgörs av helt kalt berg, utan att detta dominerar inom ytan. Spridda förekomster av jord, vanligen morän, grus eller torv, förekommer. Ytorna kan vara glest skogbevuxna.

Bergblottningar, som är för små att redovisas ytriktigt på kartan (mindre än 0,5–1 ha), redovisas som röda plus- eller krysstecken. Röda plustecken avser i fält observerade småhällar eller entydiga flygbildsobservationer, medan röda krysstecken avser mindre säkra flygbildsobservationer. Tecknen används främst inom områden med låg frekvens av kalt berg.

Små hällar kan endast under gynnsamma omständigheter upptäckas i flygbild. Det finns därför sannolikt långt fler sådana än vad som redovisas på kartan. Jordartskartan kan indirekt ge upplysning om var de kan finnas. Inom t.ex. *svallade* och *isälvseroderade* områden kan små hällar förekomma där jordtäckets ursprungligen inte varit alltför märktigt.

Kalt berg förekommer rikligt inom större delen av de båda kartområdena. Området under högsta kustlinjen, dvs. under 260–275 m ö. h., svallades av havsvågorna under tiden efter inlandsisens tillbakadragande på grund av landhöjningen. Stora områden frispolades därför från jord, vilket gav upphov till en betydligt större andel blottat berg under högsta kustlinjen än över. Den stora andelen blottat berg är emellertid delvis betingad av att jordtäckets i sprickdalslandskapet ursprungligen varit tunt och osammanhängande.

Kustslätten inom de båda kartområdena har på grund av den relativt flacka berggrundsytan en något lägre andel kalt berg. Kustrakten söder om Rundvik (20J 0g) avviker dock från detta mönster. Andelen kalt berg är där förhållandevis hög på grund av en intensiv svallning.

Även över högsta kustlinjen, i nordvästra delen av kartområdet Husum/Vännäs, är det relativt gott om kalt berg på de högsta höjdpartierna.

### Tunt eller osammanhängande jordtäck

*Tunt eller osammanhängande jordtäck* markeras där berggrundsytans småskaliga relief präglar markytan, men jordtäckets är för utbrett för att kalt berg skall markeras. Det ge-

nomsnittliga jorddjupet i dessa områden torde ligga runt en meter eller därunder. Är bergytan jämn och skogen tät kan det vara omöjligt att identifiera områden med tunt jordtäck. Redovisningen får därför endast betraktas som vägledande i stora drag. I områden med rikligt med kalt berg markeras normalt endast större ytor med tunt jordtäck.

Det tunna jordtäckets utgör vanligen av morän, under högsta kustlinjen dock ofta av svallgrus.

Det tunna jordtäckets utbredning inom de båda kartområdena följer i stort utbredningen av det kala berget och utgör i allmänhet en övergång mellan kalt berg och jord, vanligen morän eller svallsediment. Inom den mer storkuperade terrängen i nordväst delen av kartområdet Husum/Vännäs, förekommer tunt eller osammanhängande jordtäck relativt allmänt på höjder och i branter.

### Hög blockhalt i markytan

Beteckningen avser terräng med en blockhalt ungefär som på fig. 16 eller högre. Det är många gånger osäkert att bedöma blockhalten med hjälp av flygbilder. I terräng med tät skog kan blockigheten knappt alls bedömas. Redovisningen får därför endast betraktas som grovt vägledande.

Beteckningen förekommer främst på *morän*. Den används ej på jordarter, som normalt till stor del utgörs av block, dvs. *talus*, *blockfält* och *klapper*.

Beteckningar på kartan, som indirekt antyder att förhöjd blockhalt kan förekomma är: *högsta kustlinjen*, *morän med hårt respektive måttligt svallat ytskikt*, *isälvseroderat område* och *isälvsränna*.

### Blocksänkor

Blocksänkor är flacka sänkor med ett heltäckande ytlager av block. Blocken har koncentrerats i markytan genom frostskjutning. För att blocksänkor skall bildas krävs god tillgång på block, en finkornig jordart och en grundvattenyta nära markytan. Vidare måste klimatet vara kallt, sannolikt betydligt kallare än nutidens klimat i Västerbottens kustland.

Blocksänkor har iakttagits endast i den nordvästra delen av kartområdet Husum/Vännäs, vid Tyskmyran 1,5 km söder om Karlsbäck (20J 7a) och strax väster om Balsjön (20J 9b).

### Isälvseroderat område och isälvsrännor

*Isälvseroderat område* avser normalt terräng, som spolats och eroderats av smältvatten från inlandsisen. Terrängen ka-



Fig. 16. Morän med hög blockhalt. Bilden ej från kartområdet.

*Till with a high frequency of boulders. Not from the mapped area.*

rakteriseras av att ytliga jordlager sköljts ur och omlagrats. Spridda sand- och grusavlagringar förekommer, liksom förhöjd sten- och blockhalt i markytan. Frisköljda berghällar kan också förekomma. På kartorna Umeå/Holmön och Husum/Vännäs har beteckningen använts för att markera överspolning och erosion av nutida vattendrag. Isälvarna skar ibland ut rännor i underlaget framför, vid sidan om eller under isen. Isälvsrännorna är ofta torrlagda i dag och utgör viktiga hjälpmedel för förståelsen av isavsmältningens förlopp.

Enstaka mindre isälvsrännor förekommer över högsta kustlinjen inom den nordvästra delen av kartområdet Husum/Vännäs (rutorna 20J 8a och 20J 9a).

Inom kartområdet Umeå/Holmön har några mindre områden vid Umeälven, vilka överspolats och eroderats av den nutida älven, markerats som *isälvsroderat område*. Dessa ytor finns söder om Baggböle (20K 7c) samt nära kartområdets västkant, nordöst om Strand (20K 8a).

## Högsta kustlinjen

Högsta kustlinjen är den högsta nivå i terrängen till vilken havet nått sedan inlandsisen lämnade området (fig. 17). Nivån är en viktig jordartsgeologisk gränslinje. Svallsediment samt finkorniga havs- och sjösediment förekommer i huvudsak under denna nivå. Över högsta kustlinjen är morän och torv oftast de dominerande jordarterna. Terrängen vid och strax under högsta kustlinjen är på många håll kraftigt svallningspåverkad och karakteriseras ofta av blockanhop-

ningar, frisköljda berghällar eller svallavlagringar. I dessa fall kan högsta kustlinjen lätt identifieras i flygbild. I skyddade lägen kan den vara svår eller omöjlig att identifiera.

På karta 1, jordartskartan, redovisas högsta kustlinjen där den kunnat observerats i flygbild. På karta 2 redovisas en tolkning av hela dess sträckning, byggd i huvudsak på interpoleringar mellan de på karta 1 redovisade lokalerna.

Det bör påpekas att högsta kustlinjen inte är likåldrig längs hela sin sträckning och alltså inte representerar havsnivån vid ett och samma tillfälle.

Hela kartområdet Umeå/Holmön och större delen av kartområdet Husum/Vännäs ligger under högsta kustlinjen. Det var bara i nordväst, som landet vid tiden för inlandsisens avsmältning höjde sig över havet och bildade en flikig kustlinje, där de nuvarande dalgångarna utgjorde vikar, som sträckte sig in i landet mot nordväst. Strax utanför kusten fanns ett fåtal öar.

De lägen för högsta kustlinjen, som redovisas på kartan, har bestämts enbart med hjälp av flygbildstolkning och topografiska kartans höjdkurvor, vilket ger ett höjdfel på ca 5–10 meter. Nivåerna stämmer emellertid väl överens med de tub- eller spegelavvägningar av högsta kustlinjen, som redovisas av Granlund (1943).

De sydligaste observationerna av högsta kustlinjen i området finns strax norr om Lögdeälven, inom kartområdet Husum/Vännäs sydvästra del. Där ligger högsta kustlinjen 270–275 m ö. h. Mot nordväst sjunker nivån för högsta kustlinjen gradvis så, att den vid kartområdets nordvästhörn ligger 260–265 m. ö. h.



Figur 17. Högsta kustlinjen, vilken syns som gränsen mellan det kalspolade berget och den skogklädda moränkalotten på toppen av berget, som aldrig nåddes av vågorna under landhöjningen. Nördberget (20J 4c), kartområdet Husum/Vännäs (foto: Anders Damberg).

*The highest coastline, visible as the border between bare bedrock and the till-covered wooded crest of the hill. Nördberget (20J 4c), map sheet Husum/Vännäs.*

Nedan ges några exempel på observationer av högsta kustlinjen inom kartområdet:

Nördberget (20J 4c) ca 10 km SV om Nyåker	ca 275 m ö. h.
Storåsen (20J 4d) ca 8,5 km SSV om Nyåker	ca 275 m ö. h.
Mjösjöberget (20J 5a) ca 5,5 km NV om Norrfors	ca 270 m ö. h.
Bergsjöberget (20J 5d) ca 2 km SV om Brattsbacka	ca 270 m ö. h.
Mörtsjöklubben (20J 8e) ca 4,5 km SO om Bjurholm	ca 265 m ö. h.
Spishällberget (20J 7a) ca 3,3 km OSO om Karlsbäck	ca 260 m ö. h.

Inom det kartlagda området redovisas av Granlund (1943) avvägningar av högsta kustlinjen på:

Bergsjöberget söder om Brattsbacka (20J 5d)	270,2 m ö. h.
Sydväst om Vännäs (20J 9i)	265 m ö. h.
Öster om Önskanäs (20J 8d)	265 m ö. h.
Vid landsvägen 3 km öster om Bjurholm (20J 9d)	264 m ö. h.

## Jorrdjupsuppgifter

Jorrdjupsuppgifter redovisas på karta 2. Uppgifterna har erhållits ur SGUs brunnarkiv. På platser där flera uppgifter om jorddjup finns i arkivet har ett medelvärde eller ett värde som bedömts vara representativt redovisats på kartan. Det största registrerade jorddjupet är 38 m (sydväst om Brattsbacka, 20J 5c). Större jorddjup finns säkerligen i kartområdets älvdalar samt i de större isälvsavlagringarna.

## KARTA 2: ISRÖRELSER, STRATI- GRAFI OCH HÖGSTA KUSTLINJEN

### Isräfflor och drumlinisering

*Isräfflor* har uppkommit genom att block, stenar och gruskorn i botten av inlandsisen repat och slipat bergytan. Räfflor visar alltså isarnas rörelseriktning under ett visst skede. På många berghällar finns räfflor med olika riktningar. Det kan bero på att hällen genom sin form lokalt avlänkat isrörelsen runt hällen. I så fall anges på kartan endast den mest representativa riktningen. I de fall räfflor däremot har bedömts vara bildade under olika skeden av en istid eller under olika istider, anges samtliga riktningar på kartan, med angivande av den inbördes åldersrelationen mellan räfflor.

Räffelriktningarna har avrundats till närmaste fem- eller tiotal grader och redovisas i 4x90° system (ex: N 70°V, S 40°V). Normalt har de uppmätta riktningarna korrigerats för kompassens missvisning.

*Drumlinisering* (se sid. 18) ger, vid sidan om isräfflor, en god bild av inlandsisarnas rörelseriktning. Drumliner kan, liksom isräfflor, ha bevarats från tidigare istidsskeden eller istider och deras riktning behöver därför inte visa den senaste isens rörelseriktning.

Två slag av drumlinisering anges på karta 2: bergdrumliner och drumlinformer huvudsakligen uppbyggda av morän.

Beteckningen *bergdrumlin* avser en drumlinformad rygg, längre än ca 1 km, vilken helt eller till största delen utgörs av berg. Bergdrumliner kan tyda på långvarig – eventuellt upprepad – isrörelse. De kan ha överlevt flera olika istidsskeden och kan alltså representera mycket gamla isrörelser. I en del fall är de åtminstone delvis betingade av berggrundens egna strukturer.

Bergdrumlinerna markeras på kartan utan angivande av om isrörelsen skett från ena eller andra hållet. När det gäller övriga drumlinformer har däremot en sådan bedömning gjorts, grundad dels på formernas utseende, dels på vad som på andra grunder är känt om isrörelsen.

#### Isrörelser inom Husum/Vännäs och Umeå/Holmön

Isräfflor inom de båda kartområdena visar att området berörts av isrörelser från såväl sydväst som nordväst, nord och nordöst. De vanligast förekommande räfflor återspeglar isrörelser från ungefär nordväst i inlandet samt från nord och NNO i kustzonen och på Holmöarna. Områdets hällar har i allmänhet slipats och formats till rundhällar av dessa isrörelser. Räfflor med avvikande riktning förekommer oftast i kustzonen, antingen på skyddade hälltytor, varvid de representerar äldre isrörelser, eller på de mest exponerade hälltytorna, och representerar då yngre isrörelser.

Det går att urskilja två huvudriktningar av drumlinisering inom de båda kartområdena. I nordväst är ryggarna huvudsakligen orienterade i nordväst–sydöst och där förekommer bergdrumliner och drumliner uppbyggda av jord i ungefär lika stort antal. På kustslätten är drumlinerna orienterade i nord–sydlig riktning och uppbyggs till övervägande del av jord.

De två drumlinssystemen inom kartområdena representerar möjligen en utveckling från en varaktig och/eller återkommande isrörelse från nordväst, som dominerat hela området inklusive kustzonen (se nedan, isrörelseskede 4), följd av en isrörelse från nordöst främst över kustslätten (se nedan, skede 3) och till sist en isrörelse från nord (se nedan, skede 2), under vilken den intensiva drumliniseringen i kustzonen har skett.

Genom att korrelera (jämföra) räfflor, som bedöms vara ungefär likåldriga, och jämföra dessa med moränformer, som drumliner och ändmoräner samt partikelorienteringsanalyser i morän, får man en serie med isrörelsemönster representerande olika skeden. De isrörelser, som förts till samma skede, kan emellertid ha uppstått vid olika tidpunkter. Det kan också vara så att vissa isrörelseskeden lämnat få eller inga spår efter sig i form av räfflor eller drumlinisering. Detta gör att sammanställningen av isrörelseskeden nedan endast blir ett förslag till tolkning av utvecklingen.

Isrörelserna i området kan grovt grupperas i 7 skeden varav de två, eventuellt tre, yngsta representerar utvecklingen under den senaste deglaciationen (fig. 18).

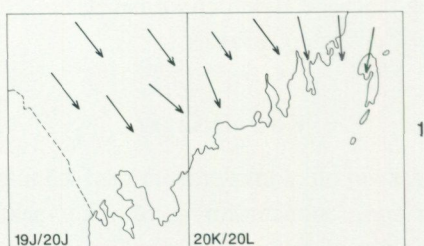
1 och 2: Under iskantens tillbakadragande från den södra delen av området vrider isrörelsen motsols från att ha skett från ca NNO till från ca N (skede 2) över kustzonen och Holmöarna. Denna isrörelse har också format hällar och drumlinisering. Under isens tillbakadragande från området innanför kustzonen visar räfflor och orienteringsanalyser i områdets yngsta moränavlagringar (se nedan, avsnittet om stratigrafi, sid. 26) att den yngsta isrörelsen varit från ca NV (skede 1).

3: En isrörelse från N 25°–35°O har lämnat spår efter sig i form av räfflor i kustzonen. Huruvida spåren av denna isrörelse utplånats i området innanför kustzonen eller om den endast berört kustzonen är ej klart. Möjligen kan enstaka observationer av räfflor i ca N i området innanför kustzonen korreleras med detta skede. Skede 3 kan representera en del av den senaste deglaciationen eller ett tidigare nedisningsskede.

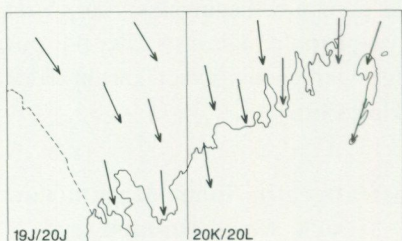
4: Längs kusten och på Holmöarna finns ett glest nät av räfflor i N 30°–40°V. Längs kusten är också räfflor i ca N 15°–20°V vanliga. De förra är äldst och representerar möjligen en vridning medsols av isrörelsen från N 30°–40°V. Åldersställningen jämfört ned skedena 1, 2 och 3 avgörs av observationer på hällar inom den östra halvan av kartområdet Umeå/Holmön, där räfflor i N och NNO är yngre.

Isrörelser från NV har således sannolikt skett under flera nedisningsskeden (se även skedena 1 och 2 ovan, fig. 18). Den äldre isrörelsen (skede 4) bör ha haft en regional utbredning över hela det kartlagda området och svarar möjligen också för en del av den nordvästliga drumliniseringen inom kartområdet Husum/Vännäs.

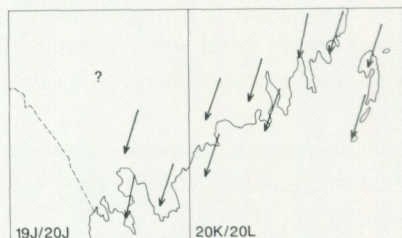
5 och 6: Spår av äldre isrörelser från VNV (skede 5) och från sydvästkvadranten (skede 6) finns här och var inom de båda kartområdena i form av dels räfflor (se nedan), dels partikelorienteringar i den äldsta av områdets observerade



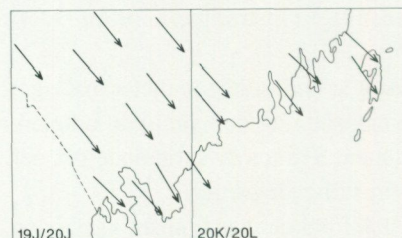
1



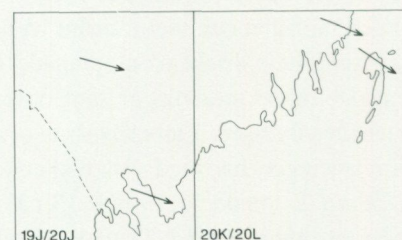
2



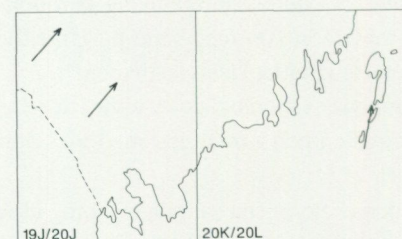
3



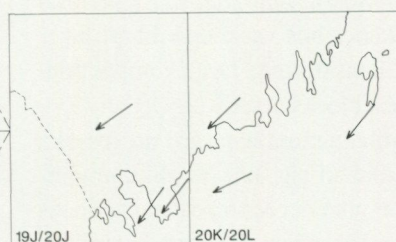
4



5



6



7

moränbäddar (moränbädd C, se kapitlet "stratigrafi"). Betydelsen av dessa observationer är svår att avgöra då det endast är fråga om enstaka räffelobservationer och orienteringsanalyser.

Räfflor i VNV (skede 5) har observerats vid stratigrafilokal 29 (20J 7e), vid Nabben (19J 9h) nordväst om Järnäs, båda inom kartområdet Husum/Vännäs, samt 2,3 km nordost om N. Norum (20K 9i) inom kartområdet Umeå/Holmön.

Räfflor, vilka tolkats som bildade under isrörelser från sydvästkvadranten (skede 6), har observerats på följande två platser:

På Balberget (20J 9c) förekommer räfflor i S 45°V och N 25°V. De förra har tolkats som äldst, eftersom de endast finns på ytor, som är väl skyddade för en isrörelse från N 25°V.

På Grossgrunden (20K 4j) har räfflor, vilka tolkats som bildade under en isrörelse från S 15°V, observerats på två hällar. På båda hällarna observerades räfflorna i S 15°V på rundhällsformer, som bör ha legat skyddade för områdets yngre isrörelser. Eftersom områdets dominerande och yngsta räfflor är bildade från rakt motsatt håll, finns dock en viss risk för feltolkningar.

7: Räfflor i N 40°–70°O har observerats på några platser längs kusten. Den enda plats där åldern på dessa räfflor har kunnat fastställas i förhållande till andra räfflor i området är inom ett stort hällområde vid vägarbeten på E4 nordöst om Sörmjöle (20K 4b) inom kartområdet Umeå/Holmön. Där observerades enstaka korta räfflor i N 40°–60°O på flera hällytor skyddade för isrörelser i N 35°V,

Figur 18. Isrorelseriktningar under olika nedisningsfaser (se texten). Fas 1 är yngst. Sammanställningen grundas på isräfflor, drumlinisering och orienteringsanalyser i morän.

*Seven ice-flow stages have been discerned. The compilation is based on observations of striae, drumlinization and fabric analyses in till. Stage 1 is the youngest.*

N 10°V och N. Räckflorna i N 40°–60°O tolkades som äldst, dvs. de bör åldersmässigt placeras in före skede 4. Förhållandet till skedena 5 och 6 är dock oklart.

### Stratigrafi

Den stratigrafiska informationen, som redovisas på kartorna, är i första hand avsedd att nyttjas i samband med malmprospektering. Undersökningarna har inriktats på de äldre avlagringarna, dvs. morän och moräntäckta sediment. Syftet har varit dels att ge en mycket översiktlig bild av moränavlagringarnas uppbyggnad inom kartområdet, dels att belysa den geologiska utvecklingen under och före den sista istiden.

Lagerföljden i de avlagringar som avsatts i slutskedet av och efter den senaste istiden, dvs. de flesta isälvsavlagringar, älv-, svall-, havs-, sjö- och torvavlagringar, har inte undersökts särskilt. I figurerna 3, 5 och 11 visas några typiska lagerföljder, som anger hur jordlagren kan vara uppbyggda, i områden belägna under högsta kustlinjens nivå. Dessa profiler ger vid sidan av jordartskartan en uppfattning om vilka jordarter, som kan förväntas på djupet på olika platser.

Observerade jordlagerföljder redovisas schematiskt i staplar på karta 2. Observationernas läge visas också med en symbol (triangel med lokalnummer) på karta 1. En kort beskrivning av några av lagerföljderna redovisas i bilaga 1.

### Undersökningsmetoder

Huvuddelen av de redovisade observationerna har gjorts i maskingrävda gropar. Valet av undersökningslokaler har till stor del styrts av tillgänglighet och markägarförhållanden. I den mån öppna skärningar stått att finna, har naturligtvis även dessa utnyttjats.

För varje lokal har ett protokoll upprättats där lagerföljd samt bl. a. följande egenskaper hos varje urskiljbart lager noterats: kornstorlekssammansättning, färg, kompaktion, rundningsgrad samt sten- och blockstorlek.

En viktig del av undersökningarna har varit att försöka rekonstruera hur inlandsisen rört sig, när de olika moränbäddarna avsattes. Ett sätt att göra det är att bestämma orienteringen av avlånga partiklar i moränen. Därför har partikelorienteringsanalyser på en eller flera nivåer utförts i många av moränbäddarna. Varje analys omfattar normalt 50 partiklar (gruskorn och stenar). Förutom orienteringen i horisontalplanet har även partiklarnas stupning mätts. En tolkning av analysresultaten redovisas som riktningar intill staplarna på karta 2.

Biostratigrafiska undersökningar, främst pollenanalyser, har utförts i de lagerföljder där skikt av moräntäckta finkorniga sediment har påträffats. Dessa undersökningar kan ge

information om vegetation och klimat under isfria skeden (interstadialer och interglacialer).

### Korreleringar

Moränbäddar vid olika lokaler, som med ledning av stratigrafisk position, sammansättning, färg, kompaktion, partikelorientering, m.m. tolkats vara ungefär likåldriga (dvs. representerande samma nedisningsfas), korreleras med bokstavsindex i staplarna på kartorna. Det bör poängteras att dessa korreleringar endast avser kartområdena Husum/Vännäs och Umeå/Holmön.

### Moränstratigrafien inom Husum/Vännäs och Umeå/Holmön

Sammanlagt 44 lagerföljder redovisas på de båda kartorna. De flesta är observerade i maskingrävda gropar. I ungefär två tredjedelar av de grävda groparna har två eller fler moränbäddar påträffats.

Tre olika moränbäddar har urskiljts inom det kartlagda området. De benämns moränbädd A, B och C, från den översta till den understa.

De för varje moränbädd karakteristiska egenskaperna sammanfattas nedan. En typstratigrafi för området redovisas i fig. 19.

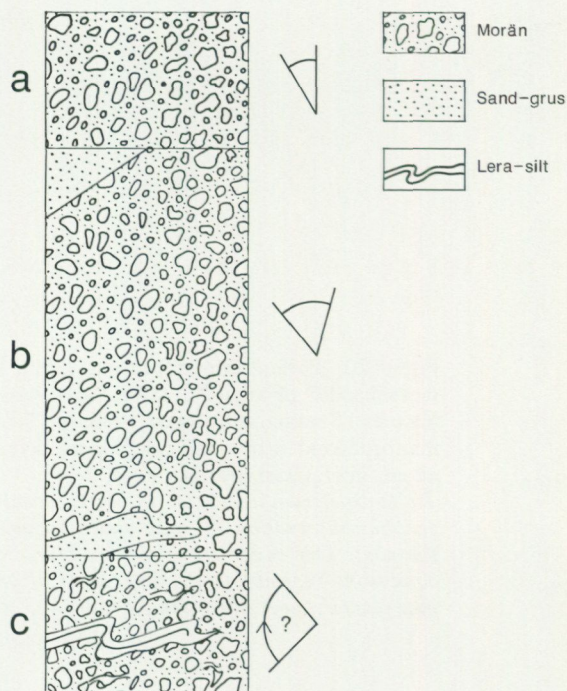
*Moränbädd A* är endast någon meter mäktig, med sandig till moig sammansättning och vanligen präglad av ett stort inslag av sediment. Färgen är varierande grå och brun, ofta med inslag av rostfärgade partier.

Moränbädd A förekommer främst i kustzonen, men även i inlandet. Den är ej heltäckande utan förekommer i allmänhet i konkava terränglägen och mer allmänt på kustslätten. Bädden förekommer dels direkt på moränbädd B, dels på isälvsediment. De tunna moränlager som observerats på några platser på Umeälvsåsen, Vindelälvsåsen och på några mindre isälvsavlagringar, har med viss tvekan korrelerats med bädd A (karta 2, lokalerna 14 och 15 på kartbladet Husum/Vännäs, lokalerna 1-4 och 11 på kartbladet Umeå/Holmön). Nämnas i detta sammanhang kan också att spår av glacialtekonik förekommer både på Umeälvsåsen och Vindelälvsåsen (se kapitlet "Isälvsediment").

Riktninganalyser i moränbädd A visar isrörelser från N–NV både vid kusten och i inlandet, med viss dominans för NV-riktningar.

Moränbäddens heterogena sammansättning i kombination med det glesa observationsnätet gör den svårbedömd som stratigrafisk enhet. Moränbäddar av väsentligt olika ålder kan därför oavsiktligt ha redovisats tillsammans som moränbädd A.

*Moränbädd B* är sandig-moig, ställvis moig och brungrå till olivgrå. Den är oftast flera meter mäktig. Bädden har



Figur 19. Typstratigrafi för kartområdena Husum/Vännäs och Umeå/Holmön. Pilarna anger isrörelseriktningar under den glaciationsfas, som avlagrat respektive moränbädd, baserat på partikelorienteringar i moränen. Lerlagret i moränbädd C innehåller pollen (se fig. 20).

*General till stratigraphy for the map sheets Husum/Vännäs and Umeå/Holmön. Arrows indicate ice-movement directions as inferred from fabric analyses. The legend at the top right in the figure is showing, from top to bottom, Till, Sand-Gravel and Clay-Silt. The layer of clay in till C contains pollen (see fig. 20).*

ofta en hög halt av sorterade sediment i bottendelen, ibland i form av glacialtektonerade sedimentpackar. Moränen är ofta skiffrig ned till 1 à 2 m. Kontakten mellan moränbädd B och den underliggande moränbädd C är på flera ställen veckad och deformerad till följd av glacialtektonik.

Bädden återfinns i de flesta observationspunkterna inom de båda kartområdena, och förefaller bygga upp de flesta moränformerna i det kartlagda området.

Riktninganalyser i denna morän visar inom kartområdet Husum/Vännäs en isrörelse från ungefär NV. Inom kartområdet Umeå/Holmön dominerar isrörelseriktningar från NNO. En analys med isrörelseriktning från NV finns också (lokal nr 5 på kartbladet Umeå/Holmön). De flesta analyserna är utförda i drumliner, varför resultaten kan vara osäkra.

Den översta halvmeteren av bädd B är på lokalerna 22 (20J 8g), 23 (20J 8g) och 24 (20J 9f) starkt skiffrig och kompakt. Färgen är mycket mörkt grå med brunt stick. Huruvida denna sekvens är en separat enhet eller endast utgör en annan facies av moränbädd B har ej kunnat avgöras.

Moränbädd C, den understa observerade bädden, är kompakt, moig till lerig, mycket mörkt grå till färgen. Den har vanligen ett inslag av sliror och stycken av varvig lera. Moränen har endast observerats inom kartområdet Husum/Vännäs, men den har uppenbarligen en regional utbredning där.

Partikelorienteringsanalyser i moränbädd C på lokalerna nr 9 (20J 3f) och 20 (20J 6g) på kartbladet Husum/Vännäs, tyder på en isrörelse från SSV till SV (jämför räffelobservationer, sid. 25).

På lokal 21 (20J 7g) på kartbladet Husum/Vännäs innehåller moränen pollenförande lerklumpar. Pollensammansättningen tyder på att leran är av interglacialt (Eem) ursprung enligt A.-M. Robertsson (SGU). Se bilaga 1 samt fig. 20.

Områdets typstratigrafi (fig. 19) kan inte göra anspråk på att vara fullständig. Som nämnts ovan kan både morän A och B möjligen utgöras av flera moränbäddar vilka avlagrats vid olika nedisningsskeden. Observationsgroparna når dessutom endast ned till 5–7 m djup och de jorddjupsuppgifter som redovisas på kartorna visar på jorddjup upp till nästan 40 m.

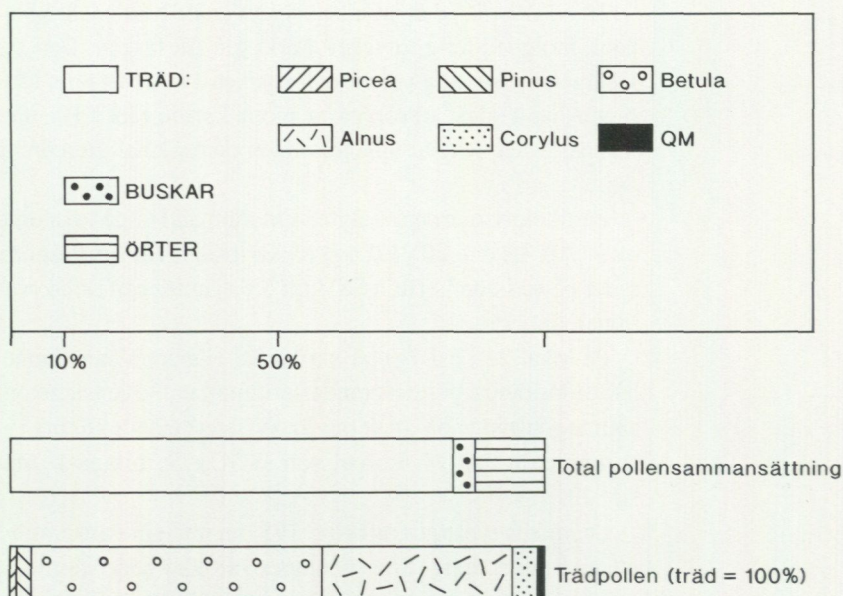
Det finns ingen enkel koppling mellan typstratigrafin och de i fig. 18 skisserade isrörelseskedena. Närmast till hands ligger att korrelera moränbädd A med skedena 1 och 2 (kanske också med skede 3), moränbädd B med skede 4 (kanske också med skede 3) och moränbädd C med något eller några av de tre äldsta skedena.

#### Avlagringarnas ålder

Detta avsnitt är ett försök att sammanfatta de händelser i områdets utveckling under den senaste istiden, som går att urskilja med hjälp av vad som är känt om isrörelser och moränstratigrafi.

Några daterbara organiska avlagringar har inte påträffats i området. Eftersom det inte har gått att göra några säkra korreleringar av områdets typstratigrafi med kända, tidigare daterade, avlagringar i Västerbotten eller andra delar av norra Sverige, så kan inget bestämt sägas om avlagringarnas ålder. Den utveckling som skisseras nedan är därför osäker.

Den enda ledtråden till avlagringarnas ålder är den pollenflora som påträffats i sedimentär lera inbakad i morän C på lokal 21 (20J 7G) inom kartområdet Husum/Vännäs, och som tyder på att leran sedimenterat under den senare delen av en interglacial. Pollensammansättningen (se fig. 20) stämmer väl överens med de i Eem-avlagringar i bl. a. finska Österbotten (se t ex Hirvas & Nenonen 1987). Om tolkningen av lagerföljden på lokal 21 (se sid. 33) är korrekt så avlagrades moränbäddarna A, B och C under Weichselistiden och moränbädd C bör ha varit den första moränbädd som avsattes i området under denna istid.



Figur 20. Pollensammansättning i lera i moränbädd C på lokal 21, karbladet Husum/Vännäs. Sammansättningen tyder på klimatförhållanden motsvarande senare delen av en interglacial, troligen Eem.

*Pollen spectrum in clay in till bed C (stratigraphic observation 21, map sheet Husum/Vännäs). The spectrum indicates climatic conditions resembling the later part of an interglacial, most likely the Eemian.*

Något belägg – t.ex. organiska avlagringar – för en isfri period mellan avsättningen av moränbäddarna B och C har inte hittats. Inslaget av tektoniserade och upplockade sediment i bottendelen av moränbädd B och den i flera avseenden betydande skillnaden i fysikaliska egenskaper mellan moränbäddarna B och C talar emellertid för existensen av en sådan. Moränbädd A representerar möjligen en kortvarig isframstöt eller en omläggning av isrävelsen under den senaste deglaciationen. Det kan dock inte uteslutas att den representerar en större del av den senaste nedisningen.

Under den senaste deglaciationen passerade iskanten, enligt Catos (1987) reviderade tidsskala för deglaciationen av Sverige, den södra delen av området för ca 8900 år sedan och drog sig tillbaka mot nordväst i jämn takt, med en hastighet av 200–300 m/år (Bergström 1968). Området blev isfritt efter ca 250 år (Bergström 1968).

### Rättelser och kompletteringar till kartorna

#### Båda kartbladen

1. Teckenförklaringen. *Stratigrafisk observation som redovisas i kartbladsbeskrivningen, skall vara Stratigrafisk observation, se Kvartärgeologiska kartan del 2.*

#### Kartbladet Umeå/Holmön

1. En räffelobservation samt flera åldersrelationer mellan räfflor på hällar inom delbladet 20K Umeå SV saknas på isrävelsekartan. I stället anges dessa nedan:

Plats	Koordinat för observationen
Lill-Husskär (20K 0a)	7050050/1702180
Yngst	N
Äldre	N15°V
Gråskär (20K 0b)	7052000/1706000
Yngst	N5°V
Äldre	N, N25°O
Obest.	N70°O
Norrbyn (20K 1a)	7057800/1700400
Yngst	N5°V
Äldre	N30°V
Bjännön (20K 1a)	7059750/1701700
Yngst	N
Äldst	N35°V
Bjännön (20K 2a)	7060050/1701750
Yngst	N5°V
Äldre	N15°O
Trol. äldre	N25°O
Bådahällan (20K 2b)	7062100/1706650
Yngst	N
Äldre	N10°O
1,5 km N om Blågrundet (20K 2b)	7063850/1708100
Yngst	N25°O
Äldre	N35°V

1,4 km NO om Strömbäck (20K 4d)	7073100/1719450
Yngst	N15°V
	N5°O
	N20°O
Äldre	N30°O
Glasögern (20K 3e)	7069700/1720150
Yngst	N5°O
Trol. äldre	N10°V
Granskärsviken (20K 4e)	7070800/1722850
Yngst	N5°O
Äldre	N20°V

### Kartbladet Husum/Vännäs

1. Ytor med moränfärg strax sydost om Vännäs (20J 9i), vid Umeälvens södra strand (koord. 7094600/1694600, samt 7094800/1694850): Båda ytorna skall vara älv sediment.
2. Blocksänkor ca 6 km sydväst om vägkorset i Klöse (20J 1d, koordinater: 7059150/1669550, 7059450/1668400, 7059950/1667520): Skall vara *Små bergblotningar, osäkra observationer*, dvs. röda krysstucken.)

3. Högsta kustlinjen saknas på karta 2 på följande platser:

Plats.	Koordinater för ytans centrum	Nivå ca.
Tyskmyrberget (20J 7a)	7086150/1650100	260 m. ö. h.
Spishällberget (20J 7a)	7087950/1654050	260 m. ö. h.
Rågberget (20J 8a)	7090000/1650100	260–265 m. ö. h.
Hemberget (20J 8a)	7092350/1650150	260–265 m. ö. h.
Allhögstlidberget (20J 9d)	7099800/1668800	265 m. ö. h.
Hårfällberget (20J 6c)	7082800/1664550	270–275 m. ö. h.
Rörmyrbgt/Grönnäsbräntet (20J 5c)	7076100/1663550	270 m. ö. h.
Brånatjärnberget (20J 5C)	7076600/1664350	270 m. ö. h.
Smalsjön (20J 4d)	7071650/1668450	275 m. ö. h.

4. 2 respektive 2,5 km nordost om Bracksele (20J 9f) har efter kartans färdigställande grävts två schakt för att undersöka stratigrafien. De ligger i koordinaterna 7098580/1679500 (punkt A) respektive 7099450/1679100 (punkt B).

Båda punkterna uppvisar likartade lagerföljder. Ned till 5,5 m djup är jordarten sandig-moig till moig morän. Överst i punkt A ligger 0,4 m svallgrus. En partikelorienteringsanalys på 1,3 m djup i punkt A visar isrörelseriktning från ca NNO. I punkt B visar en partikelorienteringsanalys på 1,2 m djup transportriktning från ca NNV–NV.

5. De smala stratigrafistaplarna på karta 2 för lokalerna 16 och 17 redovisar bormingar utförda i samband med en grundvattenundersökning och är alltså inte resultatet av maskingrävning.

### SUMMARY

Description to the maps of Quaternary geology 19J/20J Husum/Vännäs and 20K/20L Umeå/Holmön.

Code (e. g. 20J 5b) after names of localities mentioned in the text refers to the national grid system, marked in the margin of the maps.

The mapped area is situated in northern Sweden along the Gulf of Bothnia. The eastern and southern part of the area is a slightly undulating lowland. In the western part there are hills reaching approx. 300–400 m above sea level. The bedrock is mostly Archean gneisses and granites.

The maps show the areal distribution and morphological features of the superficial deposits. Glacial striae, stratigraphy and the highest shoreline are presented on a separate map sheet. The maps are based mainly on interpretation of aerial photographs. Field mapping has been carried out mainly along the roads. The stratigraphy of the till deposits has been investigated in 44 excavated pits.

Till covers most of the area. The composition of the till is in general sandy to fine-sandy. Drumlins are common in the lowland along the coast. In general, they are oriented about north–south. In the hilly area to the northwest, drumlinoid features are oriented about northwest–southeast. End moraines are frequent in the coastal zone, mainly in the eastern part of the map sheet Umeå/Holmön. Larger transverse moraines and hummocky moraines occur in the western part of the area on the map sheet Husum/Vännäs. Till stratigraphy: see below.

A large part of the area was covered by the sea when the deglaciation of the area started about 8900 years ago (Bergström 1968, Cato 1987). The deglaciation took about 250 years (Bergström 1968). The level of the highest shoreline falls from about 275 m above sea level in the southern part, to about 260 m in the northern part of the map sheet Husum/Vännäs. The present rate of land uplift is somewhat

less than 1 cm per year.

Above the highest shore line, till and peat are the dominating deposits. Below this line, there are also wide-spread littoral deposits (mostly sand and gravel), fine-grained glaciolacustrine, marine and lacustrine sediments (mostly silt) covering the till (see fig. 5). Fluvial sediments occur along the river valleys (see fig. 3). These sediments are in general sandy or fine-sandy, sometimes silty.

The major glaciofluvial deposits (eskers) are normally confined to the river valleys, but two larger eskers – Umeälvsåsen and Vindelälvsåsen – and one smaller – Brännlandsåsen – trend about N–S, more or less irrespective of the northwest–southeasterly trend of the major river valleys in the area. The glaciofluvial deposits are in general built up by gravel and sand. Below the highest shore line, the eskers are often eroded by waves and surrounded and partly covered by littoral deposits (see fig. 11).

#### *Till stratigraphy*

At least three till beds have been distinguished within the area. Two or more till beds were found in about 2/3 of the investigation pits. Many of these beds can be correlated. These correlations are valid within the map sheets Husum/Vännäs and Umeå/Holmön only. Based on the correlations a stratigraphical model for the area has been established (fig. 19).

*Till bed A* is the uppermost bed. It varies in composition but is generally sandy-silty to silty and normally consists of a large amount of waterlaid sediment. Due to the varying appearance of this till bed, it is difficult to identify and till beds of considerably different age may inadvertently have been grouped together as till bed A.

*Till bed B* is a basal till, commonly sandy-silty and brownish grey to olive grey in colour. It probably makes up most of the moraine forms in the area. The basal part of till bed B is, where it has been observed, often rich in reworked water laid sediment such as sand and gravel.

*Till bed C* is the lowermost bed observed. It is a silty to clayey, very dark grey, basal till. It often contains layers and clasts of varved clay. At Bjännberg (20J 7g, locality 21, map sheet Husum/Vännäs) the clay was rich in pollen indicating an environment with favourable climatic conditions, probably representing the later part of an interglacial (fig. 20). The pollen assemblage is similar to those recorded in organic deposits of Eemian age in Österbotten, Finland, across the Gulf of Bothnia (e.g. Hirvas & Nenonen 1987). It seems reasonable to believe that the clay in which the pollen were found is of Eemian age. The conclusion is that till bed C and all deposits on top of it is of Weichselian age. Till bed C was most likely the first till deposited in the area during the Weichselian.

#### *Ice flow directions*

The striae indicate a complex pattern of ice flow directions. Fig. 18 shows an interpretation of different ice flow stages, based on correlations of striae, drumlins and till-fabric analyses. The two, possibly three, youngest stages are thought to represent the latest deglaciation, while the older stages are interpreted as representing older Weichselian stades and/or pre-Weichselian (Saalian or older) stades.

LITTERATURFÖRTECKNING

SGU: Sveriges Geologiska Undersökning

Refererad litteratur:

- BERGSTRÖM, R., 1968: Stratigrafi och isrecession i södra Västerbotten. SGU C 634. Stockholm.
- BJÖRK, L., under arbete: Berggrundskartorna 19J Husum NV, 19J Husum NO/20J Vännäs SO, 20J Vännäs SV, 20J Vännäs NV samt 20J Vännäs NO. SGU serie Ai. Uppsala.
- CATO, I., 1987: On the definitive connection of the Swedish time scale with the present. SGU Ca 68. Uppsala.
- FORSGREN, G., 1988: Erosion i Öreälvens dalgång, Västerbottens län – processer, orsaker och åtgärder. Geografiska institutionen, Umeå universitet. Umeå.
- GRANLUND, E., 1943: Beskrivning till jordartskarta över Västerbottens län nedanför odlingsgränsen. SGU Ca 26. Stockholm.
- HIRVAS, H. & NENONEN, K., 1987: The till stratigraphy of Finland. Geological Survey of Finland, special paper 3. 49–63.
- HÖRNBERG, E., 1974: Umeälven och Vindelälven, del 1 Fluvial morfologi och fluviala processer i Umeälvens nedersta lopp. Geografiska Rapport Umeå Universitet, Rapport A:1. Umeå.
- IVARSSON, H., 1981: Undersökning av subglacial moräntransport från en gabbrointrusion i S–E Västerbotten. Examensarbete vid Geografiska institutionen, Umeå universitet. Umeå.
- IVARSSON, H. & FORSGREN, G., 1988: Erosion och markanvändning i Öreälvens dalgång, Västerbottens län. Svensk Geografisk Årsbok. 137–150.
- JOHANSSON, H. G., 1972: Moraine ridges and till stratigraphy in Västerbotten, northern Sweden. SGU C 673. Stockholm.
- LUNDQVIST, J., 1987: Beskrivning till jordartskartan över Västernorrlands län och förutvarande Fjällsjö kommun. SGU Ca 55. Uppsala.
- MARKGREN, M., 1973: Problems of moraine stratigraphy. Bull. Geol. Inst. Univ. Uppsala. New Ser 5, 183–197. Uppsala.
- NILSSON, G., 1989: Berggrundskartorna 20K Umeå NV, 20K Umeå NO/20L Holmön NV, 19K Bonden NV/20K Umeå SV samt 20K Umeå SO/20L Holmön SV. SGU serie Ai nr 37, 38, 39 och 40. Uppsala.
- NILSSON, G. & MARTVALL, S., 1972: Öreälven och dess meanderlopp – En fluvialmorfologisk studie. Uppsala Universitet Naturgeografiska institutionen, rapport 19. Uppsala.
- NORDSTRÖM, K., 1984: The Lagnäset Gully at the Öreälven River, northern Sweden. GFF, vol 106, Pt 2, s 179–184. Stockholm.
- RUDBERG, S., 1954: Västerbottens berggrundsmorfologi. Geografica nr 25. Geografiska institutionen, Uppsala universitet.
- ÅSE, L.-E., 1985: Spår efter isen. Känn Ditt Land nr 3. Svenska Turistföreningen. Stockholm.
- Ett urval annan litteratur som berör geologin inom kartområdet eller närliggande områden:
- BERGQVIST, E., 1986: Svenska nip- och ravinlandskap – Processer och former, översikter och förslag till naturreservat. Uppsala Universitet Naturgeografiska Institutionen, Rapport nr 63. Uppsala.
- BJÖRNBOM, S., 1979: Clayey basal till in Central and Northern Sweden. SGU C 753. Uppsala.
- GAVELIN, S. och KULLING, O., 1955: Beskrivning till berggrundskarta över Västerbottens län. Karta i skala 1:400 000. SGU serie Ca, nr 37.
- LASSILA, M., 1986: Geologi och klimat i Umeå förr och nu. Umeå universitet. Umeå.
- LUNDQVIST, J., 1955: Interglacialfyndet vid Boliden. GFF, vol 77, 323–326. Stockholm.
- ROBERTSSON, A.-M., under tryckning: The biostratigraphy of the Late Pleistocene in Sweden 150.000–15.000 B.P. – a survey. Striae vol 34. Uppsala.
- Västerbotten nr 3/4, 1989: Geologiska sevärdheter. Västerbottens museum. Umeå.
- Ett urval populärvetenskapliga skrifter om geologi i allmänhet:
- Elementa – Jord – Berg – Luft – Vatten*. Sveriges utbildningsradio 1988.
- Känn Ditt Land nr 3: Spår efter isen* (1985), nr 4: *Åsen* (1979) och nr 6: *Mineral och bergarter* (1980). Svenska Turistföreningen.
- LUNDQVIST, J., 1988: Geologin. Processer – landskap – naturresurser. Studentlitteratur.
- Markkontakt*, Tidsskrift för Västerbottens Geovetenskapliga Förening. Umeå.

**BILAGA 1: ett urval lagerföljder**

Kommentarer till några av de lagerföljder som redovisas på karta 2.

Lokalnummer, observationsplats och en schematisk lagerföljd återfinns på karta 2. Koordinaterna i rikets nät för redovisade lokaler anges med X/Y-värden.

**Kartbladet 20K Umeå/20L Holmön****Lokal 1.**

X: 7090810 Y: 1731980 Höjd över havet: 15 m

## Lagerföljd:

- 0,0–1,5 m Blandat material dominerat av sand och mo. Stenarna kantrundade. Sliror av sediment. Diapirstrukturer i sedimentpartierna. Grå färg.
- 1,5–2,6 m Stenigt grus.
- 2,6–2,7 m Mo.
- 2,7–5,5 m Grus som mot djupet blir allt mer diamikt och moränlikt. Enstaka linser av sand och finmo.

Grävningen avslutad.

*Kommentar:* Det blandade materialet överst i lagerföljden har klassats som moränbädd A. Möjligen är hela sekvensen en normal utsmältninglagerföljd. Det finns inga bevis i lagerföljden, som talar för att en aktiv is överskridit platsen sedan sedimenten avsattes.

**Lokal 4.**

X: 7089170 Y: 1726140 Höjd över havet: 20 m

## Lagerföljd:

- 0,0–0,3 m Svallsand.
- 0,3–1,0 m Moränomvandlad grovmo och sand med enstaka småsten. Brungrå, rostmelerad.
- 1,0–1,4 m Varvig lera, vars understa varv (1–2 cm) har veckats och dragits sönder. Defomationsriktning: från NV
- 1,4–2,6 m Grovmo. Hela sekvensen deformerad, men en stor del av strömskiktningen (ripples) bevarad
- 2,6–3,5 m Sandig-moig morän. Till synes strukturlös. Normal blockhalt. Olivgrå färg. Partikelorientering: NNV

Grävningen avslutad.

*Kommentar:* Punkterna 3 och 4 ligger i en flack, isolerad kulle av iälvs-material. Punkt 4 är belägen i västra kanten

av isälvsavlagringen. Deformationen i lerans understa skikt är orsakad av att en is överskridit avlagringen. Lerlagret har fungerat som tätande skikt, vilket åstadkommit ett förhöjt porvattentryck i grovmon. Skjuvhållfastheten i grovmon har då reducerats så pass att all deformationen skett i grovmon och i kontakten mellan grovmo och den överliggande leran.

**Lokal 6**

X: 7079650 Y: 1718610 Höjd över havet: 25 m

## Lagerföljd:

- 0,0–1,6 m Moig morän med normal till låg blockhalt. Svagt skiffrig. Ljusgrå färg. Bitvis rena sediment. Innehåller bollar och sliror av underliggande morän. Partikelorientering: N

Skarp gräns mot underliggande morän

- 1,6–5,0 m Sandig-moig morän med normal blockhalt. Till synes strukturlös. Olivgrå färg. Mer kompakt än överlagrande morän. Inslag av sand och grus mot 4–5 m djup. Partikelorientering: NNO

Grävningen avslutad.

*Kommentar:* De undersökta drumlinerna i området kring Stöcke har likartade lagerföljder. Lagerföljden på lokal 6 är typisk för området. Förutom inslag av underliggande morän kan den översta moränen också innehålla bollar eller sliror av varvig lera och silt. På lokalerna 5 och 6 ligger den översta moränen som en kapp på drumlinerna, medan drumlinen på lokal 7 förefaller vara uppbyggd av denna morän.

**Lokal 7.**

X: 7077900 Y: 1719870 Höjd över havet: 10 m

## Lagerföljd:

- 0,0–3,5 m Heterogent sammansatt morän, med ett stort inslag av vattensorterade sediment. Sammansättningen varierar med sedimentinnehållet (sand, mo, mjåla och ler). Stora, deformerade stycken av varvig mjåla och grovlera förekommer främst i den övre delen av sekvensen.
- 3,5–4,0 m Deformerat (delvis veckat) lager av mo. Skarp kontakt med små (1–5 cm) veck och förkastningar 4,0–4,7 m Grovsand med ströskiktning och tunnare (5–10 cm) lager med grovmo. Sedimenten är horisontellt defor-

merade i form av små veck och sönderlitningar samt vertikalt förkastade (belopp under ca 1 dm).

4,7–4,8 m Finmoigt lager.

Delvis deformerad kontakt

4,8– 8,0 m Sandig-moig morän med grå färg. Kompakt, till synes strukturlös. Något högre rundningsgrad på block och sten än i den övre moränen.

Grävningen avslutad.

*Kommentar:* Drumlinen i vilken observationen är gjord, förefaller uppbyggas av två olika moräntyper. Den övre moränen bär till stor del prägel av vattenavsatta sediment, av vilka åtminstone den varviga grovleran vittnar om avsättning på ett visst avstånd från isen. Sedimenten förefaller ha införlivats i moränen efter sedimentationen, dvs. en överskridande is har plockat upp sedimenten och blandat dessa med morän. På observationslokal nr 8, vid foten av den undersökta drumlinens västra sluttning, strax väster om lokal 7, visade sig den översta moränen vara avsevärt tunnare. Den innehöll också stycken av den underliggande moränen (se 20J/20K delblad 2).

Johansson (1972), har tidigare utfört undersökningar av lagerföljderna i drumliner eller drumlinlika bildningar på kustslätten. Flera av drumlinerna visade sig vara sammansatta av både morän och sediment. Johanssons lokal nr 5 i Stöcke-området (20K 5d) är samma lokal som den ovan beskrivna.

Johanssons slutsats vad gäller drumlinernas komplexa uppbyggnad var, att den miljö i vilken de bildats varit vattenrik och att sedimenten avsatts som en del av drumlinbildningsprocessen

Om man endast ser till den ovan beskrivna lokalen bör även övervägas att den komplexa sammansättningen kan härröra från avsättning av morän och sediment vid skilda tidpunkter, kanske t o m under olika nedisningsfaser.

#### Lokal 11.

X: 7073110 Y: 1709060 Höjd över havet: 20 m

Lagerföljd:

0,0–1,0 m Moränomvandlad sand och grus med moränblock och sten. Ställvis finns sönderdragna lerpackar och lerbollar ihopblandade med sand, mo, stenar och block. I gränsen mot underliggande lager finns flerstädes ett tunt, sönderdraget lerlager.

Skarp kontakt.

1,0–4,0 m Sand. Strömskiktad (ripples, dyner). I kontaktzonen mot det övre lagret förekommer enstaka veck och flexurböjning av strömskiktningen.

Veckaxlar och axialplanens stupning visar deformation från NNO.

Rasmaterial i skärningen

*Kommentar:* Lagerföljden likartad den i lokal 4.

### Kartbladet 19J Husum/20J Vännäs

#### Lokal 20

X: 7080940 Y: 1683470 Höjd över havet 145 m

Lagerföljd:

0,0–1,2 m Sandig-moig morän med låg block- och stenhalt. Skiffrig. Färg gråbrun.

1,2–2,5 m Samma morän men med hög halt sediment (sand och grus samt mo), som inbakats i moränen i form av sliror och stycken.

Skarp kontakt. Deformerad.

2,5–6,0 m Moig morän med låg blockhalt och till synes utan strukturer. Kompakt. Färg mörkt grå.

Grävningen avslutad.

#### Lokal 21

X: 7089610 Y: 168120 Höjd över havet 160 m.

Lagerföljd:

0,0– 3,2 m Sandig-moig morän med normal blockhalt. Färg brunrå till olivgrå. Till synes strukturlös, men med gruslinser som förefaller vara upplockade, tidigare avsatta sediment. Badden avslutas nedåt med en ca 3 dm mäktig gruslins.

Skarp kontakt

3,2 – 4,3 m Moig till lerig kompakt morän med låg blockhalt. Färg mörkgrå till mycket mörkt grå. Till synes strukturlös, men med en stor mängd sliror och bollar av styv varvig lera som plockats upp i moränen.

4,3–4,8 m Styv varvig lera med moskikt, i form av ett delvis söndertrasat och deformerat flak som kan återfinnas i väggarna runt om i schaktet. Leran innehåller moränpartier. Leran är pollenförande.

4,8–5,5 m Samma morän som ovanför lerpartiet. Grävningen avslutad.

*Kommentar:* Lokalerna 20, 21 och 24 uppvisar likartade lagerföljder. I samtliga finns den mörkgrå moiga till leriga moränen (morän C) med inslag av lerbollar (se pollenanalys, fig. 20) underst i stratigrafien. På lokalerna 22, 23 och 24 finns överst i den överlagrande bädden (morän B), ett ca 0,5 m mäktigt lager av kompakt, starkt skiffrig, mörkgrå moig till sandig-moig morän. Om detta lager utgör en annan facies av morän B eller om det är en separat stratigrafisk enhet har ej gått att avgöra.

Det går ej att med ledning av den grävning, som utförts på lokal 21, helt säkert avgöra huruvida leran har tagits upp och bearbetats av den is, som avlagrade den understa moränen (C) och således avsattes före denna moränbädd, eller om grävningen endast nått ned till en tektoniserad övergångszon mellan den understa och överlagrande morän (B). Om det senare är fallet bör alltså leran ha avsatts efter den understa moränen.

Det mest sannolika är emellertid att leran avsatts före den understa moränen (C) och inbakats i denna av samma is som avsatte moränen. För detta talar att kontakten mellan moränerna är skarp och att lerbollarna och -sliorna helt sätter sin prägel på den undre moränen i fråga om litologi och färg. Den överlagrande moränen (B) har deformerade skikt och linser av grövre sediment i bottendelen, men saknar helt inslag av finsediment och har en annan blockhalt och färg.

## BILAGA 2: pH i morän

Surhetsgraden i morän anges med pH mätt i en vattenlösning, där torkat finmaterial från C-horisonten uppslammats med destillerat vatten.

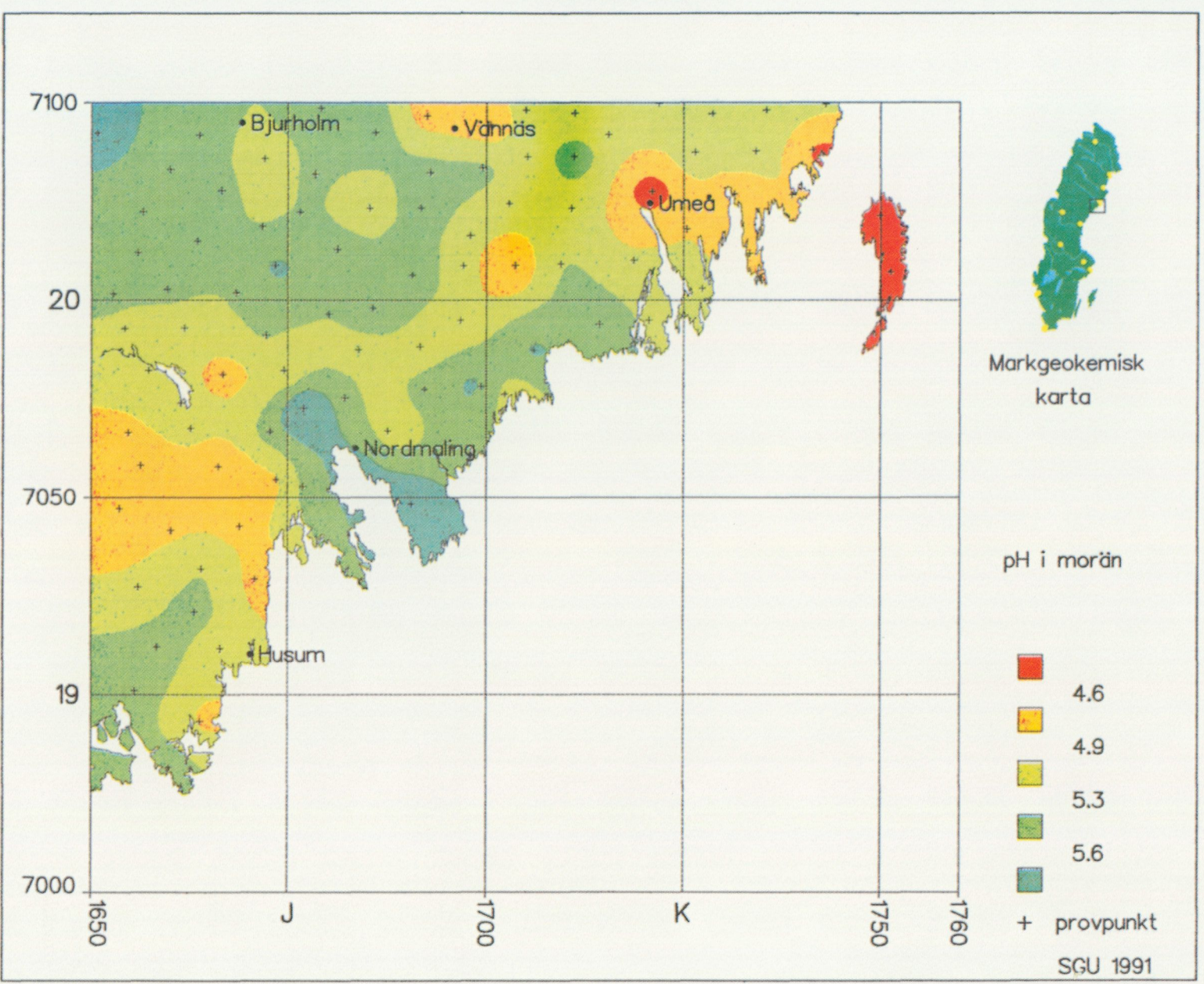
pH har bestämts från 96 lokaler inom kartområdet, samtliga ingår bland provtagningslokalerna för den markgeokemiska karteringen vid SGU.

Moräner som provtas för det ordinarie markgeokemiska karteringsprogrammet, är till största delen moiga och sandigmoiga, och finmaterialet som analyseras kemiskt på ett trettiotal grundämnen (bl.a. näringsämnen, spårämnen och tungmetaller) utgörs av finmo-mjåla-ler. Ordinarie provtagningsstäthet är 1 prov per 7 km<sup>2</sup>, medan pH-mätningar för närvarande endast görs på ca 13 % av befintlig provmängd, dvs. med provtäthet 1/48 km<sup>2</sup>.

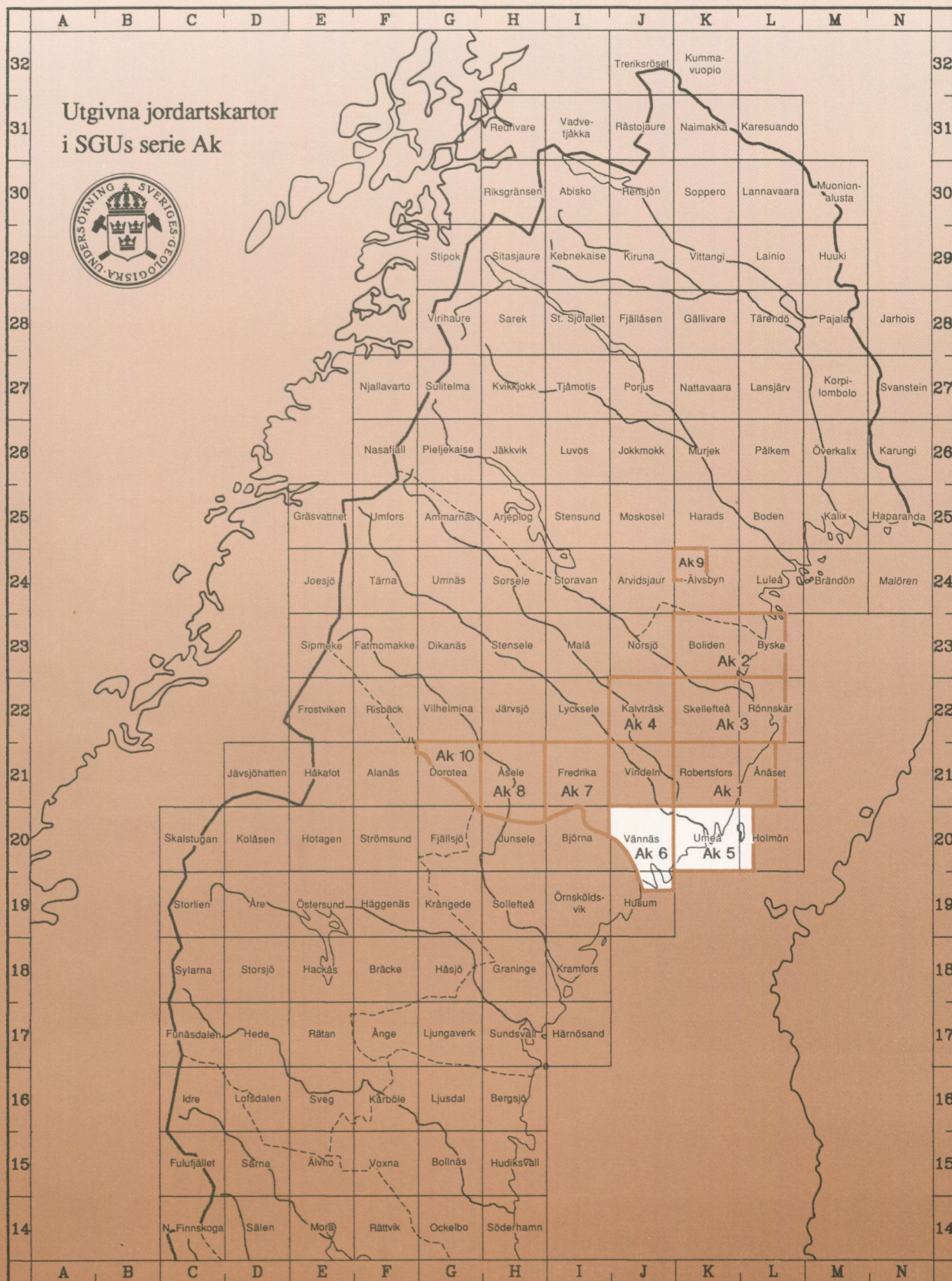
pH-värdena inom kartområdena (se kartan sid. 35) är anmärkningsvärt låga bland annat på Holmön, i Umeå-trakten, i Vännäs och i ett område norr och nordväst om Husum. I detta senare område visar markgeokemi bland annat på låga kalciumhalter och en lägre mjåla-ler-andel i analyserade prover jämfört med områden söder respektive norr om detta område (kemiska analyser finns för närvarande bara från 19J NV, SV och 20J NV, SV). Detta kan tyda på en annorlunda mineralogi och vittringsförmåga vilket kan förklara skillnaden i pH.

Påpekas kan att områden med pH-värden runt 4,6 är 10 gånger surare än områden med pH runt 5,6. Vid pH under 4,5 ökar aluminiums löslighet i marken och farhågor finns för ökad rotupptagning av aluminium i skogsträdens rötter likväl som ökade halter i markvatten och grundvatten.

Bilaga 2: pH i morän.



SGU, geokemiska enheten



Distribution  
 SGU  
 Box 670  
 751 28 Uppsala  
 Tel 018-17 90 00

ISBN 91-7158-493-5  
 ISSN 0284-0456