

K 464

# Beskrivning till jordartskartan 24I Storavan

Björn Sundqvist & Hanna Dittrich



**SGU**

Sveriges geologiska undersökning

ISSN 1652-8336  
ISBN 978-91-7403-261-1

Närmare upplysningar erhålls genom  
Sveriges geologiska undersökning  
Box 670  
751 28 Uppsala  
Tel: 018-17 90 00  
Fax: 018-17 92 10  
E-post: [kundservice@sgu.se](mailto:kundservice@sgu.se)  
Webbplats: [www.sgu.se](http://www.sgu.se)

Omslagsbild: Moränrygg mellan Pieskejaure och Tjaktjejaure (5 h). Ryggen har avsatts ungefär vinkelrätt mot isrörelseriktningen och har ställvis hög blockhalt i markytan. Foto: Hanna Dittrich.

© Sveriges geologiska undersökning, 2015  
Layout: Jeanette Bergman Weihed, SGU

## VAD VISAR KARTAN?

Kartan visar i stora drag jordarternas utbredning i eller nära markytan. Jordlager med en genomsnittlig mäktighet som understiger en halv till en meter redovisas vanligen inte. I vissa fall redovisas dock sådana lager med särskilda beteckningar, vilket framgår av teckenförklaringen och beskrivningen. Kartan visar även ett urval av ytformer och andra företeelser som har betydelse för förståelsen av bland annat jordarternas uppbyggnad och den geologiska utvecklingen.

## KARTLÄGGNINGSMETOD

Kartläggningen grundas på flygbildstolkning med fältkontroller. Arbetet vid denna typ av kartläggning går i korthet till på följande sätt: Jordartsbestämningar görs längs alla körbara vägar och, i mycket begränsad omfattning, i terrängen vid sidan om väg. Jordarterna klassas efter okulär bedömning med hänsyn till kornstorlek (tabell 1) och bildningssätt eller bildningsmiljö (t.ex. morän, isälvsediment, älvsediment). Laboratorieanalyser utförs i vissa fall för att verifiera fältbedömningarna. Befintliga jordskärningar dokumenteras. Grävmaskin används i vissa fall för att möjliggöra undersökning av jordlagren på djupet. Berghällar undersöks med avseende på isräfflor.

Efter fältarbetet görs, med stöd av fältobservationerna och annan relevant information, en flygbildstolkning där bl.a. jordartsområden och ytformer identifieras, avgränsas och klassas enligt kartans teckenförklaring. För tolkningen har IR-färgbilder i skala 1:60 000 (flyghöjd 9 200 m) använts.

Den tolkade kartbilden och en stor del av den information som samlas in under fältarbetet lagras i databaser. På denna karta redovisas ett urval av denna information. Kompletterande information om bl.a. lagerföljder, isräfflor, partikelorienteringsanalyser och jordprovsanalyser kan erhållas från SGU.

Det är SGUs ambition att ständigt förbättra och uppdatera de geologiska databaserna. SGU tar därför tacksamt emot uppgifter om såväl felaktigheter i kartbilden som ny eller kompletterande geoinformation. För ytterligare information om geologiska kartor och databaser, produktionsmetoder, kvalitetsfrågor m.m. hänvisas till SGUs kundtjänst.

## KARTANS NOGGRANNHET

Eftersom kartan huvudsakligen bygger på flygbildstolkning finns det en betydande osäkerhet i klassningar och ytavgränsningar. Vissa geologiska objekt, t.ex. små bergblottningar och små förekomster av sorterade sediment, är ofta svåra eller omöjliga att identifiera med hjälp av flygbilder och kan ha förbisetts. Kartans tillförlitlighet är störst i vägtäta områden, där de flesta fältkontrollerna gjorts.

I samband med kartläggningen görs generaliseringar av den geologiska verkligheten för att underlätta kartans läsbarhet. Det innebär t.ex. att vissa små ytor kan uteslutas eller förstoras om de har betydelse för återgivningen av områdets allmänna geologiska karaktär. Flera små ytor kan slås samman till en större yta. En flikig jordartsgräns kan jämnas ut. Inom ytor med växlande jordarter redovisas som regel den jordart som dominerar.

Tabell 1. De sorterade jordarternas benämning med hänsyn till dominerande kornstorlek. Morän, som är en i huvudsak osorterad jordart, benämns grusig, sandig eller sandig-siltig beroende på sammansättning. Om lerhalten är mellan 5 och 15 % av materialet mindre än 20 mm benämns moränen dessutom lerig. Morän med en lerhalt överstigande 15 % benämns moränlera.

Kornstorlek	0,002	0,006	0,02	0,06	0,2	0,6	2	6	20	60	600	mm
	Fin-silt	Mellan-silt	Grov-silt	Fin-sand	Mellan-sand	Grov-sand	Fin-grus	Mellan-grus	Grov-grus			
Ler	Silt			Sand			Grus			Sten	Block	

Geologiska gränser är ofta diffusa och utgörs av övergångszoner i terrängen. Kartans gränser kan därför ge intryck av en noggrannhet som varken har täckning i karteringsmetodens noggrannhet eller den geologiska gränsens verkliga karaktär. Lägesfelen i avgränsningarna kan uppgå till något eller några hundratal meter. Det är därför viktigt att påpeka kartbildens översiktliga karaktär. För många användningsområden, t.ex. vid planläggning av anläggningsarbeten och vid olika riskbedömningar, krävs därför en mera detaljerad information.

## NÅGRA EXEMPEL PÅ KARTANS ANVÄNDNING

För grusprospektering är isälvsedimenten av störst intresse. Grovt material, lämpat för ballastproduktion, kan även förekomma i moränavlagringar, särskilt inom moränbacklandskap och i moränryggar. Information om grustillgångar finns lagrad i SGUs grusarkiv.

Våra största grundvattentillgångar finns i jordlagren och särskilt i de större isälvsavlagringarna. Dessa fungerar som naturliga filter och magasin för grundvattnet. Känsligheten för föroreningar av grundvattnet är störst i grovkorniga jordar. Jordartskartan ger därför viktig information bl.a. vid lokalisering av vattentäkter samt för bedömning av föroreningsrisker.

För bedömning av föroreningars spridning i mark behövs kunskap om jordarternas egenskaper. Generellt är risken för föroreningar och markförsurning störst i grovkorniga jordar.

Grovkorniga jordarter, t.ex. isälvsgrus, kan utgöra en potentiell radonrisk. I områden med blottat berg eller tunt jordtäckte är radonrisken förhöjd om uranhalten i berggrunden är hög.

Jordartskartan lämpar sig främst för en mycket översiktlig planering för exempelvis ståndortsanpassade skogsbruksåtgärder samt för planering av vägbyggnad. Den kan också ge stöd vid en översiktlig ståndortsindelning och vid identifiering av nyckelbiotoper.

Lera och silt kännetecknas ofta av dålig stabilitet, vilket kan ge ökade kostnader och andra problem vid anläggningsarbeten. Det kan också inträffa skred i dessa jordar, särskilt i sluttningar mot vattendrag. Jordar med hög silthalt är tjälfarliga.

Blockletning och geokemiska undersökningar i jordlagren är viktiga metoder för malmprospektering. För att bedriva sådana undersökningar effektivt behöver man kunskap om jordlagrens uppbyggnad och inlandsisarnas rörelseriktningar.

Genom kombination och urval av olika slag av geoinformation kan tematiska kartor skapas. Exempel på sådana produkter är georesurskartor för ballast, torv och grundvatten samt riskkartor för förorening av grundvatten, markförsurning, radon och skred.

## ISTIDER OCH LANDSKAPETS UTVECKLING I NORRA SVERIGE

Dagens landskap är resultatet av geologiska processer som har verkat under olika geologiska perioder. Under trias, jura, krita och delar av tertiär var klimatet varmt och fuktigt, med intensiv djupvittring av berggrunden och erosion som följd. Under tertiärperioden (65 till 2 miljoner år före nutid) höjdes delar av den skandinaviska halvön stegvis på grund av platttektoniska rörelser och erosionen intensifierades. Slättlandskap med restberg tog form i delar av Norrland och stora delar av dagens system av älvdalar anlades. Den grusvittrade berggrund som idag påträffas på en del platser har bevarats från denna tid.

För två till tre miljoner år sedan blev klimatet på jorden allt kallare och den period som vi nu lever i, kvartärperioden, inleddes. Denna period präglas av snabba klimatväxlingar och upprepade istider på våra breddgrader. Mellan istiderna, under de s.k. interglacialerna, har klimatet varit som dagens eller något varmare.

De glaciala processerna har satt sin prägel på det skandinaviska landskapet under kvartärperioden. Den kraftigt vittrade berggrunden kunde lätt eroderas av inlandsisarna. Dalgångarna fördjupades och tillskärptes. Fjällens U-dalar och Norges fjordlandskap tog form. De lösa avlagringarna från de tidiga istiderna har i stor utsträckning utplånats av senare inlandsisar. På en del platser påträffas dock morän

från den näst senaste istiden, Saale, samt bl.a. lera och gyttja från den därpå följande mellanistiden, Eem. Huvuddelen av de jordlager vi finner idag har avsatts under den senaste istidens olika faser och därefter.

Den senaste istiden, Weichsel, inleddes för ca 115 000 år sedan och varade till för ungefär 10 000 år sedan. Sverige var inte istäckt under hela denna tid. Kallare perioder (stadialer) avlöstes av mindre kalla, (interstadialer) då landet till stor del var isfritt. Klimatet under de isfria skedena var betydligt kallare än idag. Den första Weichselnedisningen har lämnat omfattande spår i landskapet, åtminstone i nordligaste Sverige. Många av de moränbäddar och ytformer (t.ex. drumliner, moränbacklandskap, åsar) som påträffas där har kunnat knytas till denna fas.

Det äldsta isfria skedet under Weichselistiden kallas i norra Sverige och Finland för Peräpohjola-interstadialen och inträffade för ca 100 000 år sedan. Årsmedeltemperaturen var ca 3–4 °C svalare än idag. Tundra och fjällhedar dominerade i de norra delarna av landet och barrskogar i de södra. Den andra Weichselnedisningen vet man mycket lite om. Sannolikt hade den liten effekt på landskapet. Det yngsta isfria skedet under Weichselistiden inträffade i norra Sverige för mellan 80 000 och 70 000 år sedan och kallas där Tarendö-interstadialen. Polarstapp och tundra bredde ut sig i Norrland. Frostmarksprocesser som vi idag endast känner från arktiska miljöer påverkade landskapet, t.ex. genom frostvittring och frostsortering i berg och jord.

Den sista Weichselnedisningen utgör huvudfasen av Weichselistiden. Isen täckte då nästan hela Skandinaviska halvön och Finland. Sin maximala utbredning nådde isen för ca 20 000 år sedan, då isfronten efter en kort framstöt nådde ett stycke ner i Tyskland. Då inlandsisen var som störst var den i de centrala delarna uppskattningsvis 2–3 km mäktig. Genom isens tyngd var jordskorpan kraftigt nedpressad. Den maximala nedpressningen har uppskattats till mellan 800 och 1 000 m. Den påverkan som denna is hade på landskapet skiftade. I vissa delar av norra och centrala Sverige har den lämnat få eller inga spår efter sig. I andra delar av landet avsattes mäktiga moräner. Under avsmältningsskedet, som inleddes för ca 16 000 år sedan, avsattes isälvsavlagringar. För drygt 9 000 år sedan smälte isen bort från Norrlands inland.

Efter den senaste istiden blev klimatet snabbt varmare och vegetationen kunde etablera sig. Genom bl.a. vittring, vind- och vattenerosion, sluttning- och frostmarksprocesser, torvtillväxt samt mänsklig påverkan fortsätter omformningen av landskapet.

## **INLANDSISAR OCH ISDYNAMIK**

En inlandsis kan liknas vid en trögflytande massa som rör sig radiellt ut från sina högsta delar. Om inlandsisen är fastfrusen till underlaget kommer rörelsen enbart att ske genom plastisk deformation i själva ismassan, utan att underlaget påverkas nämnvärt. Är isen däremot bottenmältande rör den sig även genom glidning över underlaget och kan påverka landskapet. Isen kan också röra sig genom deformation av underlaget. En is kan genom uttunning eller på grund av att den innehåller mycket moränmaterial förlora sin rörelse och övergå till en s.k. dödis.

När isen rör sig plockar den upp och krossar bergfragment och jord som den för med sig och deponerar som morän. När isen smälter frigörs stora mängder smältvatten som transporterar, sorterar och avsätter isälvsediment. Smältvattnet kan även bilda isälvsrännor. Tillfälliga sjöar kan däckas mellan iskanten och omgivande högre terräng. I dessa issjöar avsätts issjösediment.

## **KARTOMRÅDETS JORDARTSGEOLOGI OCH GEOMORFOLOGI**

För att omnämnda lokaler lätt ska återfinnas i kartbilden åtföljs lokalangivelser av siffra och bokstav inom parentes. Dessa lokalangivelser visar på vilket av de ekonomiska kartbladen lokalen i fråga är belägen. Samtliga koordinater och lokalangivelser är i referenssystemet RT90 2,5 gon V.

## Torv

Torv består av mer eller mindre nedbrutna växtdelar som bevarats i fuktig miljö. Torvmarker uppkommer genom igenväxning av sjöar eller genom försumpning i anslutning till källor eller på andra ställen där grundvattenytan ligger nära markytan. Till stöd för avgränsning av torvmarker har sankmarksbeteckningen på Lantmäteriets kartor nyttjats. Denna information har vid behov reviderats genom kompletterande flygbildstolkning.

Torvmarkerna har stor utbredning inom kartområdet. Större sammanhängande myrområden förekommer oftast i anslutning till moränterräng utan utpräglade ytformer och utgörs vanligen av strängflarkkärr, men även mosse- eller blandmyrpartier förekommer. Inom moränbacklandskapens småbrutna terräng bildar torven istället myrkomplex uppsplittrade av fastmarksholmar. Starrtorv och vitmosstorv är de vanligaste torvslagen inom kartområdet.

## Älvsediment

Älvsedimenten har avlagrats av älvar, åar eller bäckar, antingen som deltan vid vattendragens mynning i sjöar och havsvikar eller som svämsediment i samband med översvämningar vid sidan av vattendragets normala lopp. Älvsediment har mycket liten utbredning inom kartområdet. De enda nämnvärda förekomsterna finns i anslutning till Skellefteälven och utgörs huvudsakligen av grus.

## Vindavlagringar

Vindavlagringar utgörs vanligen av flygsand, en mycket välsorterad jordart huvudsakligen bestående av mellansand. Flygsanden bildar ofta sanddyner. Flygsand förekommer på enstaka ställen inom kartområdet, framför allt i anslutning till isälvsavlagringen längs Skellefteälven, t.ex. på Krokselheden (2h), strax söder om Gardejaure (0j) och sydsydost om Domarselet (0–1i). Sanden är oftast tunn och bildar inga tydliga dynformer. Några tecken på aktiv vinderosion har inte noterats.

## Silt och lera

Beteckningen silt och lera avser material av såväl glacialt som postglacialt ursprung. De glaciala finkorniga sedimenten utgörs av det finmaterial som isälvarna förde med sig ut i sjöar eller havet under istidens slutskede. De postglaciala, finkorniga sedimenten utgörs av material som förts ut i hav och sjöar genom svallning eller av vattendrag efter att isranden lämnat området. De finkorniga sedimenten saknar ofta egna ytformer och kan vara svåra att identifiera och avgränsa i flygbilder, särskilt i flack och beskogad terräng.

Hela kartområdet ligger över högsta kustlinjen. Några tydliga tecken på betydande issjödämningar har inte påträffats. Förekomsten av finkorniga sediment är därför begränsad. Ett mindre område med huvudsakligen silt men även lera påträffas strax söder om Avaviken (5–6g). Längs Avavikens norra strand påträffas fläckvis finkorniga sediment. Dessa har sannolikt avsatts under ett skede av istidens slutfas då Storavan genom isdämning hade ett högre vattenstånd än idag. Några tydliga forntida strandlinjer kan inte urskiljas.

## Isälvsediment, isälvsroderade områden och isälvsrännor

Isälvsediment är oftast skiktade och välsorterade. Sand eller grus är vanligen dominerande kornstorlek men såväl kornstorlek som sorteringsgrad kan växla avsevärt inom samma avlagring. Isälvsavlagringar har ofta karaktäristiska ytformer, t.ex. åsar ("rullstensåsar"), deltan och kullar. Kamebildningar är oregelbundet formade ryggar eller kullar, avsatta i kontakt med en smältande inlandsis. Dödisgropar, vilka uppkommit genom att isblock begravts i sedimenten och senare smält bort, är karaktäristiska för kame-

landskap och vanliga längs åsar. Sandurfält är flacka avlagringar med sand och grus, ofta med strömfåror (isälvsrännor) i ytan.

Beteckningen isälvsroderat område avser moränterräng som överspolats av smältvatten från inlandsisen. De ytliga jordlagren är ursköljda och omlagrade. Spridda sand- och grusavlagringar kan förekomma, liksom en förhöjd halt av sten och block i ytan. Små framspolade bergblottningar kan förekomma. Isälvsrännor är isälvarnas övergivna fåror.

### ***Isälvsavlagringar i kartområdet***

Inom kartområdet finns två större stråk med isälvsavlagringar. Det ena sträcker sig från områdets sydöstra hörn längs Skellefteälvens dalgång upp till Nedre Bastuselets dämning (2 g). Avlagringen längs detta stråk är i huvudsak en sandur. Dess överyta är oftast flack, ibland blockig, med vackert utbildade ränn-system. Materialet består till helt övervägande del av grovt stenigt grus. Mäktigheter på upp till 15 m har observerats. Omkring 2,5 km söder om Hedberg finns ett mindre kameområde. Materialet där utgörs av minst 5 m sand och grovsilt. Markytan är så gott som blockfri. Skellefteälvens dalgång är relativt grund och är troligen av relativt sent geologiskt datum. Storavan har tidigare troligen dränerats via Avaviken till Byske älv (Granlund 1943).

Det andra större stråket med isälvsavlagringar sträcker sig från Valptjärnarna i sydost (3 j) till Varsavares sydvästsida i nordväst (7 c). Avlagringen kan sedan följas med hjälp av djupkurvorna på sjökort över Storavan från Bergnäsuddens nordostsida (7 b), vidare genom sundet mellan Avaholmen och Kronholmen, för att sedan dyka upp på Skveckholmen (8 b) varifrån den sträcker mot nordnordväst och till sist försvinner öster om Haraholmen (9 b). Avlagringarna längs detta stråk skiljer sig i allt väsentligt (ytformer, sammansättning och utbredning) från dem i Skellefteälvens dalgång.

Vid Valptjärnarna bildar isälvs sedimenten en ås som sträcker sig ca 3,5 km mot nordväst till södra sidan av Järtajaure (3–4 j). På åsens norra sida finns en terrass som ställvis är blockig i ytan. Materialet i både åsen och terrassen utgörs huvudsakligen av sand.

Söder om Sjöträskholmen (5 i) och mellan Skidträsket och Garnejaure (5 h) bildar avlagringen två på varandra följande, vackra åsnät. Det första är synnerligen väl utvecklat med parallell- och biåsar med död-isgropar och åsgravar emellan. Vissa av dessa är vattenfyllda. Materialet i åsnäten utgörs huvudsakligen av sand, troligen med något grövre material i åskärnorna. Från Garnejaure och ca 5 km åt väster (6 g–h) utgörs avlagringen åter av en skarp ås. Kring byn Avaviken är åsen, som består av sand och grus, starkt påverkad av täktverksamhet. Söder om domänreservatet Jan Svensamössan (6 f) finns en äldre täkt i den mer än 15 m mäktiga åsen. Materialet består huvudsakligen av sand och grus. Sydost om Gvellikviken övergår den distinkta åsen i en bred sandurliknande avlagring med undulerande överyta. Materialet utgörs huvudsakligen av finsand och grovsilt. Längs Varsavares sydsida antar isälvsavlagringen åter åsform. Åsen flankeras av siltavlagringar.

Förutom de större isälvsstråken förekommer några mindre avlagringar som kan vara värda att nämna. Isälvs sedimenten kring Fiskträsket, Sotträsket och västra delen av Månträsket (5 e–g) är mycket växlande, både till form och sammansättning. Söder om Fiskträskberget finns mäktiga ryggar och kullar som till övervägande del byggs upp av sand. Omkring 1,5 km väster om byn Månträsk bildar avlagringarna ett stort antal låga, parallella ryggar med utsträckning i nordnordost–sydsydväst vilka ger ytan ett tvättbrädelikt utseende. Dessa former är inte bundna enbart till isälvs sedimenten utan fortsätter även en bit in i moränterrängen åt väster.

Isälvsstråket i Malåns dalgång kan troligen spåras ända upp till Stor-Nartok (5 a). Någon betydande ackumulation eller erosion har dock inte skett förrän söder om Kåtaliden (3 b). Området ner till Bäcknäs karaktäriseras huvudsakligen av erosion. Mot söder ökar mängden isälvs sediment. Frekventa inslag av morän i dalgångens avlagringar har resulterat i att de till stor del kartlagts som komplexa avlagringar. Inslaget av isälvs sediment torde dock vara betydande. Gargåns ovanliga avlänkning västerut nordväst om Kåtaliden (4 a) är möjligen ett resultat av isdämning i Malåns dalgång under deglaciationen. Ytterligare

tecken på denna anomala dränering är rännsystemet på Vinlidens nordvästsida som så att säga rinner i motlut, skär igenom krönet på berget för att sedan fortsätta nerför sluttningen mot sydväst.

### ***Förekomster av isälvsroderade områden och isälvrännor inom kartområdet***

Norr och väster om Ruoutaj (9 i–j) finns ett område som karaktäriseras av kraftig isälvserosion. Området begränsas av berget Ruoutaj i sydost och har ursprungligen utgjorts av ett moränbacklandskap med ryggar utbildade tvärs isrörelseriktningen. Erosionen har kanaliserats till moränbacklandskapets lågpunkter. En del sorterade sediment har avsatts mellan ryggarna. De tunna sorterade sedimenten mellan det spolade området och sjön Västra Kikkejaure avsattes då vattnet från isälven förlorade en del av sin transportförmåga i samband med att det rann ut i Västra Kikkejaure. Från 375-metersnivån och ned mot dagens sjönivå finns tunna sorterade sediment avsatta på moränen. Detta tyder på att den dåvarande sjön hade sin vattenyta ca 375 m ö.h., dvs. omkring 10 m högre än dagens vattenyta.

Ostsydost om Sör-Döttern (9 g–h) finns ett större område som helt domineras av isälvserosion. Där finns alla de företeelser som förknippas med isälvserosion: kalspolade hållar, rännor, av vilka vissa är nedskurna i berggrunden (fig. 1), och mindre isälvsavlagringar. Vissa av rännorna skär genom läsidesmoräner. Området är delvis ett urskogsreservat och är mycket naturskönt.

Söder om Mielgeväre (4 f) har isälvserosionen varit synnerligen kraftig. Åt väster finns flera kalspolade hållar. Längre åt sydost står erosionsrester av moränen kvar här och var, med däremellan kraftigt ned-



Figur 1. En kanjon utskuren i berg av en isälv ostsydost om sjön Sör-Döttern (9 h).  
Foto: Hanna Dittich.



skurna rännor på olika nivåer. Även nordnordost om Ledvattnsfället (4f) är moränterrängen kraftigt påverkad av isälvserosion. En kanjon, dvs. en i berggrunden nedskuren ränna bildad genom vattenerosion, påträffas ca 1,7 km norr om Mielgevars topp. Flera rännor nedskurna genom moräntäcket till berggrunden påträffas en knapp kilometer norr om kanjonen. Rännorna, s.k. skvalrännor, har bildats då isens smältvatten sökt sig fram mellan bergssidan och den uttunnade inlandsisen, vilket tyder på att isen vid tillfället för isavsmältningen här varit bottenfrusen. Vid en botten-smältande is bildas snarare slukrännor, dvs. rännor som löper tvärs höjdkurvorna.

## Komplexa avlagringar

Med komplexa avlagringar menas formationer som byggs upp av både morän och isälvs-sediment. Benämningen omfattar normalt inte moränbacklandskap.

Strax nordväst om Tallberg finns ett nedlagt flygfält som ligger på en stor platåliknande kulle (3i–j). Grävningar med grävmaskin har utförts på två platser i denna kulle, dels i branten åt nordväst i en nedlagt täkt, dels uppe på platån mellan vägen och Tallbergets fot. I täkten konstaterades att materialet bestod av en knapp meter morän underlagrad av minst nio meter sand. Partikelorienteringsanalys har utförts i moränen och visar på en ungefärlig isrörelseriktning från västnordväst. De underlagrande sedimenten är deformerade av en överskridande is. Grävningen uppe på platån blottade drygt fem meter morän på sandigt grus. Som ett komplement till grävningarna har undersökningar med georadar utförts längs en linje från den gamla täkten ca 400 m åt östsydost. Undersökningen tyder på moräntäckta sorterade sediment, men det är svårt att avgöra mäktighet och kornstorlek utifrån georadarprofilen. Hela platån byggs troligen upp av sorterade sediment som är överskridna av is och därvid täckts av morän med varierande mäktighet.

Sydost om den ovan beskrivna platån finns ett område som också betecknats som en komplex avlagring. Mellan dessa båda områden är ytjordarten morän. Även där har undersökningar med georadar utförts. Dessa visar att moränen sannolikt underlagras av sorterade sediment. I detta fall har det inte varit möjligt att avgränsa de underliggande sorterade sedimenten med hjälp av landformen, varför de i kartbilden redovisas som morän. Troligt är dock att de sorterade sedimenten i den platåliknande kullen och kring Stortjärnen hänger samman under moränen, som uppskattningsvis torde vara 3–6 m mäktig.

Avlagringen i Malåns dalgång (0–2 b–d) växlar i sammansättning mellan isälvs-sand, sandigt isälvsgrus och morän. Denna avlagring tolkas som bildad i anslutning till en krympande dödis i dalbotten där utsmält och nedrasad morän växellagrats med isälvs-sediment.

Björkudden i sydvästra Naustajaure (6b) uppvisar en växling mellan sand, silt och morän. Blockhalten i ytan varierar. Moränen påträffas huvudsakligen i de högre partierna medan sanden och silten företrädesvis finns i de lägre. Vid schaktningsarbeten inom området har, enligt uppgift, sorterade sediment med glacialtektoniska störningar påträffats. Avlagringen tolkas som delvis isöverskridna isälvs-sediment.

## Morän och moränformer

Moränen bildades genom att inlandsisen tog upp material från underlaget, dvs. berggrunden eller tidigare avsatta jordlager. Under transporten i isen krossades och nöttes materialet för att senare avlastas närmare isfronten. Morän är vanligen en osorterad jordart som innehåller alla kornstorlekar från ler till block. Sand är ofta den dominerande beståndsdelen i morän i urbergsområden. Moränen kan i många fall ha ett betydande inslag av sand- och grusskikt.

Moränen utgör ofta ett mer eller mindre jämnt jordtäcke som följer de storskaliga berggrundsformerna. Moräntäcket kan vara uppbyggt av lager avsatta under olika faser av den senaste istiden eller en tidigare istid. Normalt vilar moränen direkt på berggrunden, men det förekommer att den överlagras äldre sorterade sediment eller vittringsjord.

I en del fall bildar moränen karaktäristiska ytformer som kan ge information om hur moränen har bildats och om materialets sammansättning. Fem typer av moränformer har urskiljts i området och redo-



Figur 2. Exempel på blockfattig morän. Foto: Hanna Dittrich.

visas i kartan: moränbacklandskap, veikimoräner, ryggar orienterade tvärs isrörelseriktningen, ryggar orienterade längs isrörelseriktningen samt övriga moränformer.

Uppgifterna i denna beskrivning om moränens sammansättning grundas i huvudsak på fältbedömningar gjorda i befintliga skärningar längs vägar. På 42 platser har moränens sammansättning, uppbyggnad och lagerföljd undersökts i maskingrävda provgropar. Sammansättningen är vanligtvis sandig och markytan är normalblockig till blockfattig (fig. 2). Mäktigheten varierar och är i regel 5–10 m i lägre områden för att sedan avta och övergå i tunt jordtäckte och hållmark i höjdområdena. Inom moränbacklandskapen kan betydligt större jorddjup förekomma.

Undersökningarna visar att moräntäcket ofta är uppbyggt av två eller flera moränbäddar, ibland åtskilda av tunna lager sorterade sediment. Partikelorienteringsanalyser har utförts i de flesta moränlager för att rekonstruera isrörelseriktningen vid det tillfälle då moränen avsattes. Analyserna visar huvudsakligen på isrörelseriktningar från nordvästsektorn.

Den mest kompletta lagerföljden inom området påträffades i samband med utvidgningen av biltestbanan vid Skidnäsberget (4 d) år 1997, då en större täkt öppnades i anslutning till testbaneområdet (Lagerbäck 1998, Dittrich 1999). I täkten påträffades fyra olika moräner mellanlagrade av sorterade sediment. I siltlagret mellan de två äldsta moränerna var det organiska innehållet betydande. Pollenanalyser visar på en hedflora av tidig interglacial eller interstadial typ. De tre överlagrande moränerna antyder att siltlagret kan härröra från Eem.

### ***Moränbacklandskap***

Moränbacklandskap är områden med kullar och ryggar i ett mer eller mindre regellöst mönster. Som moränbacklandskap betecknas även områden med tätt liggande tvärorienterade ryggar. Formerna är ofta, men långt ifrån alltid, uppbyggda av moräner som är grovkornigare och luckrare än moräner i allmänhet.



Figur 3. Moränbacklandskap med varierande blockhalt i markytan strax väster om Njallejaure (7 i). Foto: Hanna Dittrich.

Moränbacklandskap upptar en stor del av lågområdena. De har huvudsakligen avsatts i dödismiljö (fig. 3). En i Sverige mycket sällsynt moränform påträffas i moränbacklandskapet söder om Holmträsket (4b–c). Mindre ryggar som är korvlika eller subcirkulära till formen ligger regellöst utspridda inom området. Materialsammansättningen är okänd. Morfologiskt visar dessa ryggar alla tecken på att vara s.k. puljumorän som är mycket ovanlig utanför kärnområdet i finska Lappland (Kujansuu 1967, Aario 1992). Lagerbäck (1988a) associerar puljumorän med veikimorän.

### **Veikimorän**

Veikimorän är en speciell form av moränbacklandskap som kännetecknas av plåtår med kantryggar och mellanliggande, mer eller mindre runda sänkor ofta fyllda med torv eller vatten. Regionalt förekommer denna moräntyp främst i en zon i de centrala delarna av Norrbottens län. Lagerbäck (1988a) har visat att veikimoränerna bildades som dödismoräner under avsmältningen av den första nedisningsfasen under Weichselistiden. Förekomsten av veikimoräner är därför viktig för rekonstruktioner av den glaciala utvecklingen och yngre nedisningars påverkan på underlaget.

Vackra exempel på Veikimorän kan ses i området kring Krokträsk (2–3 i) och på Akkanålkes nordvästsida. Veikimoränerna väster om Vittjäkk och Akkanålke uppträder inom ett visst nivåintervall i terrängen. De förekommer vanligen inte under 450-metersnivån och inte heller över 550-metersnivån, utom i vissa skyddade lägen. Ofta är jordmäktigheterna avsevärda inom dessa områden. I anslutning till veikimoränområdet vid Mausjaur (3 i) finns en brunnsuppgift som anger ett jorddjup om ca 23 m. Moränens sammansättning är mestadels sandig till sandig-siltig, dvs. något finkornigare än den normala moränen i kartområdet. Plåtåerna kan också innehålla en hel del sorterade sediment, företrädesvis silt och sand, vilket konstaterades vid grävningar med grävmaskin i området väster om Krokträsk. Markytan är nästan alltid blockfattig.



Figur 4. Moränrygg mellan Pieskejaure och Tjaktjejaure (5 h). Ryggen har avsatts ungefär vinkelrätt mot isrörelseriktningen och har ställvis hög blockhalt i markytan. Foto: Hanna Dittrich.

### ***Ryggar orienterade tvärs isrörelseriktningen***

Beteckningen moränryggar orienterade tvärs isrörelseriktningen omfattar såväl ryggar som bildats vid eller nära isfronten, t.ex. ändmoräner och De Geermoräner, som ryggar bildade längre in under isen, t.ex. Rogenmoräner. Varje enskild rygg behöver inte nödvändigtvis vara orienterad vinkelrätt mot isrörelsen. Moränmaterialet i ryggarna har ofta en grovkornig sammansättning.

Den vanligaste typen av tvärorienterade ryggar finns spridd inom ett flertal av moränbacklandskapen, bl.a. norr om Långträskälven (7–9 h–j). Väster om Ruoutatj (9 i) har ryggarna påpräglad fluting, dvs. moränens yta är räfflad i isrörelseriktningen. Detta indikerar att ryggarna avsatts i två steg. Först avsätts ryggformen som därefter överskrids av bottenmältande is, i vilket skede fluting-formerna bildas. Dessa ryggar har påfallande ofta en relativt rikblockig yta och växlande materialsammansättning.

Inom några områden förekommer system av tvärorienterade ryggar utanför moränbacklandskapen (fig. 4). Dessa ryggar är vanligtvis mer eller mindre parallella, 10–20 m breda, ett par meter höga, ett par hundra meter långa och uppträder ofta svärmvis. De har vanligtvis en normalblockig yta och tros representera olika israndlägen i samband med isavsmältningen. Exempel på dessa ryggssystem återfinns bl.a. söder om Brännträsket och Tjaktjejaure (3 c) samt norr om Naustajaure (6–7 b) där ett par av ryggarna överpräglar drumlinier.

### ***Ryggar orienterade längs isrörelseriktningen***

Beteckningen moränryggar orienterade längs isrörelseriktningen omfattar drumlinier, läsidesmoräner och liknande former. Drumlinier är strömlinjeformade, ofta svagt välvda ryggar, ibland med en kärna av berg. Läsidemoräner har avsatts ”i lä” av uppstickande berg, dvs. på den sidan av berget som ligger i ett skyddat läge för isrörelsen. Gemensamt för dessa former är att de har bildats under en bottenmältande is i rörelse.

Längsorienterade ryggar finns inom flera delar av kartområdet. De byggs vanligtvis upp av sandig morän och markytan är blockfattig eller undantagsvis normalblockig. Ryggarna är huvudsakligen bildade i samband med isrörelser från nordvästsektorn. Möjligen kan man separera dessa former i sådana som har avsatts från nordnordväst och sådana som avsatts från västnordväst. Det är oklart om dessa riktningar representerar skilda nedisningar, variationer inom en nedisning eller lokala topografiska styrningar av isen under samma nedisningsfas. Troligen representerar de två olika nedisningsfaser.

Ett större, relativt kraftigt drumliniserat område påträffas i kartområdets västra centrala del. Många av drumlinerna i detta område är dåligt utvecklade eller delvis förstörda av senare nedisning och redovisas därför inte på kartan. Myrarnas utbredning i området antyder dock den nordvästliga drumliniseringen.

De stora drumlinerna mellan Västra Olsträsket och Aborrträsket (4b) är orienterade i västnordväst. En av dessa, nämligen den vid Östra Högbrännan, byggs upp av sandig morän med stark partikelorientering från nordnordväst. Detta tolkas som att en isrörelse från nordnordväst överpräglade den gamla från västnordväst formade drumlinen utan att nämnvärt påverka formen.

Runt omkring berget Järtaleden (5–6c–d) finns ett område med låga, långsträckta, drumlinliknande bildningar, s.k. fluting eller räfflad morän. Dessa ryggar visar tecken på att länkas av på grund av topografin, vilket tyder på att isens mäktighet vid tillfället för bildandet av ryggarna inte varit större än att ojämheter i underlaget delvis styr isen.

### **Övriga moränformer**

Beteckningen övrig moränform avser former som inte kan föras till någon av tidigare nämnda kategorier. Beteckningen avser inom detta kartområde ryggar bildande på varierande sätt, t.ex. radialmoräner eller sprickfyllnader.

Som annan moränrygg betecknas på kartan en typ av moränrygg som finns inom moränbacklandskapet norr om Vuolgamjaure (7–8e–f). Dessa ryggformer påminner ibland om räfflad morän. I de södra delarna ser de ut som parallella åsar, medan de norra formerna mer påminner om ett dåligt utvecklat moränbacklandskap. Vid genomgrävning av en av ryggarna 600 m sydost om Råvenåive (8e) visade sig materialet ner till gropbotten på 3 m djup bestå av en homogen sandig morän. Omkring 1,5 km nordost om Vuolgamjaure genomgrävdes en av de mäktiga åsliknande ryggarna. Materialet utgjordes av en övre, 0,6 m mäktig homogen sandig morän vilken överlagrades 3 m heterogen sandig morän. Därefter följde 1,5 m sorterat sandigt grus vilket slutligen underlagrades av homogen siltig morän. Inslaget av sorterade sediment i anslutning till de ovan nämnda större ryggarna är stort. Moränryggarna tolkas som avsatta i radiella sprickor i en aktiv is som styrts kraftigt av den lokala topografin.

### **Hög blockhalt**

Beteckningen hög blockhalt avser ytor med tätt liggande block. Uppskattningsvis är minst omkring en femtedel av ytan täckt av block. Redovisningen ska endast betraktas som grovt vägledande eftersom det är svårt att göra en säker bedömning med hjälp av flygbilder. I regel är det främst ytor med block större än 1 m som har kunnat identifieras. Figur 5 ger en uppfattning om hur ytor med beteckningen hög blockhalt vanligen ser ut inom kartområdet. Beteckningen förekommer främst på morän. Den används inte på jordarter som i sig till stor del kan utgöras av block, t.ex. talus och blockfält.

Inom kartområdet förekommer hög blockhalt i markytan huvudsakligen inom moränbacklandskapen eller i anslutning till dessa, dock aldrig inom veikimorän som utan undantag är blockfattig eller normalblockig. Blocken är ofta koncentrerade till de högre partierna inom backlandskapen. Andra blockrika områden är belägna i anslutning till höjdområden med exponerad berggrund och torde visa på läsidesplockning och senare ackumulation i isrörelseriktningen. Beteckningarna isälvsroderat område och isälvsränna kan även innebära en förhöjd blockhalt i markytan.



Figur 5. Exempel på hur markytan kan se ut där beteckningen hög blockhalt har använts. Bilden föreställer det rickblockiga området vid Storavans nordöstra strand (9 d). Foto: Björn Sundqvist.

### **Blocksänkor, blockfält och frostvittrat berg**

Blocksänkor och blockfält är ytor med ett heltäckande lager av block, anrikade i markytan främst genom tjälningprocesser. Blocksänkor och blockfält är vanliga inom kartområdet och påträffas ofta i anslutning till moränbacklandskapen. Det största blockfältet inom kartområdet finns sydost om Ledvattnsfjällen (3 f, fig. 6).

Frostvittrat berg bildas genom frostsprängning, dvs. mekanisk vittring orsakad av upprepad frysing och upptining av vatten i sprickrik berggrund. Frostvittrat berg återfinns på flera platser inom kartområdet och påträffas företrädesvis i granitisk berggrund. Vanligen förekommer frostvittrat berg i branta höjdområden på bergens ostsidor (fig. 7). För att frostsprängning ska kunna ske i den omfattning som motsvaras av de mängder frostvittrat berg som finns i området, krävs troligen ett betydligt kallare klimat och under avsevärt längre tid än vad som varit fallet under den isfria period som vi upplever idag. Lagerbäck (1988b) drar slutsatsen att frostvittrat berg och även andra så kallade periglaciala fenomen i framför allt Norrbotten har bildats under den mycket kalla Tändöinterstadialen. Det frostvittrade berget har därefter bevarats trots påföljande nedisning. Förekomsten av större mängder frostvittrad berggrund är därför ett indicium för att delar av den kvartära geologin kan vara betydligt äldre än från den senaste nedisningen.

### **Talus**

Talus är konformade ansamlingar av block och sten som rasat från en bergssida. Talus förekommer endast på ett par ställen inom kartområdet. Dessa är bl.a. Jan-Svensamössans sydsida (6 f) och N Långträskbergets nordostsida (7 h).



Figur 6. Blockfält sydost om Ledvattnsfjällen (3 f). Blocken har anrikats i markytan genom uppfrysning från den underliggande moränen. Foto: Björn Sundqvist.



Figur 7. Frostvittrat berg med övergångsformer mot talus på Mittibergets nordostsida (6 e). Foto: Björn Sundqvist.

## Vittringsjord

Grusvittrat berg förekommer i granitberggrunden på ett par platser inom kartområdet. Den mäktigaste avlagringen av grusvittrad granit i fast klyft påträffas i Skellefteälvens dalgång ca 2 km norr om Vågträsk vid utskovet från Bastuselets kraftverk (0 j, fig. 8). Den lösa, grusvittrade graniten är flera meter mäktig och övergår nedåt i successivt allt mindre vittrad berggrund. Gruskornen består av enskilda mineralkorn. I de understa delarna av skärningen finns typiska kärnblock. Den observerade vittringsjorden upptar endast marginella ytor och redovisas inte i kartbilden. I detta sammanhang kan nämnas att intakta block av denna granit med kraftigt vittrat innanmäte påträffas på många platser i kartområdet, både i markytan (fig. 9) och i framgrävda moränskärningar.

## Tunt eller osammanhängande jordtäcke

Tunt eller osammanhängande jordtäcke markeras där berggrundsyntans småskaliga relief präglar markytan, men jordtäcket är för utbrett för att berg ska redovisas. Blottat berg kan förekomma. Det genomsnittliga jorddjupet i dessa områden torde ligga runt en meter eller därunder. Är bergytan jämn eller skogen tät kan det vara svårt att med hjälp av flygbilder identifiera områden med tunt jordtäcke. Redovisningen ska därför endast betraktas som grovt vägledande.

## Berg

Beteckningen berg innebär att blottat berg dominerar inom ytan. Det kan finnas ett tunt eller osammanhängande jordtäcke. Små bergblottningar kan endast under gynnsamma omständigheter identifieras



Figur 8. Skärning i granitberggrund som vittrat till grus (grusvittrad granit) vid utskovet från Bastuselets kraftverk (0 j) Vittringsgruset är här flera meter mäktigt. Foto: Björn Sundqvist.



med den tillämpade karteringsmetoden. Man kan därför utgå från att det finns långt fler bergblottningar än vad som framgår av kartan.

## Jordskredsärr

Spår av två jordskred har identifierats i flygbild: i Muorkenäivas nordostsluttning (6 b) samt i puljumoränområdet vid Abborrträsket (4 b). Jordskreden har skett i sluttande moränterräng, sannolikt i samband med eller strax efter deglaciationen. De kan ha utlösts av rörelser i jordskorpan.

## Isräfflor och isrörelseriktningar

Isräfflor har uppkommit genom att block, stenar och gruskorn som suttit fastfrusna i inlandsisens botten- delar repat och slipat bergytan. Räfflorna visar isens rörelseriktning under ett visst skede. På många berghällar har räfflor med olika riktning dokumenterats. De kan representera olika istider eller olika faser av en istid. Räffelobservationerna (108 st.) redovisas på jordartskartan. Se även kartan ”Topografi och isrörelser” på huvudkartan.

Åtminstone tre olika räffelsystem förekommer inom kartområdet. Det helt dominerande är det nordvästliga systemet (300–330°). Nordliga respektive västliga riktningar påträffas på ett antal hållar i olika områden. Åldersförhållandena mellan räffelsystemen belyses av en observation 1,5 km nordost om Verboberget (1 a–b) där de tre systemen återfinns på samma håll. Det dominerande och tillika yngsta systemet är där nordligt (350–360°). Ett äldre nordvästligt system (300°) är tydligt överpräglat av det nordliga systemet. På enstaka skyddade ytor finner man slutligen ett äldsta västligt system (265°). Även nordväst om Adakgruvan (1 g) inmättes tre riktningar på en framgrävd håll. Dessa visade på yngre riktningar på 5° respektive 340° samt en äldre på 295°.



Figur 9. Granitblock med grusvittrat innanmäte i moränterrängen öster om Reutoträsket (oa). Foto: Björn Sundqvist.

Moränformerna visar huvudsakligen på isrörelser från nordväst. Vissa variationer finns dock: tecken på mer nordliga isrörelser förekommer, bl.a. drumliniseringen norr om Naustajaure (7 b).

Partikelorienteringsanalyser av moränen har utförts för att bedöma isrörelseriktningen i samband med avsättningen eller omformningen av moränmaterialet. Analysen utförs genom att mäta riktningen på ett antal långsträckta partiklars längsta axel. Partikelorienteringsanalyserna visar, liksom räfflorna, att den dominerande isrörelsen inom kartområdet varit från nordväst. Den yngsta nordliga isrörelsen finns representerad på flera platser. Inga tecken på en äldsta isrörelse från väster påträffades. På ett par lokaler, bl.a. omedelbart öster om Mittiberget (6 e), visar analyser i moränens övre delar på en isrörelse från nord till nordost. På dessa lokaler underlagras den övre moränen av morän med nordvästlig partikelorientering.

Sammanfattningsvis kan tre huvudsakliga isrörelseriktningar urskiljas: en äldsta västlig isrörelse utan några bevarade moränformer, en yngre nordvästlig isrörelse som helt dominerar landskapsbilden, och en yngsta nordlig isrörelse som lokalt haft en viss påverkan.

Inlandsisens omdaning av landskapet, framför allt påverkan på moränformerna, tycks ha varierat kraftigt inom kartområdet och över tiden. Den yngsta nordliga isrörelsen har som nämnts ovan inte haft något större genomslag beträffande moränformerna, trots att denna is på vissa platser deponerat ansevärliga mängder morän. Ett exempel på detta visar den vackra från nordväst formade drumlinen norr om Verboberget (2 a), vars form över huvud taget inte påverkats trots att den överlagrats med mer än 3 m morän avsatt av is som rört sig från norr. Denna is har även eroderat berggrunden omedelbart söder härom. Den regionala spridningen av äldre moränformer över kartområdet, de skilda avsättningsriktningarna som avspeglas i de olika moränlagren och deras läge i förhållande till markytan, samt lokal erosion som återspeglas av vissa räffelhällar visar alla på isens varierande påverkan och komplexitet.

## GEOLOGISKA SEVÄRDHETER

1. Isälvserosion m.m. öster om Sör-Döttern, se avsnittet om isälvsroderade områden. Området utgörs delvis av ett urskogsreservat och är mycket naturskönt. Koordinat 7296000/ 1636500.
2. ”De lille runde.” Ett ovanligt formelement påträffas 500 m öster om Aksjotjärn (koordinat 7277000/ 1614500). Höjden är helt cirkulär, 400 m i diameter, upp till ca 15 m mäktig och troligen helt uppbyggd av isälvsand och eventuellt också silt. Överytan undulerar. Dess sydöstra begränsning verkar utgöras av en åsliknande bildning. Vissa spår av isälvserosion syns på sluttningen öster härom och formen är delvis genomskuren av en isälvsränna. Trots vissa spår av erosion förefaller detta vara en ackumulationsform. Tillblivelsen av den åsliknande ryggen är oklar. Detta kan vara en subglacial bildning men det troliga är dock en supraglacial miljö. Man kan tänka sig ackumulation i en sänka eller ett hål på isen dit vattnet söker sig och avsätter sedimenten varefter uppgrundningen gör att vattnet övergår i att erodera det tidigare avsatta materialet. Frågeställningen blir sålunda: Hur uppkommer en helt cirkulär sänka eller ett hål med 400 m i diameter i isen? Lokal uppsmältning i samverkan med vattnerosion i en förinitierad depression, t.ex. en glaciärbrunn? En spännande om än spektakulär förklaring skulle kunna vara ett meteoritnedslag.
3. Söder om Sjöträskholmen (koordinat 7278500/1637500) och mellan Skidträsket och Garnejaure (koordinat 7276000/1640700) bildar åsen två på varandra följande, vackra åsnät, se avsnittet om isälvs sediment.
4. Vackra exempel på veikimorän kan ses i området kring Krokträsk (koordinat 7265000/1641000), se avsnittet Morän och moränformer.
5. Grusvittrad granit finns vid utskovet från Bastuselets kraftverk (koordinat 7252750/1646000), se avsnittet Vittringsjord.
6. Kartområdets största blockfältet kan ses från vägen sydost om Ledvattnsfjällen (koordinat 7268700/ 1626000).
7. Puljumorän, en i Sverige mycket sällsynt typ av moränmorfologi, har påträffats söder om Holmträsket (koordinat 7272000/1610000), se avsnittet Morän och moränformer.

8. Ett system av isrörelseparallella moränryggar som visar att isrörelsen varit starkt styrd av den lokala topografin påträffas runt omkring berget Järtaliden (koordinat 7289500/1627700). Se avsnittet Morän och moränformer.
9. Häll med isräfflor från flera riktningar ca 1,5 km nordost Verboberget (koordinat 7258105/ 1605354). Se avsnittet Isräfflor.

## REFERENSER

- Aario, R., 1992: Puljo moraines and Sevetti moraines. Quaternary stratigraphy, glacial morphology and environmental changes. *Sveriges geologiska undersökning Ca 81*, 7–14.
- Dittrich, H., 1999: Kompletterande undersökning av kvartärstratigrafi vid Skidnäsberget, södra Norrbotten. *Sveriges geologiska undersökning, JRAP 99002*, 7 s.
- Granlund, E., 1943: Beskrivning till jordartskarta över Västerbottens län nedanför odlingsgränsen. *Sveriges geologiska undersökning Ca 26*, 165 s.
- Kujansuu, R., 1967: On the deglaciation of western Finnish Lapland. *Bulletin de la Commission Geologique de Finlande 232*, 98 s.
- Lagerbäck, R., 1988a: The Veikimoraines in northern Sweden – widespread evidence of an Early Weichselian deglaciation. *Boreas 17*, 467–485.
- Lagerbäck, R., 1988b: Periglacial phenomena in the wooded areas of northern Sweden – relicts from the Tarendö interstadial. *Boreas 17*, 487–498.
- Lagerbäck, R., 1998: Kvartärstratigrafi vid Skidnäsberget, kartbladet 24I Storavan. *Sveriges geologiska undersökning, JRAP 98005*, 7 s.
- Ransed, G., Rodhe, L. & Sundh, M., 1994: Förstudie Malå. Jordarter i Malåområdet. *SKB projektrapport PR 44-94-030*, 13 s.

## YTTERLIGARE LITTERATUR

- Fredén, C. (red.), 1998: *Berg och jord*. Sveriges Nationalatlas. Andra upplagan 208 s.
- Hättestrand, C., 1998: The glacial geomorphology of central and northern Sweden. *Sveriges geologiska undersökning Ca 85*, 47 s.

