

Naturvårdsverket

1983

Rapport

snv pm

1709

**Geomorfologiska kartbladet
17 C FUNÄSDALEN**
– beskrivning och naturvärdesbedömning

**Geomorphological map
17 C FUNÄSDALEN**
– Description and assessment of areas
of geomorphological importance

Ingmar Borgström

Med bidrag av Leif Wastenson

Föreliggande rapport grundar sig på arbeten utförda med ekonomiskt stöd från statens naturvårdsverk.

Författaren är ensam ansvarig för rapportens innehåll, varför detta ej kan åberopas såsom representerande naturvårdsverkets ståndpunkt.

Solna i oktober 1983
Statens naturvårdsverk

**Geomorfologiska kartbladet
17 C FUNÄSDALEN
– beskrivning och naturvärdesbedömning**

**Geomorphological map
17 C FUNÄSDALEN
– Description and assessment of areas
of geomorphological importance**

Ingmar Borgström
Med bidrag av Leif Wastenson

Förord

Med det geomorfologiska kartbladet 17 C Funäsdalen avslutas det år 1969 igångsatta och vid naturgeografiska institutionen vid Stockholms universitet bedrivna projektet om fjällens terrängformer. Totalt omfattar det 24 kartor med beskrivningar täckande ca 60.000 km², vartill kommer en som preliminär betecknad karta över nordvästra Dalarna (Kopparbergs län) om ca 10.000 km². Funäsdalsbladet täcker för bortåt 200 km² av den nordvästligaste delen av Dalakartan.

Ungefär samtidigt med detta sista blad utkommer en sammanfattande översikt över resultat och slutsatser från projektet.

Det skall tilläggas att öster om det inom projektets ram karterade området finns inte helt obetydliga fjälltrakter, för vilka kompletterande karteringsåtgärder nu igångsatts.

Kartbladet Funäsdalen har kanske mer än något geomorfologiskt blad en särprägel: det är här som den skogenrognen har sitt typområde. Tidigt beskriven som ett genom sina mäktiga ryggar och blockkriedom karakteristiskt och dominerande inslag i landskapet har rognen under senare årtionden visat sig långt mer differentierad och åtföljd av andra formelement än vad som först anades. Den ger därigenom viktiga utgångspunkter vid studiet av den sista inlandsisens försvinnande, ett skede mindre präglad av ett stilla bortdöende än av en betydande glaciologisk och geomorfologisk aktivitet. – Rogenrognen har sedan lång tid varit föremål för studier från den naturgeografiska institutionens sida; beskrivningen har kunnat tillgodogöra sig erfarenheter därifrån.

Karteringen har liksom tidigare baserats på flygbildstolkning varvid sk IR-färgfilm – med i vissa hänseenden rikare informationsinnehåll – nu kunnat utnyttjas för området. I viss utsträckning har kontroller företagits med hjälp av storskaligt pankromatiskt filmmaterial även i de IR-fotograferade delarna.

Fältkontroller har företagits i den omfattning som ansetts nödvändig för en riktig identifiering och för att skapa bättre förutsättningar för de värderingar, som denna beskrivning mynnar ut i.

I numera flertalet blad har även myren

återgivits. I huvudsak har informationen om dess utbredning inhämtats från flygbilderna och den topografiska kartan: av kartskaleskäl har en betydande generalisering här liksom i fråga om andra objekt varit nödvändig. På samma sätt som tidigare har ytor utan klara morfologiska indikationer lämnats vita. En klassificering av dem skulle ha krävt betydande insatser av fältarbeten och därmed starkt ökande kostnader. Med hänsyn till att det vanligen torde röra sig om ett relativt tunt, odifferentierat moräntäcke, har åtgärden ansetts försvarlig.

Till kartan hör en relativt utförlig beskrivning av terrängformerna inom kartbladsområdet och en kortare skildring av deras utvecklingshistoria.

Liksom i fråga om kartan är denna presentation koncentrerad till vad som ofta kallas mellanformer. De allra största formelementen – ytor av peneplantyp, dalgenerationer etc – liksom former av mindre storlek än några kvadratmeter – t ex mindre frostmarksformer – redovisas sålunda ej. Skälen är bl a kart- och reproduktionsmässiga, när det gäller småformerna också begränsningar i flygbildsmaterialets upplösningsförmåga, dvs informationsinnehåll. Det måste understrykas, att det inom ramen för tillgängliga resurser inte varit möjligt med en mera djupgående prövning av landskapsutvecklingen.

Beskrivningen avslutas med en värderingsdel, som för fram till en sammanfattande översikt i lättillgänglig form. Värderingsprinciperna är desamma som tillämpats tidigare. Svårigheterna att åstadkomma invändningsfria sådana skall åter betonas. Genom redovisningen av de individuella objekten och av gången av värderingen torde andra värderingsgrunder kunna anläggas; väsentligt andra resultat torde dock vid tillämpningen knappast bli följden.

För kostnaderna har svarat Statens naturvårdsverks fjällutredning och i mindre utsträckning den naturgeografiska institutionen vid Stockholms universitet.

Gunnar Hoppe

Följande personer har på olika sätt bidragit till detta arbete. Medhjälpare vid fältarbetet har varit Are Areschoug, Håkan Jonsson och min ständige följeslagare Herr Douglas Dojja. Det geomorfologiska kartbladet har renritats av Eivor Granbom, övriga kartor och illustrationer av Eivor Granbom, Sigrid Bergfeldt och Håkan Jonsson. Bo Strömberg,

Gunnar Hoppe och Leif Wastenson har vid genomläsning av koncept lämnat synpunkter av stor betydelse. Manuskriptet har renskrivits av Gertrud Hultblad och Inger Nordström. Till samtliga riktas härmed ett stort tack.

Författaren

Innehåll

Sammanfattning	6
Summary	7
Beskrivning – allmän del	8
Inledning	8
Karteringens målsättning	8
Karteringsmetodik	8
Fjällkedjans utveckling	9
Prekvartär utveckling	9
Kvartär utveckling	9
Den geomorfologiska kartan	11
Allmänt om kartans innehåll	11
Inlandsisens och glaciärernas erosionsformer	11
Moränformer	12
Glacifluviala/fluviala erosionsformer	13
Glacifluviala/fluviala ackumulationsformer	14
Limniska former	15
Former bildade genom sluttningsprocesser	15
Frostmarksformer	16
Antropogena former	17
Övriga former	17
Beskrivning – speciell del	18
Kartbladet Funäsdalen	18
Allmänt	18
Berggrund	19
Jordarter	19
Terrängformerna	19
Allmänt	19
– Kalt berg	22
– Isens erosionsformer	22
– Moränformer	22
– Blockmark	22
– Glacifluviala/fluviala erosionsformer	23
– Glacifluviala/fluviala ackumulationsformer	24
– Issjösediment och issjöstrandlinjer	24
– Sluttningsformer	24
– Frostmarksformer	25
– Förkastningar	25
– Myr	25
Områdesbeskrivning	25
– Rogenområdet (av Leif Wastenson)	25
– Bolagen – Rutfjället – Rödfjället	31
– Anåfjället	31
– Rödvålen – Lillfjället	32
– Kölen	33
– Långfjället – Slagufjället – Tandsjövålen	33
– Storvålen – Vattnansjöarna – Fjåtsjöriet	34

– Hamrafjället – Skarvarna	35
– Tännån – Ljusnan – Tevån	35
Isavsmältningen	36
Naturvärdesbedömning	39
Principer för värderingen	39
Poängberäkning för varje enskilt objekt	39
Presentation av objekten faktorsvis	40
Klassificering	40
Resultat av värderingen	41
Klass I-objekt	43
Klass II-objekt	43
Klass III-objekt	45
Geomorfologiskt värdefulla områden	48
Slutord	50
Litteratur	51
Figurförteckning	53
Tabell över poängsatta objekt	54

Sammanfattning

Arbetet avses ge en översikt över geomorfologin inom kartbladet Funäsdalen samt en så välgrundad bedömning som möjligt av områdets geomorfologiska naturvärden. Inventeringen, som är baserad på flygbildstolkning med kompletterande fältstudier, redovisas med en karta i 1:250 000 och med tillhörande kartbladsbeskrivning och naturvärdesbedömning. Beskrivningen är uppdelad på två avsnitt, en allmän del och en speciell del. Den allmänna delen ger en orientering om karteringsmetodik och om fjällkedjans utveckling samt en systematisk beskrivning av terrängformerna och deras återgivning på kartan. I den speciella delen ges en översiktlig beskrivning av kartområdets geologi samt en utförlig redovisning av terrängformerna i mindre regioner.

I naturvärdesbedömningen redogörs först för de principer som använts vid värderingen. Objekten poängsätts efter faktorerna sällsynthet, utformning och forskningsintresse. Med hänsyn till poängtilldelning ordnas de i fyra klasser (I–IV). De som tillhör klasserna I–III redovisas dels i tabellform, dels med en särskild beskrivning. Slutligen har en sammanställning av speciellt värdefulla områden gjorts.

Den sydvästra delen av kartbladet Funäsdalen redovisar det glacialmorfologiskt myc-

ket formrika Rogenområdet, en kuperad högslätt ca 700–800 m ö h med enstaka toppar över 1000 m ö h. Den dominerande formtypen är här den s k rogenmoränen, men området hyser också en mångfald glacialfluviala företeelser, såväl erosionsformer som avlagringar. Den norra och nordöstra delen av området utgörs av regionens högre fjälltoppar. Morfologiskt framträdande är här de berggrundsbetingade, men även glacialt tillskärpta kanterna på Hamrafjällets och Skarvarnas syd- och östsidor samt Anåfjällets karakteristiska, småtoppiga profil, betingad av den brant lutande berggrundsstrukturen. Det lösa jordtäcket former utgörs här främst av glacialfluviala rännor och åsar i det nordöstra fjällområdet, medan moränformer dominerar i nordväst. Området mellan fjällmassiven och högslätten i SV upptas av Lossens, Ljusnans och Tännåns dalstråk med mellanliggande, formfattiga områden, där myrar, tunt jordtäckte och hållmarker präglar terrängen.

50 av de inventerade *objekten* har utskilts som speciellt värdefulla (fig 25). Av dessa är 2 klass I-objekt, 8 klass II-objekt och 40 klass III-objekt (fig 26). De områden som bedömts vara särskilt intressanta är Rogenområdet, Ljusnandalgången N om Funäsdalen, Gråstötten, Hävlingens dalgång samt området Storstötten-Nässjöarna (fig 32).

Summary

Geomorphological map 17 C Funäsdalen
– Description and assessment of areas of
geomorphological importance.

Ingmar Borgström, B.Sc.

The aim of this study is to make a survey of the geomorphology of the area covered by the Funäsdalen map sheet, and to make as well-founded an assessment as possible of the natural value of the area. The inventory is mainly based on the interpretation of aerial photographs, and is presented in a map in the scale of 1:250 000, in an accompanying map description and in an assessment of natural value. The description has been divided into two sections. The first provides a survey of the mapping methods used, a presentation of the development of the mountain range and a systematic description of the landforms in the mountain range and their cartographic representation. The second section provides a general description of the geology of the area and a detailed account of the landforms in several regions.

The principles for the assessment are presented in the section on assessment of natural value. The items are awarded points for rarity, form and research interest. Depending on the total number of points they are divided into four classes (I–IV). The items in categories I–III are shown in a table and described in detail. Finally a compilation of the areas of natural value has been made.

The southwest part of the map sheet

Funäsdalen shows a great abundance of glacial formations around the Rogena area. The area is a hilly highland plateau 700–800 m a s with separate peaks over 1000 m a s. The dominating formations here are the so called rogen moraines, but the area also contains a lot of glaciofluvial formations, both erosional and accumulative. The north and the north-east part of the map sheet area displays the highest mountains of the region. Morphologically distinct in this region are the southward and eastward directed steep sides of Mt Hamrafjället and Mt Skarvarna, which are primarily bedrock settled but also glacially eroded. The characteristic profile of Mt Anåfjället is stipulated by the steep leaning bedrock structure. The Quaternary formations in this area are mainly glaciofluvial channels and eskers in the northeast, while moraines dominate in the northwest. The area between the northern massifs and the highland plateau in the southwest is occupied by L Lossen, R Ljusnan and R Tännån valleys. The areas between the valleys are poor in Quaternary formations. Mires and bedrock outcrops characterises the terrain.

50 of the *items* in the study have been selected because of their geomorphological value. Of these 2 belongs to category I, 8 to category II and 40 to category III (fig 26). The Rogena area, the R Ljusnan valley north of Funäsdalen, Mt Gråstöten, the L Hävlingen valley and the area Mt Storstöten – L Nässjöarna are the *areas* that have been assessed as being of special value (fig 32).

Beskrivning – Allmän del

Inledning

Karteringens målsättning

Projektet Geomorfologisk kartering i fjällen är en översiktlig inventering och värdering av landformer och områden i fjällregionen. Syftet har varit att inom överskådlig tid och till rimliga kostnader åstadkomma en produkt som kan tjäna som beslutsunderlag för den fysiska planeringen. Föreliggande arbete, som är en delrapport inom projektet (se fig 1) består av ett kartblad med beskrivning och naturvärdesbedömning av landformerna.

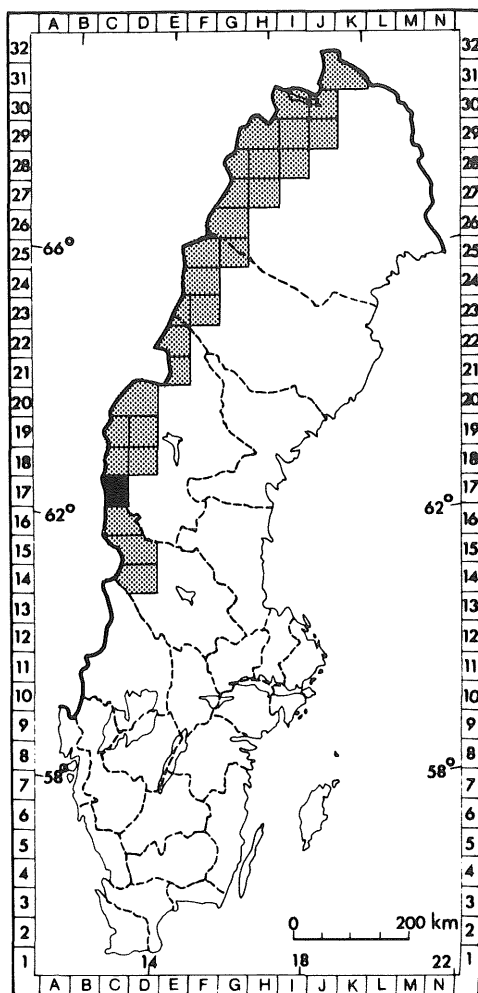
I beskrivningsdelen redovisas landformer och landskapsutveckling

- översiktligt för hela fjällkedjan (allmän del)
- detaljerat inom undersökningsområdet (speciell del)

I den andra delen redovisas principerna för naturvärdesbedömningen samt ges en fylligare beskrivning av de värdefullaste objekten och områdena.

Karteringsmetodik

Karteringen är i huvudsak baserad på **flygbildstolkning**. Symboler för de karterade formelementen överförs till en manuskriptkarta i skala 1:100 000 som kompletteras med information från en litteraturinventering och sedan utgör underlag för en **fältkontroll**. Denna koncentreras till svårklassificerade eller intresseväckande objekt men innefattar även stickprovskontroller utefter färdvägarna (fig 2). Fältobservationerna syftar också till att söka klargöra isavsmältningsförloppet (t ex genom studier av isräfflor) och vissa formgruppers bildningssätt (t ex genom jordprovsanalyser). Dessa studier är av stor betydelse för slutsatserna i den naturvärdesbedömning som åtföljer kartan. Fältkontrollerna föranleder ofta en **justering** av manuskriptkartan varvid ytterligare en genomgång av flygbilderna är nödvändig. Den slutgiltiga kartan har sedan renritats och utgjort underlag för det tryckta kartbladet i skala 1:250 000.



■ Utgivna kartblad

■ Funäsdalen

De flygbilder som i huvudsak använts vid denna undersökning är diapositiv av infraröd-känslig färgfilm ("IR-bilder") i skala 1:60 000. Över vissa områden med formmässigt mycket komplicerade terrängavsnitt har kompletteringar gjorts i annat flygbildsmate-

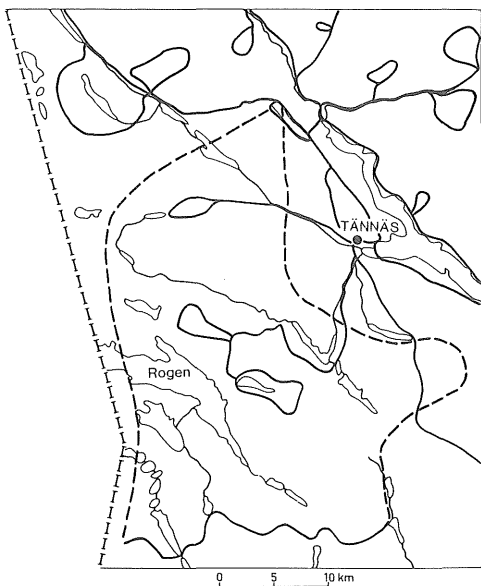


Fig 2 Routekarta. Markkontroller har utförts längs de heldragna linjerna, helikopterkontroller längs de streckade.

Routes travelled. Ground controls along continuous lines, aerial controls along dotted lines.

rial, företrädesvis i pankromatiska bilder i skala 1:30 000. De metodstudier som gjorts för att jämföra de olika bildmaterialen vid geomorfologisk kartering (Melander 1976, s 27, Ulfstedt 1977, s 8) har visat att IR-färgfilmen är överlägsen den svartvita, åtminstone vad gäller former av mellanstorlek.

Fjällkedjans utveckling

Prekvartär utveckling (fig 3)

Man antar att den skandinaviska fjällkedjan, Skanderna, började bildas för ca 600 miljoner år sedan. De båda urbergssköldar som nuvarande Skandinavien och Grönland utgör rörde sig då ifrån varandra, åtskilda av ett stort hav, den s k Protoatlanten. Under perioderna kambrium, ordovicium och silur bildades här magmatiska bergarter genom att glödande massa trängde upp via svaghetszoner i den relativt tunna havsbotten, samtidigt som stora mängder sediment pålagrades från de omgivande kontinenterna.

Enligt nuvarande platt-tektoniska teorier (t ex Gee 1975) började i sen silur den grönländska plattan att röra sig österut. I bryt-

ningszonen mellan de båda plattorna veckades kambro-siluriska sedimentbergarter samtidigt som vulkaner bildades av uppträngande magma. I devon stötte plattorna samman varvid såväl sediment- som magmatiska bergarter kom att i form av skollor skjutas ut över de båda urbergssköldarna. Detta innebar ofta att äldre bergartslager hamnade ovanpå yngre lager. Under den långa perioden mellan karbon och krita skedde en nedbrytning och utjämnning (peneplanisering) av de veckade bergen. I tertiär började urbergssköldarna med överliggande skollor åter röra sig ifrån varandra, samtidigt som de höjdes. Den nuvarande skandinaviska fjällkedjans läge antas bl a vara orsakat av urbergssköldens olikformiga landhöjning.

Landformer som återspeglar berggrundens struktur kallas **strukturformer**. Hit hör t ex skollornas branta begränsningar åt öster, den s k **glinten**. Andra exempel är **sprickor** och **förkastningar**. Dessa är orsakade av rörelser i jordskorpan, främst i samband med bergskedjeveckning, och kan utgöra kilometerlånga företeelser i landskapet.

De former som bildas av de nedbrytande krafterna, t ex dalgångar eller flacka s k **denudationsytor**, kallas **skulpturformer**. De kan ibland vara mycket gamla. Så t ex antas resterna av de flacka utjämnade ytor i fjällen som en gång legat nära havets nivå, **peneplanen**, vara minst 2–3 miljoner år gamla.

Av de former som nämnts ovan är det endast sprickor och förkastningar som markerats på den geomorfologiska kartan.

Kvartär utveckling

Under kvartärperioden, dvs de senaste 2 à 3 årmiljonerna, kännetecknas klimatet av omväxlande varma och kalla perioder, vilket lett till upprepade nedisningar i såväl Skandinavien som på flera andra håll. Det är osäkert hur mycket de tidigare nedisningarna betytt för reliefutvecklingen. Landskapets storformer, nischer, U-dalar och liknande, antas vara formade under loppet av flera istider, medan varje istid nästan helt utplånat de lösa avlagringarna från föregående nedisning.

Den senaste nedisningen, Weichsel (Würm), antas ha börjat för ca 100 000 år sedan. Enligt den vanligaste hypotesen växte små **glaciärer** till uppe i de högsta fjällområdena för att så småningom fylla ut dalgångarna i form av **dalglaciärer**. Dessa växte ihop till **isströmnät**

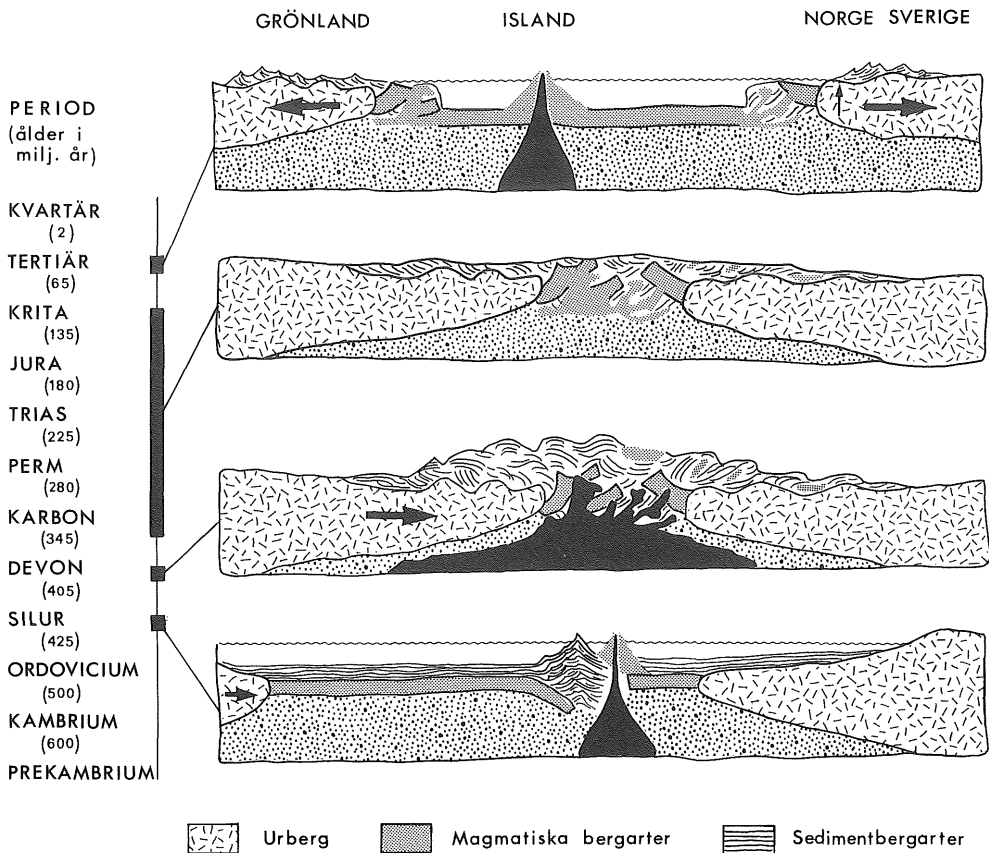


Fig 3 Fjällkedjans prekvarterära utveckling. Omritad efter Skjeseth (1974).

The pre-Quaternary development of the mountain range. Redrawn after Skjeseth (1974).

som sökte sig ut till lågländer utanför fjällkedjan för att efterhand byggas ut till en mäktig inlandsis. För ca 18000–20000 år sedan nådde isen sin största utbredning och täckte då hela Skandinavien och Finland samt de norra delarna av Polen och Tyskland. Isens högsta partier låg vid detta tillfälle förmodligen mellan fjällkedjan och Bottenhavet, möjligen ännu längre österut.

Förhållandena i fjällkedjan hade alltså radikalt förändrats. Från en situation där isen rörde sig från fjällen ut mot de kringliggande lågländer, ändrades delvis isrörelseriktningen till att vara från öster mot väster. Bevis för denna isrörelseriktning finner man i att flyttblock från berggrunden i öster transporterats in mot fjällområdena.

Även under istiden förekom perioder av växlande varmt och kallt klimat. Under de varma perioderna (interstadialer) avstannade

isen i tillväxt eller tillväxten avlöstes av reträtt, medan isen åter ryckte fram under de kalla perioderna (stadialer).

Medan isens tillväxthistoria är i stort sett okänd, kan avsmältningen och isrecessionen tämligen väl rekonstrueras genom bl a isräfflor och former i det lösa jordtäcket. C^{14} -dateringar av organiskt material har dessutom möjliggjort upprättandet av en ungefärlig tidsskala för avsmältningsförloppet.

Man brukar skilja mellan principerna för isrecessionen i den norra och södra delen av fjällkedjan. I den norra delen antas isdelaren i ett sent skede ha legat över fjällområdena samtidigt som vissa toppar eventuellt utgjort s k lokala glaciationscentra. I de södra fjälltrakterna har isdelaren legat öster om själva fjällkedjan, vilket bl a skapat förutsättningar för omfattande issjöar, dämnda mellan fjällen och lågländsisen.

När isen smält undan, dvs i **postglacial** tid, började andra processer än de glaciala att omforma landskapet. Dessa är främst anknutna till flodernas verksamhet, till frostens inverkan och till massrörelser på sluttningar, till vinden och till vågor och strömmar i hav och sjöar. Sådana krafter verkar än i dag, då även människan bidrar till att omskapa jordytans relief.

Den geomorfologiska kartan

Allmänt om kartans innehåll

En geomorfologisk karta syftar till att redovisa jordytans landformer. Den bör därvid helst ge upplysningar om formens

- utseende (morfologi)
- bildningssätt (morfogenes)
- lutningsförhållanden (morfometri)
- ålder (morfokronologi)
- uppbyggnadsmaterial (litologi)

Målsättningen med den geomorfologiska kartan över svenska fjällkedjan har varit att förhållandevis snabbt och till låg kostnad åstadkomma en vetenskapligt tillfredsställande produkt, användbar för naturvårdsändamål. Kompromisslösningar har därför fått tillgripas som t ex inneburet att av ovanstående punkter morfokronologi och litologi inte kunnat redovisas. Jämfört med förhållandena i t ex Centraleuropa är det först nämnda av underordnad betydelse i ett landskap präglat av inlandsisen. Även om litologin inte redovisas på det geomorfologiska kartbladet, återges den dock översiktligt i form av separata berggrunds- och jordarts-geologiska kartor.

Kartan har i möjligaste mån anpassats till de internationella normer som utarbetats av kommissionen för geomorfologisk kartering (IGU). Den följer t ex i såväl färg som symbolbeteckningar i huvudsak de riktlinjer som angivits av Demek (1972). Vissa avvikelser och kompletteringar, framför allt vid val av symboler, har varit nödvändiga på grund av speciella förhållanden i svensk terräng.

Landformernas utseende åskådliggörs på kartan med så fornnära symboler som möjligt. En kartsymbol representerar dock oftast en **grupp** formelement. Ett antal tecken för t ex solifluktsvalkar på en bergssida betyder att formen förekommer över hela den yta

som symbolerna täcker och en talustriangel kan representera flera taluskoner i naturen. För vissa större landformer som deltan, glaciärnischer och rullstensåsar beskriver dock symbolen det enskilda objektets ungefärliga storlek och utseende.

Kartan är tryckt i 6 färger vilket gör att informationsmängden kan bli relativt stor utan att man gör avkall på läsbarheten. Samtidigt ger man med de olika färgerna, enligt internationella rekommendationer, en genetisk förklaring till de landformer som symboliseras. Flera skilda processer måste emellertid ibland representeras av en och samma färg. Dessa har då i möjligaste mån grupperats med hänsyn till de genetiska sambanden. Vissa former, framför allt de periglaciala (solifluktsvalkar och frostmarksformer), är polygenetiska, dvs bildade genom mer än en process, varför full konsekvens inte kunnat erhållas i indelningssystemet.

Följande tabell anger vilka färger som används i kartan samt vilka processer de representerar:

lila	inlandsisens och glaciärernas erosionsformer samt periglaciala former
rött	inlandsisens och glaciärernas ackumulationsformer samt rik- och storblockiga ytor
brunt	glacifluviala och fluviala erosionsformer, sluttningarnas former samt karstformer
grönt	glacifluviala och fluviala ackumulationsformer
blått	limniska former
svart	biogena och antropogena former samt former orsakade av rörelser i berggrunden.

Kartan anger också huvuddragen i landskapets topografi med ett urval av höjdkurvor från den topografiska kartan. Vågar återges med heldragna linjer och de mest frekventerade vandringslederna är prickade. Nedan följer en kort beskrivning av de landformer som redovisas på kartan. Beskrivningen följer formernas uppställning i kartans teckenförklaring.

Inlandsisens och glaciärernas erosionsformer

Det **kala bergets** utbredning i fjällkedjan anses till stor del vara betingad av inlandsisens erosions- och transportförmåga (Rudberg

1967). Det gäller kanske speciellt den vanligt förekommande öst-västliga zoneringsen, där kalt berg är vanligare i väster än i öster. Exponerade berggrundsytor kan också vara be- tingade av smältvattenerosion och landska- pets lutningsförhållande (branta sluttningar).

Vid karteringen har det inte varit möjligt att skilja helt kala ytor från sådana med tunt (upp till ca 50 cm) morän- eller vittringsjordtäck- e, varför även dessa ingår i beteckningen.

När klimatiska och topografiska förutsätt- ningar finns, bildas mäktiga snölegor på fjäll- sluttningarna som genom att snö successivt pålagras övergår till permanenta istäcken, glaciärer. När dessa blivit tillräckligt tjocka börjar de röra sig och erodera underlaget. Om processen får pågå tillräckligt länge, kanske under flera istider, bildas mäktiga hålfomer i berggrunden, **glaciärnischer**.

En väl utvecklad nisch är cirkulärt omgiven av höga branta väggar och har en överfördju- pad, ofta vattenfylld, botten (fig 4). Om nischen av någon anledning är svagt utfor- mad, markeras den på kartan som **otydlig glaciärnisch**.

När glaciärer och isströmmar fyllde dal- gångarna eroderades dessa på ett mycket ka- rakteristiskt sätt. Således bildades trågdalar med kännetecknande glaciala tvärprofiler, s k U-dalar (fig 4). De på kartan markerade **glacialt präglade kantlinjerna** utgör dalgångarnas skarpa övre gräns mot omgivande flacka pla- tåer eller angränsande dalgångar. Då gränslin- jen är otydlig markeras den som **glacialt svagt präglad kantlinje**.

Moränformer

I denna grupp ingår också stor- och rikbloc- kiga ytor, även om dessa i vissa fall genetiskt tillhör frostmoränformerna.

Beteckningen **kuperad** (mer än 5 m höjd- skillnad) och **småkuperad** (mindre än 5 m höjdskillnad) **moränterräng** markerar ett ore- gelbundet moräntäckte utan några tydliga ryggestrukturer. Sådana former kan t ex ha bildats framför iskanten eller i sprickor under aktiva isar eller i håligheter i stagnerande is- massor (s k dödis). I beteckningen ryms även ofullständigt utbildade ackumulationer av ne- danstående moränformer.

De olika typerna av kullig moränterräng omnämns ibland med termen **moränbackland- skap**, vilken dock även innefattar mer ordna- de former.

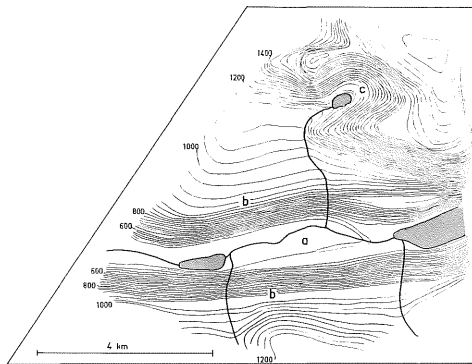


Fig 4 Typisk U-dal (a) med glacialt präglade ero- sionskanter (b) och välutvecklad glaciärnisch (c).

Typical trough valley (a) with trough edges (b) and a well developed cirque (c).

Vid kanten av nutida glaciärer ackumuleras material som tidigare "plockats upp" under, eller fallit ned på isen. Om iskanten befinner sig på samma ställe under en längre tid an- samlas materialet i **ändmoräner** vid fronten och **sidomoräner** vid glaciärernas sidor.

Svärmvis förekommande strömlinjeforma- de ryggar utdragna i isrörelseriktningen brukar kallas **drumlins**. De kan ibland innehålla en bergskärna eller t o m till största delen utgöras av avrundade hällar – bergdrumlins. Ibland är drumlins ofullständigt uppbyggda och utgör endast låga, några tiotal meter breda moränsträngar: kartans "svag drumlinise- ring".

Rogenmorän är en typ av moränryggar som huvudsakligen är lokaliserade till terrängens lägre partier. De är vanligtvis tvärställda isrö- relseriktningen och ansågs tidigare vara bil- dade som ändmoräner framför de avsmäl- tande ismassorna (A G Högbom 1920, s 94, G Frödin 1925, s 135 ff). Senare, när former- na visade sig vara vanligt förekommande i de sista isdelarområdena, tolkade man dem som dödismoräner bildade i sprickor eller klyftor i de hopsjunkande isresterna (G Lundqvist 1937, s 16, Mannerfelt 1945, s 155). Hoppe (1952) konstaterade att både glacialfluviala erosions- och ackumulationsformer är över- lagrade, dvs yngre än Rogenmoränen, som därför ansågs vara subglacialt bildad. Denna uppfattning vann i styrka genom Hoppes (1968) och J Lundqvists (1969a) arbeten i Tärnasjöområdet resp Jämtland, vilka visade att drumlins och drumlinisering inte är ovan-

liga inslag i Rogenmoränlandskapen. Det har också just på grund av förekomsten av drumlins hävdats att "isen vid bildningstiden fortfarande bevarat en viss rörelse" (Hoppe 1968, s 11). I ett senare arbete (1981, s 128) anser J Lundqvist t o m att moränryggarnas drumlinoida element är det viktigaste kriteriet vid en morfologisk definition av formgruppen.

I vissa områden, framför allt i de södra fjälltrakterna, påträffas moränryggar som inte kan klassificeras som tillhörande någon av de kända och definierade moränformerna inom fjällkedjan. Det rör sig oftast om tämligen låga, parallella ryggar orienterade vinkelrätt mot senaste isrörelseriktningen. De har kallats **andra moränryggar** och beskrivs utförligare i den speciella delen.

Rik- och storblockiga ytor kan utgöras av en morän med primärt hög blockhalt eller stora block på ytan men kan också vara sekundärt bildade genom frostens inverkan eller genom att blocken blivit frispolade av smältvatten.

Extremt blockiga ytor, blockhav, bildas ibland när hela berggrundsytor vittrar genom frostsprängning. Dessa in situ, dvs på platsen, bildade blockområden tillhör egentligen frostmarksformerna men har på grund av osäkerhet vid flygbildstolkningen inte kunnat särredovisas på kartan.

Glacifluviala/fluviala erosionsformer

Varje vattendrag lämnar spår i terrängen i form av rännor eller fåror. Där nutida vattendrag skurit ner i underlaget talar man om recenta, **fluviala rännor**. Av större morfologisk betydelse i fjällterräng är det dräneringsmönster som bildades av smältvatten vid inlandsisens avsmältning. Dessa fossila, numera ofta torrlagda, avvattningsvägar benämns **glacifluviala rännor**. Båda typerna har på kartan markerats med bruna pilar. Där de glacifluviala rännorna endast otydligt framträder i terrängen har de betecknats som **diffusa glacifluviala erosionsspår**. Vattendragen har ibland lämnat spår av avsevärda dimensioner i terrängen. Det kan t ex vara djupt nedskurna rännor i berggrunden eller hundratals meter breda urspolningar i jordtäcket. Företeelserna har då markerats som större **glacifluviala/fluviala rännor**.

De glacifluviala rännorna kan efter bildningsmiljö indelas i subglaciala, laterala och extramarginala rännor (Mannerfelt 1945).

Smältvatten som sökte sig utför dalsidorna, vinkelrätt mot dalgången (konsekvent) och under isen, skar ut s k **slukrännor**. Där slukrännorna når ända ner till dalbotten övergår de till en eller flera stora **samlingsrännor**. Dessa framträder ofta idag som långsträckta myrar i dalgångarna. De subglaciala isälvarna kunde ha en mycket hög tryckgradient och deras erosionsförmåga var då stor. När vattnet sökte sig fram över flacka höjdparter eller trösklar i terrängen kunde djupa **kanjons** bildas i berggrunden, särskilt då sprickor eller svaghetszoner i berget gav anvisningar för erosionen.

De laterala rännorna, **skvalrännorna** eller **israndrännorna**, är spåren efter smältvattenströmmar som runnit utefter iskanten, mellan isen och dalsidan. De uppträder ofta i serier under varandra och antas ibland kunna avspiegla isytans successiva avsmältning år från år. Troligt är dock att vattnet i viss utsträckning sökt sig ned under isen, varför rännorna inte alltid kan anses helt tillförlitliga vid rekonstruktion av isrecessionskronologin. Extramarginala kallas de rännor som är bildade utanför iskanten. Hit räknas t ex **sadelskåror** (Mannerfelt 1945) som är en speciell typ av **överspolningsrännor** (Hoppe 1950, J Lundqvist 1969). Sadelnsåror, som ofta är subglacialt anlagda, är bildade i passet mellan två ur isen uppstickande nunataker.

En typ av mycket komplexa och svårtolkade rännor är **tappningsrännor** och **avlopp från isdämda sjöar**. Tappningsrännorna kan vara såväl subglacialt som lateralt bildade och avloppen från issjöarna är i allmänhet svåra att skilja från andra typer av rännor, då vattnet ofta sökte sig till tidigare anlagda dräneringsvägar.

Om ett vattendrag, recent eller fossilt, skurit genom det lösa jordtäcket, har ibland höga distinkta branter bildats. De markeras på kartan som tydliga **glacifluviala/fluviala erosionskanter**. De recenta vattendrag som rinner fram på mycket flacka avlagringar, t ex issjösediment eller älvsediment på en dalbotten, uppvisar ibland ett **meandrande flodlopp**. Företeelsen innebär att vattnet eroderar i "yttersväng" och ackumulerar material i "innersväng". Vattendraget ändrar härigenom kontinuerligt utseende, vilket ibland kan resultera i att bågar snörs av. De gamla, avsnörda meanderbågarna kallas **korvsjöar**. Meandrande flodlopp markeras endast i de fall meandringen inte ändå framgår av kartans

hydrografi. Tecknet används alltså för mindre vattendrag.

Vattenfall och forsar, som är vanliga i ett glacialt bearbetat område, har på kartan endast markerats i de större vattendragen.

Glacifluviala/fluviala ackumulationsformer

En klassificering av glacifluviala ackumulationsformer i svensk terräng har gjorts av J Lundqvist (1979). Den bygger på en kombination av morfologiska och genetiska kriterier och systematiseras främst med avseende på bildningsmiljö: under isen, inne i isen, på land, i hav osv. Följande redovisning begränsas dock till de i fjällterräng vanligaste formerna.

Rullstensåsar är bildade av smältvattenälvar under, inne i eller möjligen ovanpå isen (Tanner 1934). De största och längsta finner man på bottnen av de stora dalgångarna, medan smååsar i fjällterräng ofta uppträder till synes helt oberoende av den lokala topografin. Åsar som är bildade subakvatiskt, dvs av isälvar som mynnade i de stora issjöarna, medan smååsar i fjällterräng ofta uppträder till synes helt oberoende av den lokala topografin. Åsar som är bildade subakvatiskt, dvs av isälvar som mynnade i de stora issjöarna, har ofta mjukt rundade krön och är i vissa fall till delar täckta av issjösediment. Mindre former som inte avrundats av vågverkan och sediment har ofta en markerad krönrygg och brukar kallas getryggsformade.

Typiska rullstensåsar är uppbyggda av avrundade stenar, grus, sand och ibland även mo. De mindre åsarna i fjällterräng består dock ofta av ett korttransporterat material där sorterings- och rundningsgraden inte hunnit bli så utpräglad.

Termen **slukås** infördes av Mannerfelt (1945, s 47) som beteckning för en speciell typ av subglaciala åsar. Det är låga, korta ryggar som i konsekventa lopp ringlar eller sprider ut sig solfjäderformigt utför en dalsida. Materialet i de av Mannerfelt undersökta åsarna är sorterat och strömskittat och anses vara avlagrat när lateralt smältvatten sökte sig ner i tunnlar och valv under isen. När vattenhastigheten avtog sederterade materialet i tunnlnarna. En ofta förekommande moränkappa på dessa åsar samt slukrännor i anslutning till dem stöder en sådan tolkning.

Lika vanligt, eller kanske vanligare, är att materialet i ryggar är dåligt sorterat och ibland synes utgöras av enbart morän. Med hänsyn till denna avvikande uppbyggnad måste andra bildningsätt anses tänkbara

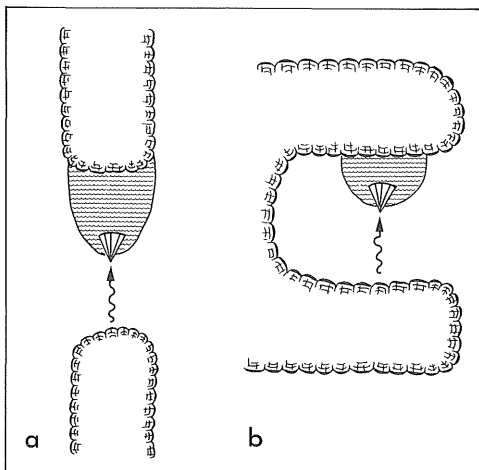


Fig 5 Två modeller för glacifluvial deltabildning (se förklaring i texten).

Two models of glacifluvial delta formation.

(Alm, Kleman 1977). Även då formernas genes inte nödvändigtvis överensstämmer med slukåsar har emellertid samma tecken använts på kartan (slukåsar och liknande). Det smältvatten som sökte sig fram utefter iskanterna kunde i vissa lägen bilda små avlånga kantsjöar. Vattnets strömshastighet avtog i sjöarna varvid det transporterade materialet ackumulerades. Var materialmängderna stora och sjöarna grunda kunde dessa bli helt fyllda av sediment. Då isen smälte undan stod ackumulationerna kvar som s k **glacifluviala terrasser**, ofta med strömfåror på ytan. De uppträder ibland som långa serier under varandra på dalsidorna (jfr israndrännor i föregående avsnitt).

Kuperade glacifluviala ackumulationer innefattar en oregelbunden glacifluvial terräng men även isolerade åskullar och glacifluviala erosionsrester. Beteckningen inkluderar också den kulliga terräng som med en anglosaxisk term brukar kallas kames.

När smältvattenälvar mynnade i öppna issjöar avlagrades material vid mynningen på samma sätt som sker vid mynningen av nutida vattendrag. När den dämmande isen smält undan och issjöarna torrlagts, kvarstod dessa **fossila deltan** som kanske ett av de tydligaste bevisen för att issjöar verkligen existerat. Issjödeltan har i huvudsak bildats enligt de två modeller som visas i fig 5. I a) har två isar separerat från varandra och avlagringen byggs framför allt upp av material från den is

som retirerar nedåt i figuren. Deltan av den typen blir ofta tämligen stora och kan byggas ut till flera olika nivåer vartefter issjön successivt tappas. I b) byggs deltat upp av vatten från samma is som dämmer issjön. Dyliga bildningar är vanligen mycket små och inte sällan avlagrade mot iskanten, varför övergångsformer mot glacialfluviala terrasser förekommer. Materialet är grövre och sämre sorterat än i det förra fallet.

Om den nedre istungan i fig 5a fortsätter att retirera, kommer smältvattnet så småningom inte att kunna transportera materialet ända fram till issjön. Det material som då sedimenterar bildar ett supraakvatiskt delta (ett delta avsatt på land) som med en isländsk term kallas **sandur**. Normalt sprider en sandur ut sig över stora ytor framför iskanten. I fjällen är dock det vanligaste att smältvattnet styrs av dalgångar och därför avlagrar en s k dal-sandur. Karakteristiskt för sandurytor är ett vindlande flätverk av strömfåror som tydligast identifieras i flygbilder.

Till samma grupp (dvs på land avsatta) hör de s k **svämkäglorna**. De förekommer där starkt lutande bidalar mynnar i huvuddalar och har bildats genom att vattendrag med hög sedimentlast avlagrar material när vattenhastigheten minskar vid övergången mot flackare partier. Svämkäglor breder normalt ut sig solfjäderformigt, men genom att de ibland bildats i kontakt med is kan de vara kraftigt störda och uppvisar då övergångar mot laterala terrasser. Företelesen gynnas av stora relativa nivåskillnader, varför den är vanligare och oftast större i de nordligaste fjälltrakterna.

Vattendragen kan ha omvandlat såväl sina egna sediment som tidigare avsatta glacialfluviala avlagringar och issjösediment (se nedan). Dessa avlagringar utan egen morfologi har sammanförts till beteckningen **annan glacialfluvial/fluvial avlagring**.

I gruppen **issjösediment** ingår dels de avlagringar som isälvarna förde med sig till issjöarna, dels det material som genom vågornas svallning frigjordes från de forna stränderna. Det är normalt fråga om finkorniga sediment (finmo och finare) men även sandiga avlagringar förekommer.

Det material som transporteras av recenta vattendrag avlagras när vattenhastigheten minskar, t ex vid inloppet till en sjö. **Mindre** sådana **recenta deltan** markeras med en symbol som varierar efter deltats storlek. **Större**

avlagringar har återgetts skalriktigt med strömfåror, lagunsjöar och restsjöar markerade.

Limniska former

Vid isavsmältningen dämdes sjöar upp i lämpliga topografiska lägen framför den retirande isen. Genom vågverkan vid stränderna bildades här och var ackumulationsformer (terrasser och vallar) och erosionsformer (urspolningszoner och hak) som i gynnsamma fall i dag kan återfinnas på slutningarna. Dessa **strandlinjer** är ibland dåligt utbildade eller förstörda av postglaciala sluttningsprocesser. De markeras då på kartan som **otydliga strandlinjer**. Issjöterrasser kan vara svåra att skilja från glacialfluviala terrasser, särskilt om det gäller små former. Det finns också övergångsformer mellan de båda typerna. Det gäller t ex sådana terrasser som bildats i långsträckta marginella issjöar, där glacialfluvialt material deponerades samtidigt som avlagringen utsattes för vågornas påverkan. Det kan också vara besvärligt att skilja issjöstrandlinjer från glacialfluviala rännor och i en översiktlig kartering är det därför vanskligt att utan noggranna mätningar göra säkra klassificeringar av issjöstrandlinjer. Om osäkerhet i tolkningen föreligger påpekas detta i områdesbeskrivningarna.

Limniska processer pågår även i nutida sjöar. De ackumulationsformer som bildas, strandvallar eller strandutbyggnader, markeras som **recenta strandformer**. Dessa förekommer vanligtvis längs sandstränder.

Former bildade genom sluttningsprocesser

När isen lämnade fjällområdena började en rad processer omforma landskapet. Sluttningsprocesserna är kanske de mest påtagliga, bl a beroende på att de ofta är ögonblickshändelser med betydande effekter på landskapsbildningen. Vissa processer är däremot mycket långsamma och betydligt mindre dramatiska. De är oftast, som t ex solifluktion, orsakade av en kombination av sluttnings- och frostprocesser och kommer att behandlas tillsammans med frostmarksformerna under nästa avsnitt.

När material genom t ex frostsprängning lösgörs från en bergvägg, rutschar det ibland nedför slutningen i bestämda stråk. Stråken

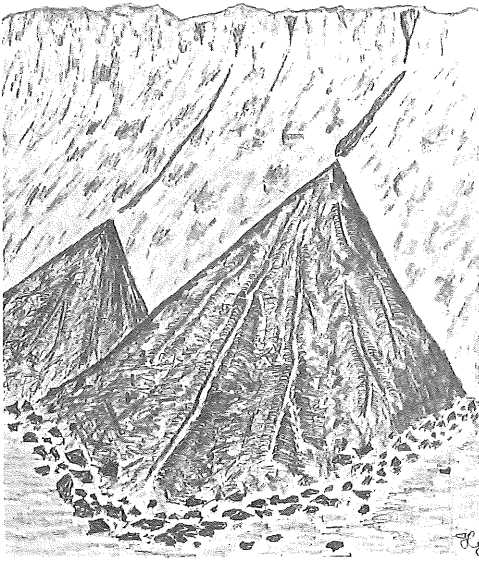


Fig 6 Taluskoner, slamströmmar och rasrännor.
Talus cones, mudflows and rockfall chutes.

anläggs vanligen i svaghetszoner i berggrunden. Om material vid upprepade tillfällen och under lång tid använder samma transportvägar, uppkommer så kallade **rasrännor** (fig 6). När det nedrasade materialet ackumuleras vid foten av sluttningen bildas i vissa fall blockkägglor, **taluskoner** (fig 6). Vanligen är dock taluskonerna bildade av block som vid mycket branta väggar mer eller mindre fritt fallit utför sluttningen. Ackumulationerna är inte alltid välutvecklade koner, utan kan i stället utgöra sammanhängande blockkapor nedanför sluttningen. Om materialet inte faller direkt ner på marken utan rutschar på ett snöfält utför sluttningen, kan det ansamlas ett stycke bort från det övriga materialet i form av en så kallade **protalus-vall** (vall belägen framför talusen).

Vid snösmältning och häftiga regnfall blir lösmaterialet på sluttningarna vattenmättat. I vissa fall utlöses härigenom en så kallad slamström (eng mud flow), en grötig, kraftigt uppblött massa som med relativt hög hastighet flyter utför sluttningen. Slamströmmar (fig 6) efterlämnar karakteristiska fåror med låga sidovalvar (levéer).

I mäktiga instabila avlagringar bildas i stället **raviner**. De utbildas normalt i finmaterial, mo och mjåla, genom att små temporära vattenflöden skär ned i avlagringarna. Ravinerna är i allmänhet djupa, V-formade torrdalar,

ofta med många mindre förgreningar åt sidorna. Såväl fossila som recenta bildningar finns, där de senare känns igen genom avsaknad av vegetation. Genom att vattenerosionen är intensivare i högfjällsområdena, kan raviner bildas i betydligt grövre avlagringar.

Ett **skred** är både en erosions- och ackumulationsform. Det karakteriseras vanligen av ett snabbt katastrofartat förlopp, ofta med betydande materialtransport. Skred bildas i såväl fast berg som i lösa jordtäcket och utlöses ofta i samband med nederbörd och snösmältning.

Frostmarksformer

De vanligaste frostmarksformerna och deras bildningsmiljöer redovisas i vidstående tabell. Tabellen är en omarbetning efter J Lundqvist (1962) och Washburn (1973).

Solifluktsvalkar (eller flytvalkar) och blocksänkor markeras på kartan som egna grupper medan övriga former har sammanförts till strukturmark i plan och lutande terräng. **Solifluktsvalkar** är polygenetiska företeelser där såväl sluttning- som frostprocesser medverkar. När den tjälade marken tinar blir ytlagret vattenbemängt och kan härigenom flyta på det ännu frusna underlaget. Processen kallas solifluktion eller jordflytning. De breda, lobformade valkar (fig 7) som bildas betingas av rik vegetation (flytvalkar)

		Plan terräng (<2°)	Lutande terräng (>7°)
Låg blockhalt	Riklig vegetation	Jordringar Jordtuvor	Flytvalkar Jordströmmar Jordvalkar
	Ingen vegetation	Jordrutor	Jordströmmar
Hög blockhalt	Riklig vegetation	Stengropar Blocksänkor	Flytvalkar med blockfront Stenströmmar
	Ingen vegetation	Jordöar Stenringar Stenrutor	Jordöar Stenströmmar Flytvalkar med blockfront
		Blocksänkor	



Fig 7 Solifluktsvalkar.
Solifluction lobes.

och/eller hög blockhalt (flytvalkar med blockfront). Vegetation och block samlas som en bård i den ibland flera meter höga fronten.

Blocksänkor uppkommer i grunda svackor i terrängen. Ursprungsmaterialet är ofta en finkornig, blockrik jordart och blocken lyfts upp till ytan genom tjällyftning. Materialet rör sig hela tiden vilket effektivt förhindrar växtligheten att breda ut sig. Blocksänkor är lättast att upptäcka i skogsterräng men förekommer även på kalfjället.

De former som ingår i beteckningen **strukturmark i plan terräng** har bildats genom uppfrysning och sortering av den ursprungliga materialet. **Strukturmark i lutande terräng** har bildats genom samma processer men formerna har på grund av gravitationskraften blivit utdragna längs sluttningarna. Formerna bildar karakteristiska mönster på markytan som i flygbild ger sig tillkänna genom en speciell textur. De enskilda formelementen är vanligen alltför små för att kunna identifieras med tillgängligt flygbildsmaterial, vilket ibland även gäller det sammanhängande mönstret. Fältkarteringen visar också att inventeringen ger en något ofullständig bild av strukturmarksförhållandena.

Antropogena former

Människans påverkan på fjällskapet har under lång tid varit obetydlig. Turistexploa-

tering, vattenkraftutbyggnad och rationell gruvsdrift har emellertid under 1900-talet in-
neburit allt större ingrepp i landskapet. De antropogena former som förutom vägar, järnväg och vandringsleder markerats på kartan, är **gruvhål, grustag och kraftverksdammar**.

Övriga former

Förkastningar och sprickor i berggrunden har tidigare nämnts i samband med fjällkedjans prekvartära utveckling. De former som markerats på kartan är i allmänhet av ganska stora dimensioner och väl utskiljbara i såväl flygbild som på marken. De flesta förkastningarna är förmodligen prekvartära bildningar även om den exakta åldern är svår att fastställa. På senare tid har emellertid företeelser iakttagits som sannolikt är yngre och som satts i samband med senglaciala och postglaciala rörelser i jordskorpan (J Lundqvist, Lagerbäck 1976, Lagerbäck 1977). Åldern har bl a kunnat fastställas genom att kvartära avlagringar från istidens avsmältningsskede skurits av i förkastningszonerna.

Kartans **myrmark** omfattar de organogena avlagringarna inventerade med hjälp av flygbilder, jordartskartan och topografiska kartan. Bilden är starkt generaliserad och avser inte att återge avlagringarnas utbredning i detalj utan snarare att påpeka förekomsten där den är av betydelse för landskapsbilden.

Beskrivning – speciell del

Kartbladet Funäsdalen

Allmänt

Kartbladet Funäsdalen omfattar sydvästra delen av Jämtlands län och den allra nordligaste delen av Kopparbergs län. De högsta fjällmassiven finns i norr, Anåfjället, Skarvarna, Rödfjället och Brattriet, med topphöjder på omkring 1300 m ö h (Blåstöten 1332, Stor-Skarven 1260, Rödfjället 1243 och Brattriet 1275 m ö h). Mellan dessa ligger Tännåns och Ljusnans dalstråk, vilka löper samman i Lossensänkan i bladorrådets lägst

belägna östliga partier, ca 550 m ö h. Den södra kartbladshalvan redovisar en kuperad högslätt. Större delen av terrängen ligger mellan 700 och 800 m ö h, men toppar över 1000 m ö h förekommer, huvudsakligen längst i söder (Slagufjället 1129, Näsfjället 1061 och Fjätsjöriet 1006 m ö h).

De största vattendragen är Mysklan, Tännån, Ljusnan och Tevån som avvattnar hela norra kartområdet till Lossen och vidare österut. Det sjörika område i sydväst, med Roggen, Bredåsjön och Nässjöarna som de största sjöarna, dräneras västerut genom Norge och sedan vidare mot Klarälven. Terrängen

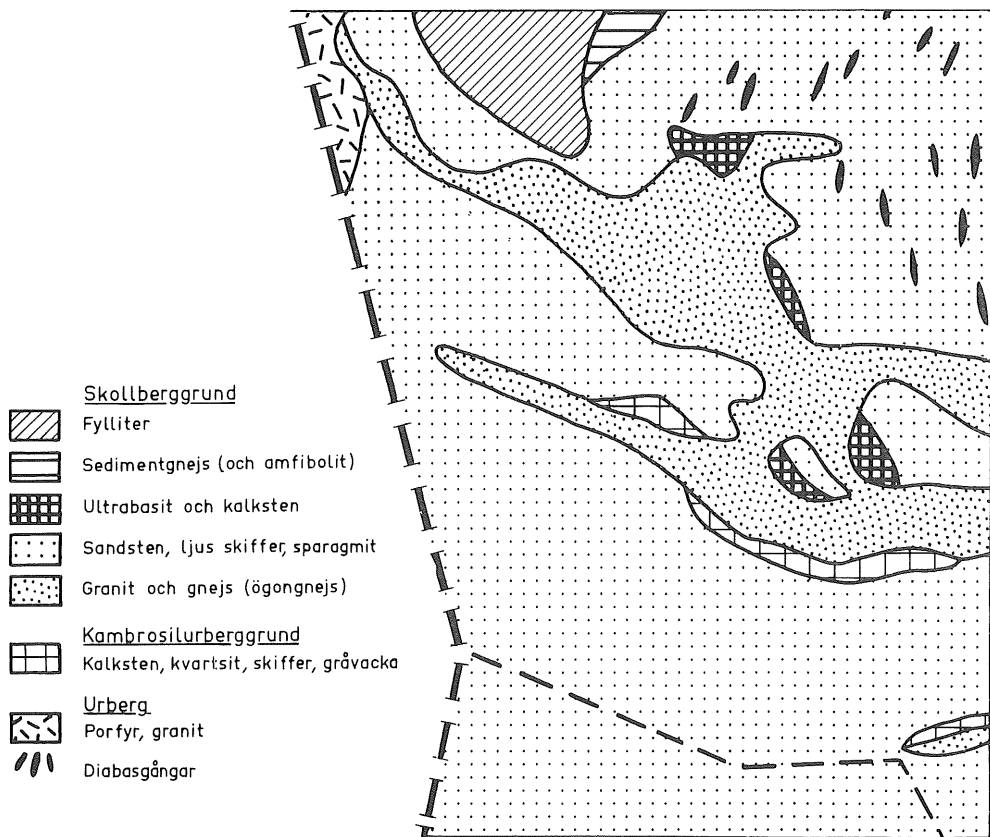


Fig 8 Berggrundskarta. Omritad efter manuskriptet till berggrundskarta över Jämtland (SGU).
Geological map. Redrawn from an unpublished geological map of Jämtland (SGU).

längst i söder, inom Kopparbergs län, tillhör Österdalälvens källområden.

Kartområdet har sedan länge tilldragit sig den glacialgeologiska forskningens intresse. Problemställningarna har i första hand rört moränformerna inom Rogenområdet och isrecessionen över själva Rogenplatån, men även utbredningen av de isdämda sjöarna.

Berggrunden

Avsnittet grundar sig huvudsakligen på Högbo, 1920 och Strömberg, 1961.

Berggrunden i kartområdets södra hälft, S om Mysklan – Vattansjöarna, domineras helt av ett slags sandstenar – sparagmiter. Lokalt förekommer vita eller gulvita varianter liksom även mörkare, gråaktiga, men karakteristiskt är annars den röda eller rödlätta färgen. Bergarten bildar förhållandevis låga fjäll med relativt liten relief.

Sparagmitområdet gränsar norrut mot Seve-Köliskollan. Den södra delen av denna utgörs av en begränsad zon sparagmitskiffrar och ögongnejs (s k Tännäsögongnejs). Skiffrarna har uppkommit under bergskedjeutvecklingen genom omvandling av sparagmiter.

Bergarterna längst i norr är olika slags amfiboliter och amfibolitgnejsar. De är tämligen starkt omvandlade, hårda bergarter, som är berggrundsmorfologiskt mycket framträdande i den brantare reliefen i t ex Skarvarna och Anåfjället. Det sistnämnda är delvis uppbyggt av de i öster och nordost så vanligt förekommande diabasgångarna.

Jordarterna

Följande avsnitt baseras på Beskrivning till jordartskarta över Jämtlands län (J Lundqvist 1969), resp Kopparbergs län (G Lundqvist 1951).

Moränen är den helt dominerande jordarten inom kartområdet. Den är i de västra delarna extremt blockrik, med avtagande blockrikedom mot höjderna. De fåtaliga skärningar som finns inom själva Rogenområdet antyder att moränen där mot djupet övergår till en hårt packad, sandig bottenmorän. Linser av sorterat material har påträffats i några skärningar.

Sporadiskt uppträder blockrik morän även utanför den vidsträckta högslätten i SV. Moräntypen är dock vanligtvis moig eller grusig,

vilket ofta är fallet mot höjderna. Kartområdets centrala delar – Ljusnandalgången och randområdet öster om Rogenplatån – intas till betydande delar av myrmark. Blandmyrar med dominerande kärrvegetation är vanligast.

De vattentransporterade sedimenten och issjösedimenten har tämligen liten areell utbredning i området. Nämnvärda är framförallt avlagringarna i Tevåns och Tännåns dalgångar, men även de ihållande, slingrande åsarna vid Övre Mysklan, mellan Rogenstugan och Vattansjöarna samt i Hävlingens dalgång. De största issjöavsättningarna är grusiga deltaavlagringar i Tevåns dalgång och SO om Näsfjället samt sandiga och moiga issjösediment i Ljusnans dalgång och V om V Vattnan.

Kala berggrundsytor har mycket liten utbredning. De finns främst på några fjälltoppar, men kan också utgöras av avspolningsytor, som på Lillvålen och Anåfjället.

Terrängformerna

Allmänt

Undersökningsområdet kan topografiskt indelas i de tre regionerna förfjäll, lågfjäll och högfjäll. Tillämpas t ex samma gränsvärden som Rudberg (1954, s 182) använt i Västerbottenfjällen, ligger gränsen mellan förfjäll och lågfjäll vid 800 m ö h och mellan lågfjäll och högfjäll vid 1200 m ö h. Härigenom hamnar större delen av den centrala högslätten och dalgångarna i norr inom förfjällsregionen. De högsta topparna på Brattriet, Rödfjället, Skarvarna och Anåfjället, räknas till högfjällsregionen och resterande terrängavsnitt faller inom lågfjällsregionen (fig 10). Vid den områdesbeskrivning som följer längre fram har det varit lämpligt att göra en ytterligare uppdelning i mindre regioner. Denna syftar till att avgränsa sinsemellan olikartade delområden, varvid hänsyn tagits till såväl topografiska skillnader som till fördelningen av de karterade objekten.

Närmast följer en allmän beskrivning av kartområdets former och därefter en delområdesbeskrivning enligt fig 12. Figurerna i anslutning till den allmänna beskrivningen redovisar utbredningen av de omnämnda formgrupperna.

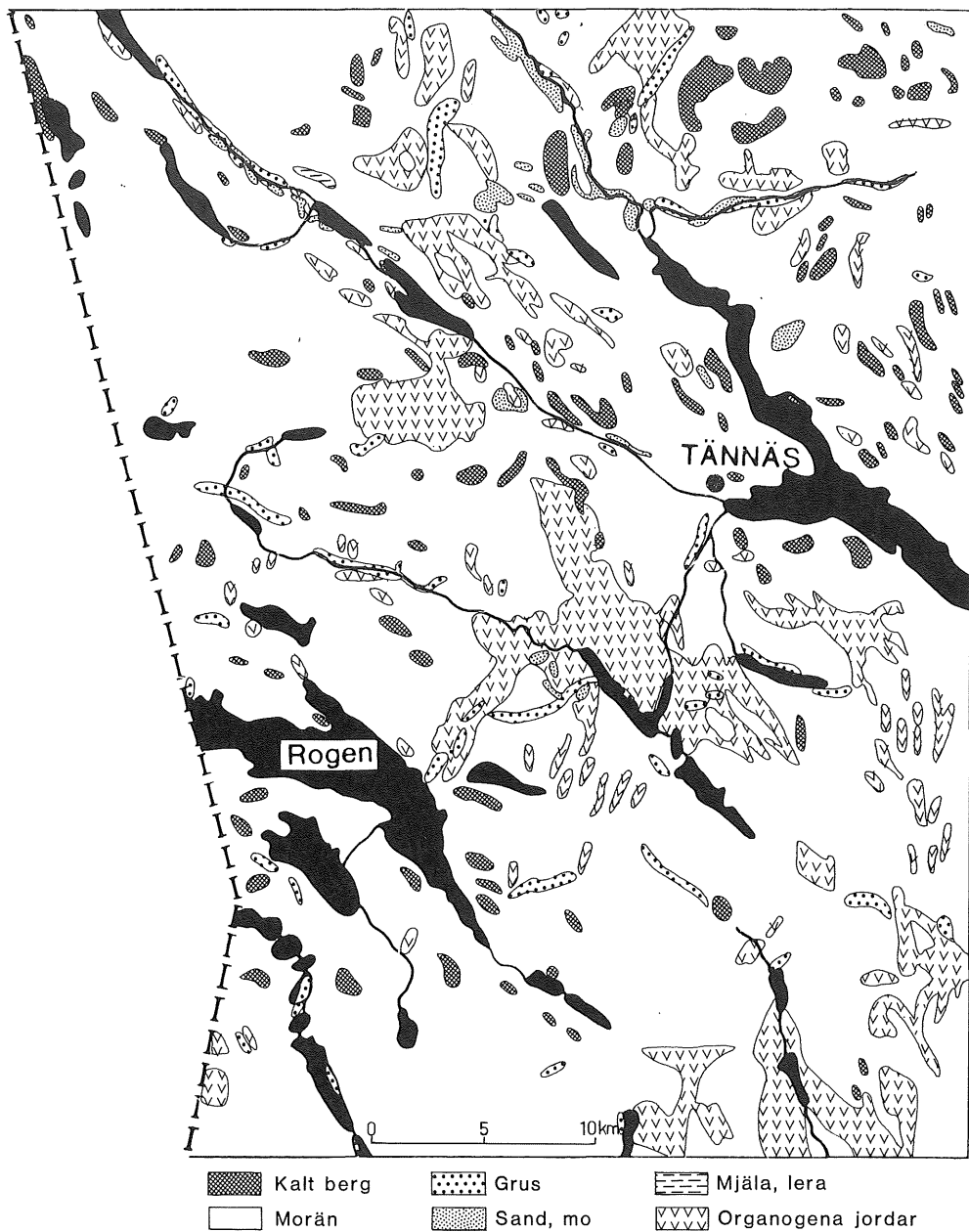


Fig 9 Jordartskarta. Generaliserad efter J Lundqvist (1969).

Map of the Quaternary deposits. Generalized from J Lundqvist (1969).

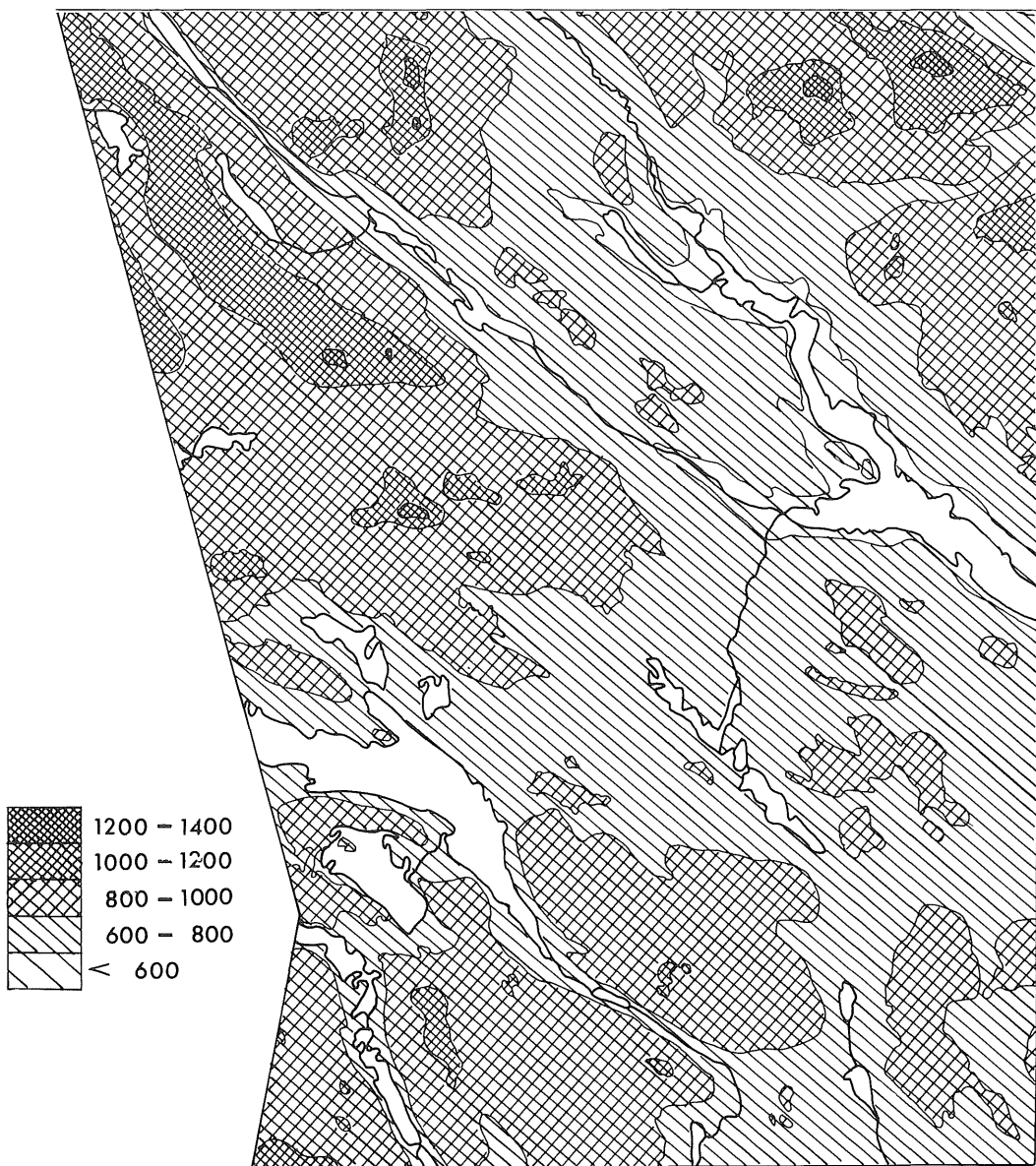


Fig 10 Höjdsiktskarta.
Relief map.

Kalt berg



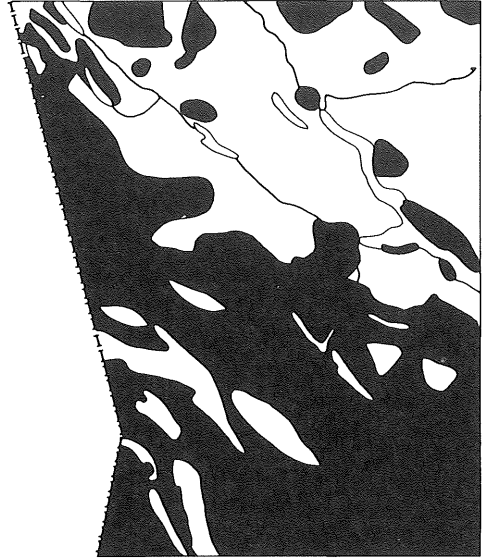
Kala berggrundsytter har relativt liten utbredning. De saknas nästan helt i området V om Rutfjället–Rödfjället samt i de myrrika centrala och sydöstra partierna. De mest sammanhängande hållmarkerna utgör Anåfjällets nordsluttning, där kalspolning sannolikt haft stor betydelse för jordtäcket ringa utbredning. För övrigt betecknar kartsymbolen i allmänhet nakna fjälltoppar.

Isens erosionsformer



De förhållandevis få erosionsformer som markerats utgör, möjligen med något undantag, berggrundsmorfologiskt framträdande branter, där den glaciala erosionen endast accentuerar begränsningslinjerna mot ovanförliggande högplatåer.

Moränformer



Kartområdets centrala, södra och västra delar domineras helt av rogenmoränryggar. Där formernas ryggmönster är otydligt, har kuiperad och småkuiperad moränterräng markerats på kartan. Den torde dock i många fall genetiskt stå mycket nära rogenmoränen. Terrängen är i ganska stor utsträckning drumliniserad. Här och var finns drumlinisering även uppe på moränryggarna. Inom rogenmoränområdena påträffas också mindre ryggar som särredovisats ("andra moränryggar"), t ex vid Muggsjöarna.

Några olika typer av "andra moränryggar" förekommer även längst i söder och i norr vid Hamrafjället, Skarvarna och Anåfjället. På Anderssjöplatån N om Hamrafjället finns övergångsformer mellan drumlins och rogenmorän.

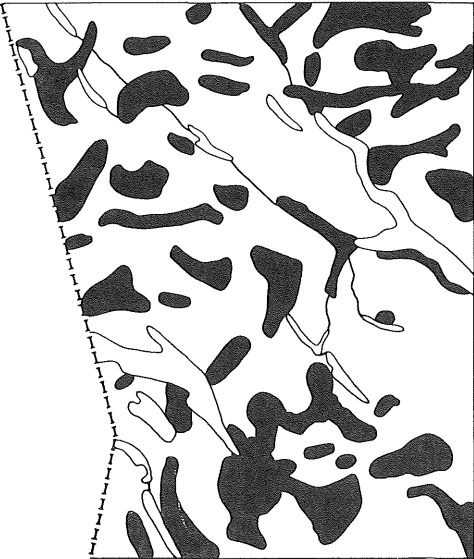
Blockmark

De ovan nämnda moränområdena är som regel mycket blockrika, särskilt kring Myskelsjön, Muggsjöarna och Hävlingen. Vidsträckt partier kring Rogen är också mycket



blockrika (fig 11), vilket tillsammans med lokala storblockiga ytor gör landskapet mycket otillgängligt. Utanför rogenmoränområdena förekommer rikblockig moränterräng runt Funäsdalen, på Anåfjället och på Lillfjället.

Glacifluviala/fluviala erosionsformer



Formgruppen är mycket vanligt över hela bladområdet. Av de glacifluviala rännorna är de flesta typerna representerade; laterala dräneringssår finns t ex på Anåfjället och Brattriet, extramarginala (bildade utanför is-



Fig 11 Vidsträckt del av Rogenplatån (bilden visar området S om Rogen) är extremt blockrika och beväxna endast med gles tallskog.

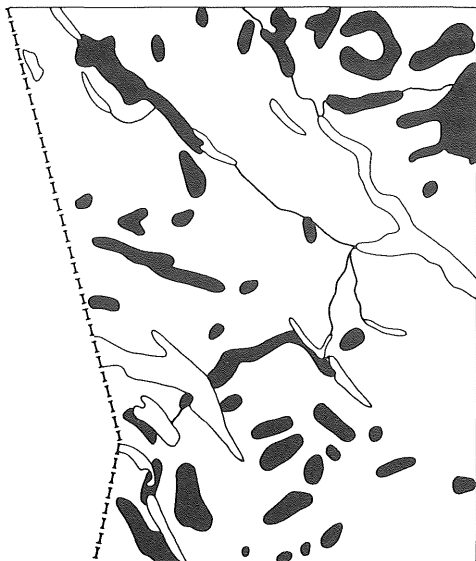
Extensive parts of the Rogen plateau (the picture shows the area S of Rogen) are extremely rich in boulders and covered only with open pine forest.

fronten) rännor är vanliga N om Rogen och i det södra lågfjällsområdet, överspolningsrännor har utbildats O om Lossen. Issjöavloppen finns markerade genom breda myrstråk eller tydliga erosionskanter och kanjons förekommer på Näs fjället och Gunnarsvålen i söder.

De istida avvattningsvägarna utnyttjas och accentueras ibland av den postglaciala dräneringen, varför formernas ålder kan vara svår att fastställa. Av de större vattendragen gäller det t ex Mysklans och Tevåns nedre lopp.

Till de postglaciala företeelserna hör också Tännåns talrika vattenfall och vattendragens meandrande flodlopp, särskilt välutbildat i Ljusnans dalgång.

Glacifluviala/fluviala ackumulationsformer



Rullstensåsar förekommer på flera håll i området. Inom det sydvästra högslättlandskapet är åsarna i allmänhet små, och genom den småbrutna moränterrängen sammanhänger de endast utefter mycket korta sträckor. Längre stråk finns dock, t ex O om Rogen och längs Ö Mysklans lopp, där avlagringarna ibland löper emellan, ibland ovanpå moränryggarna.

I de nordliga dalstråken, främst Tännåns och Tevåns dalgångar, är åsarna något större, här och var övergående i terrasser eller isolerade kullar. Fossila deltan finns främst i anslutning till issjöområdena och är som regel av ganska små dimensioner. SO om Näs fjället ligger ett större, mycket blockrikt delta, som till delar genomskurits och eroderats ner av de glaciala smältvattenälvarna.

Slukåsar förekommer talrikast på Anåfjället-Lillfjället samt i det södra lågfjällsområdet.

Postglaciala företeelser är enstaka mindre deltan och de utbredda älvsedimenten och omvandlade glaciala avlagringarna längs Ljusnan.

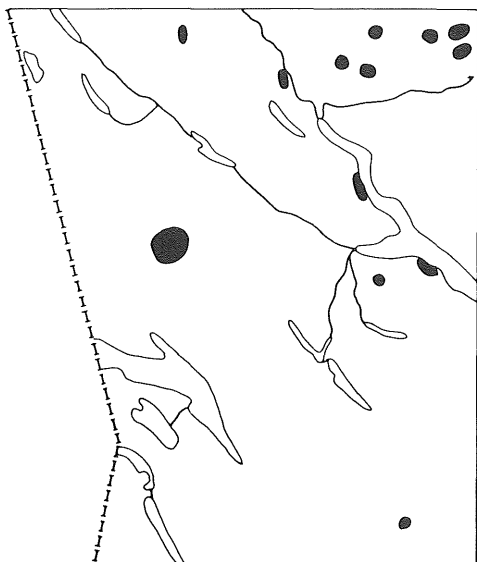
Issjösediment och issjöstrandlinjer

Issjösedimenten har sin största utbredning i Ljusnans dalgång. Det är också i anslutning till Ljusnanissjön som de flesta och tydligaste



issjöstrandlinjerna utbildats. På Skarvarnas östsluttning kan ett stort antal olika issjönivåer i form av breda, myrtaäckta terrasser uppmätas, medan de bäst utbildade terrasser och blockränderna förekommer längre åt SO.

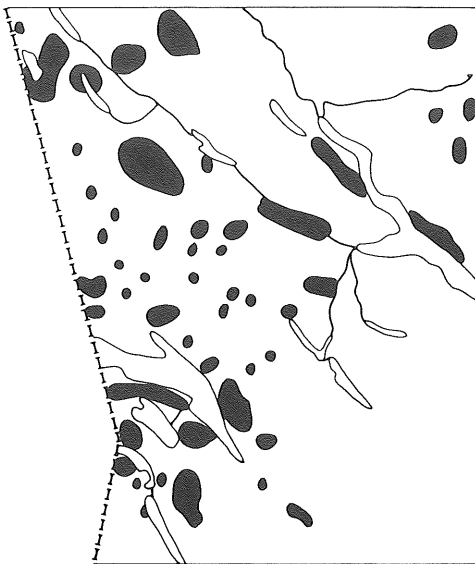
Sluttningsformer



Större delen av bladområdets fjällmassiv är låga, mjukt rundade och med små relativa höjdskillnader. De sluttningsformer som

förekommer inom området, talus och slamströmmar, är därför fåtaliga och i hög grad koncentrerade till branterna i de högre massiven.

Frostmarksformer



Den vanligaste frostmarksformen är block-sänkorna, som har stor utbredning både inom rogenmoränkomplexen och de lägre, östra partierna omkring Lossen, Tännån och Mysk-lan.

På kalfjället finner man huvudsakligen jord-tuvor och flytjordsvalkar i de blockfattiga massiven, t ex Hamråfjället, Rödfjället och Brattriet. I de blockrika områdena är polygo-ner och stengropar vanligast.

Myr

Myrmarken har sin största utbredning om-kring Skarvarna och i utkanten av Rogenom-rådet. Den dominerande typen är rismyr, ofta i mosaik med torra kärr (Rafstedt 1980).

Områdesbeskrivning

Rogen – Myskelsjöområdet (Leif Wasten-son)

Området utgör typområdet för den s k ro-genmoränen. Moränformen dominerar helt

terrängens lägre partier (figur 13) och är sär-skilt framträdande och välutvecklad norr och nordost om Rogen samt inom Myskelsjö-Muggsjöarnas dalgång mellan Brattriet och Rödfjället.

Dalgången söder om Brattriet vid Sven-bodshån och området norr om Muggsjön upp mot sjön Bolagen har också stora inslag av rogenmorän, men ryggarna har här och var destruerats av glacialfluvial och fluvial erosion. De har därför i dessa områden på kartan del-vis återgetts med tecknet för kuperad morän-terräng.

Ekolodning av Rogen och Myskelsjön har visat att rogenmoränryggarna också är ett do-minerande inslag i sjöarnas bottenpografi. En tendens till asymmetrisk tvärprofil hos moränryggarna med flackare lutning mot ös-ter har iakttagits.

Rogenmoränryggarna inom området är ofta cirka 300 meter breda, upp till flera kilometer långa och ofta 30–40 meter höga. Blockhalten är vanligen mycket hög i ytan (figur 14). Mo-ränen i området kan karakteriseras som ex-tremt blockrik och oftast storblockig särskilt inom Myskelsjö- och Muggsjöområdet. Blockmarkens fördelning har där särskilt stu-derats. Inom områdets östra del där rogen-moränryggarna är något flackare, blir block-frekvensen lägre liksom mot områdets norra delar där rogenmoränryggarna flackar ut mot fjällsidan. Blocken ligger i denna zon i större utsträckning förankrade i moränen. Högre upp mot Rödfjället, där rogenmoränryggarna upphört, blir moränen normalblockig till blockfattig. Här är också moräntäcket tunt. I Myskelsjöområdet är den höga blockhalten klart bunden till rogenmoränens utbredning. Blockfrekvensen är särskilt hög i dalgångens södra del mot Brattriet. Blockrikedom på rogenmoränen står här i kraftig kontrast mot de helt blockfria rullstensåsarna (figur 14).

Vid rogenmoränryggarnas bas finns ofta blockkoncentrationer, vilket till delar förklar-as av ras samt urspölning av finmaterial i samband med glacialfluvial och fluvial erosion. Den relativt höga frekvensen av blocksänkor mellan moränryggarna vid såväl Myskelsjön som i övriga delar av Rogenområdet tyder på betydande sortering genom uppfrysning i postglacial tid (figur 15).

I skärningar som upptagits under stock-holmsgeografernas fältkurser 1968–1972, har konstaterats att moränen i rogenmoränry-ggarna är sandig-moig, ofta med förekomst av

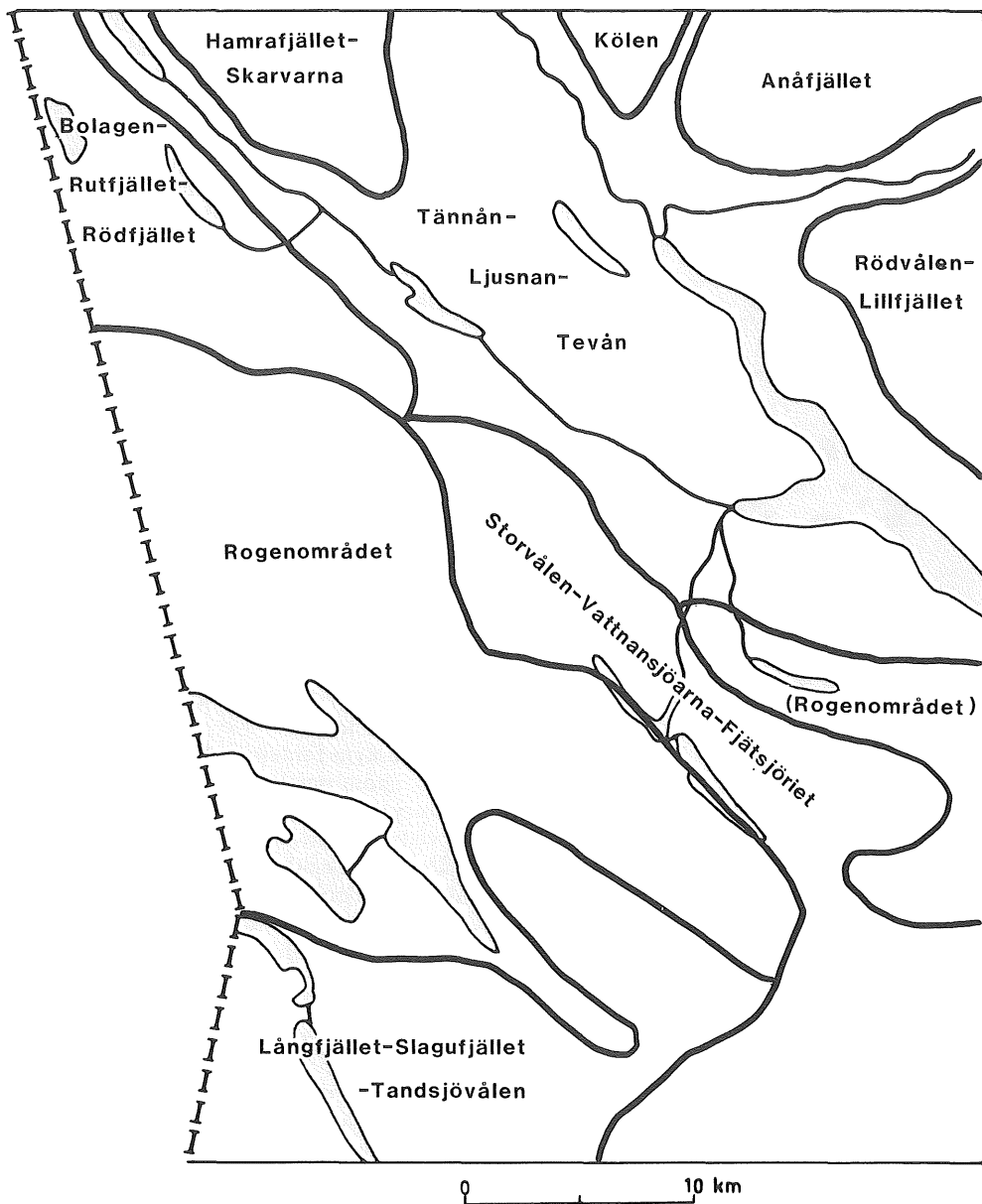


Fig 12 Områdesindelning.
Regional subdivision.

linser av skiktad mo eller sand kring större block. Blockhalten är relativt hög även i moränryggarnas inre, men en viss koncentration till ytan kan konstateras. Sedimentlinserna visar att ryggarna bildats vid förekomst av smältvatten.

Seismiska undersökningar inom Myskelområdet lägre delar har visat att bergskärnor

inte förekommer i rogenmoränen och att praktiskt taget all morän i området är ansamlad i rogenmoränryggarna. Mellan ryggarna är vanligen moränmaktigheten mindre än ett par meter.

Analys av moränens bergartsinnehåll har visat att moränen är mycket korttransporterad. Genom ett stort antal analyser av par-



*Fig 13 Det klassiska rogenmoränkomplexet N om Rogen fotograferat från Handskinnsvålen.
The classical rogen moraine complex north of Rogen seen from Mt Handskinnsvålen.*



Fig 14 I södra delen av Myskelsjöområdet står blockrikedomen på rogenmoränryggarna i kraftig kontrast mot de helt blockfria rullstensåsarna.

In the southern part of the L Myskelsjön area the abundance of boulders are in great contrast compared to the boulderfree eskers.

tikelorienteringen i rogenmoränen konstateras att någon dominerande orientering av stenar i isrörelseriktningen ej förekommer i rogenmoränen annat än i ytskiktet. Resultatet avviker från tidigare undersökningar av t ex

Hoppe (1952, s 65) och Kujansuu (1967, s 61–62).

Inom Rogen–Myskelsjö-området finns vid sidan om rogenmoränen en stor rikedom av andra glaciala formelement. *Drumlinisering*

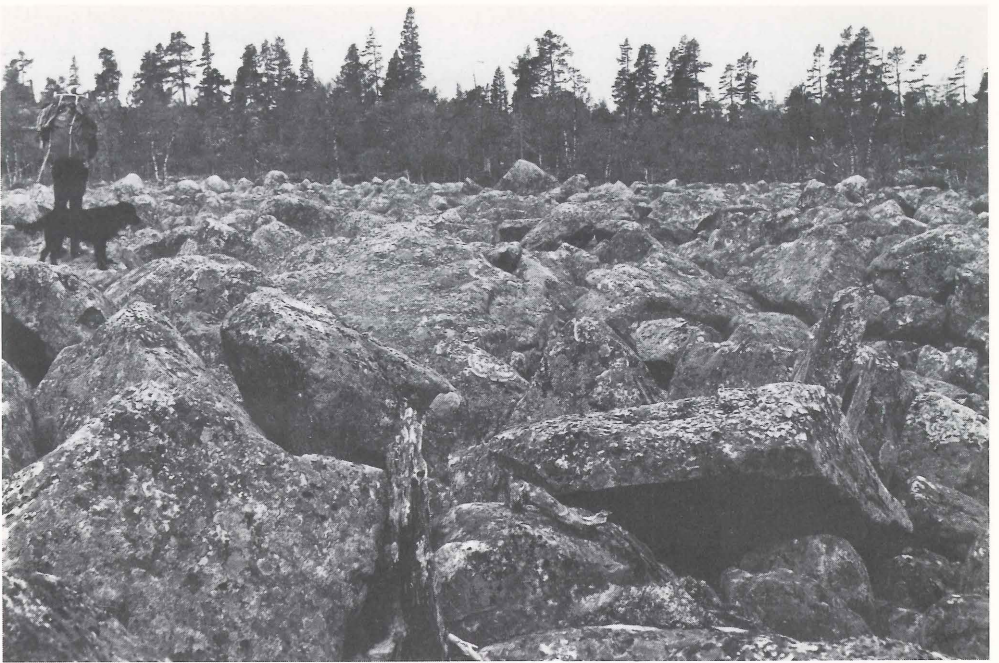


Fig 15 Blocksänklor mellan moränryggarna är vanligt inom hela Rogenområdet.
Boulder depressions between the moraine ridges are common within the whole Rogena area.

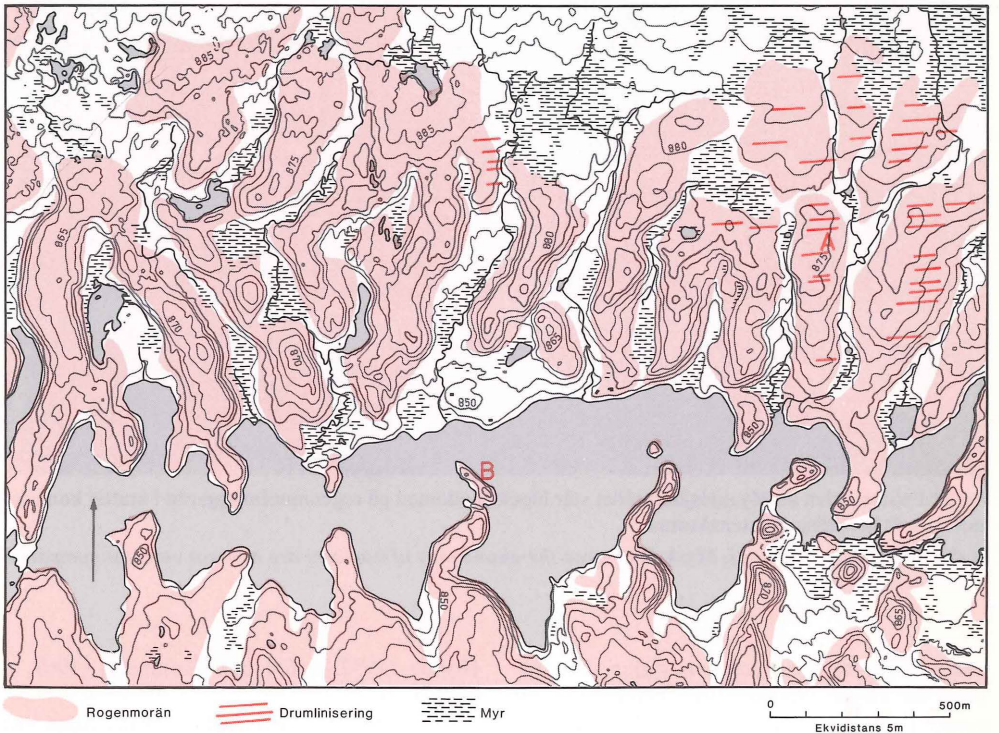


Fig 16 Myskelsjöområdet.
The Myskelsjön area.



Fig 17 Norr om Myskelsjön förekommer välutvecklad drumlinisering på rogenmoränen.
Well developed drumlinisation occurs on the rogen moraine ridges north of Myskelsjön.

är relativt frekvent i området och oftast koncentrerad till långfjällens stötsidor, men förekommer också på några ställen uppe på rogenmoränryggarna. Sådan drumliniserad rogenmorän har tidigare beskrivits strax norr om Rogen (Wastenson 1969, s 71). Norr om Myskelsjön förekommer välutvecklad drumlinisering på rogenmoränen (figur 17), där rogenmoränryggarna planar ut mot Rödfjällets sydsluttning.

Undersökningar i det drumliniserade området har visat att drumliniseringen endast omfattar en moränbädd med en mäktighet av cirka 1,5 meter, som därtill har avvikande kornstorlekssammansättning mot den underliggande rogenmoränryggen (figur 18). Studier av stenarnas orientering i den drumliniserade delen har visat att deras längdaxlar är orienterade i den senaste isrörelseriktningen i den övre moränbädden, medan denna orientering saknas i den underliggande rogenmoränryggen. Även de fast förankrade bergsblocken i ytan är orienterade i isrörelseriktningen. Den senaste isrörelseriktningen tycks endast ha påverkat den ytligaste moränbädden.

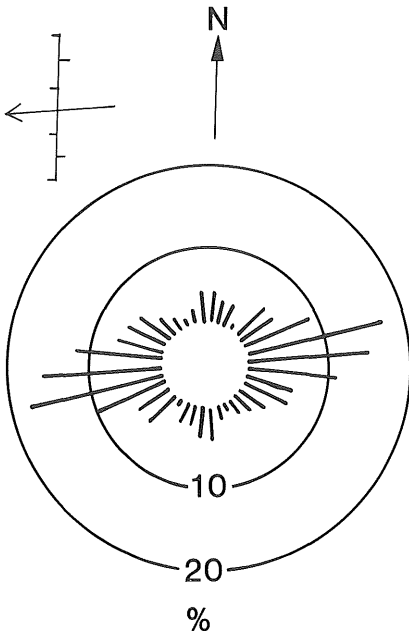
Inom området väster om Myskelsjön och kring Muggsjöarna in mot Norge finns mellan de stora rogenmoränryggarna ej tidigare beskrivna moränryggav helt andra och mind-

re dimensioner. Det rör sig om cirka 5–10 meter breda och 2–3 meter höga ryggar orienterade tvärs mot isrörelseriktningen (figur 27). Delvis ligger de nätformigt anslutna till varandra. Möjligen kan det röra sig om ryggar bildade vid en isfront genom uppressning av moränmaterial på det sätt som beskrivits av Hoppe 1953 och Price 1970, för moränryggav vid nutida glaciärer på Island.

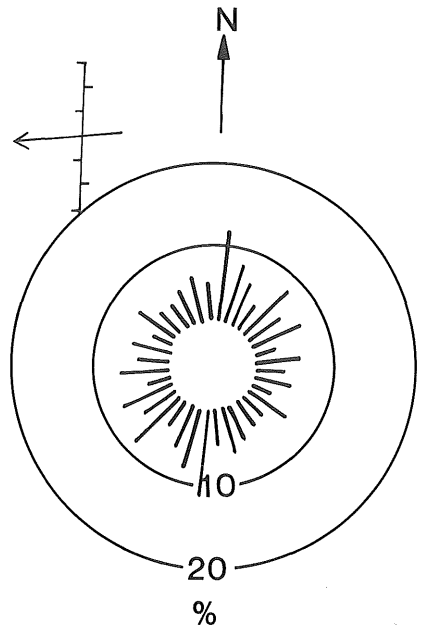
Rogen–Myskelsjöområdet innehåller vid sidan om moränformerna, som delvis redan antytts, en rikedom av glacifluviala erosions- och ackumulationsformer. Här skall särskilt framhållas den mäktiga rullstensåsen efter övre Mysklans nuvarande dräneringsväg mellan Brattriet och Skedbrofjället-Handskinnvålen och rullstensåsen mellan V. Vattnans nordspets åt SV ned mot Rogenstugan. Strax söder om Myskelvadet vid Myskelsjöns västspets finns ett mycket välutvecklat åsnätlandskap av betydande höjd. Här skall också särskilt nämnas den cirka 5 meter höga rullstensåsen strax söder om Öradstjärnarna 2 km öster om Myskelsjön. Denna ås ligger tvärs för rogenmoränryggarna och överlagrar dem.

En detaljkartering över Myskelsjö-Muggsjöområdet och Dalstenshån, mellan Brattriet och Skedbrofjället, har visat att det finns åtskilliga åsar som överlagrar rogenmoränen.

STENORIENTERINGSDIAGRAM FÖR LOKAL A i Fig. 18.

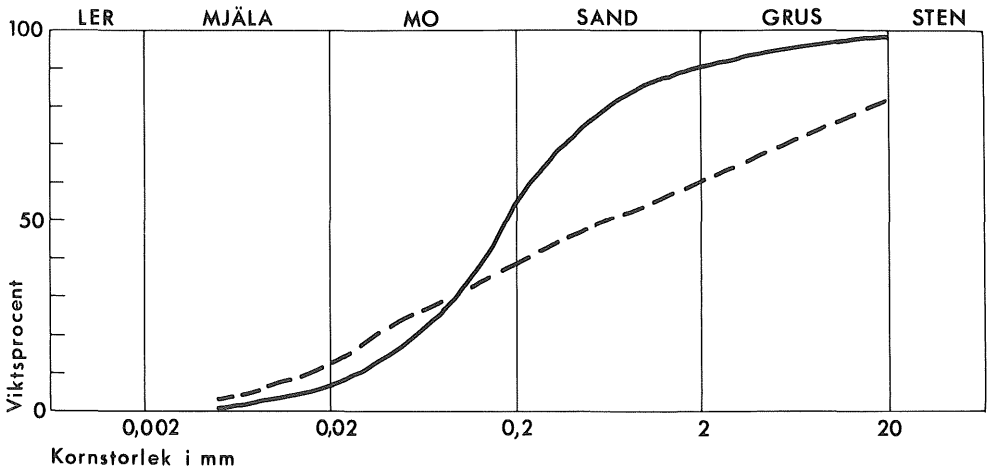


0.6 m djup. 100 stenar



1.4 m djup. 100 stenar

KORNSTORLEKSDIAGRAM



———— Rogenmoränrygg (Lokal B i Fig. 16)

- - - - - Drumliniserad morän (Lokal A i Fig 16)

Förekomst av *rullstensåsar* som överlagrar rogenmoränryggar, liksom förekomst av glaci-fluviala dräneringsrännor som skär genom rogenmoränryggarnas krön har tidigare beskrivits av Hoppe (1952, s 62) från Rogen-Myskelsjöområdet, och använts som ett argument för rogenmoränens subglaciala bildningssätt.

Upptagna skärningar i kontaktzoner mellan åsar och rogenmorän, bl a vid Öradstjärnarna, har visat att det rör sig om välutbildade åsar med åskärna bestående av sten och grus, där stenfraktionen starkt dominerar. Rogenmoränen är kraftigt urspolad i kontaktzonen. Åsen vid Öradstjärnarna klättrar upp och ned för flera rogenmoränryggar. Åsmäktigheten avtar vid krönen och ibland ersätts åsen där av glaci-fluviala smältvattenrännor. Detta tillsammans med de ostörda åslagren visar att åsen avlagrats av ett subglacialt smältvattenflöde och att rogenmoränryggarna då låg avlagrade subglacialt.

Området kring Myskelsjön, är det klart formrikaste delen av kartbladet. Utöver rogenmoränryggarna, här bättre utbildade än på annat håll, drumlinisering och rullstensåsar finns en mycket stor rikedom av glaci-fluviala smältvattenrännor, som i stor utsträckning skurit genom rogenmoränryggarnas krön. Ibland har smältvattnet eroderat bort stora delar av rogenmoränryggarna och endast lämnat kvar sockertoppsliknande rester, såsom strax SV om Myskelsjön. I andra fall har rogenmoränen genombrutits av smältvattenflöden ned till ryggarnas basala delar. Ett sådant, cirka 150 meter brett genombrott, har skett genom en 35 meter hög och cirka 200 meter bred rogenmoränrygg 2 km öster om Myskelsjön. Framför genombrottet ligger ett betydande blockdelta som visar på hög blockhalt även inne i rogenmoränen. En mycket djup smältvattenränna från en tappning, möjligen av en mindre marginell

issjö, finns vidare NV om Brattriet. Rännan är nedskuren cirka 25 meter i moränen. På Brattriets nordslutning finns också en kort svit av laterala smältvattenrännor.

Myskelsjöområdet utgör ett extremt välutvecklat rogenområde, som med sin mångfald av anslutande glaciala formelement utgör en nyckellokal för diskussion kring rogenmoränens bildningssätt.

Bolagen–Rutfjället–Rödfjället

Områdets västligaste delar består av ett kulligt moränlandskap, som delvis bildar en helt oregelbunden terräng men som ställvis ordnar sig i rogenmoränliknande ryggar med sydväst–nordostlig orientering. Frostmarksformer är vanliga, vilket i den blockrika, kuiperade terrängen bl a exemplifieras av blocksänkor. Genom landskapet löper talrika dräneringsrännor med riktning åt väster eller sydväst.

Den östra delen, framför allt den sydöstra, är av helt annan karaktär. Moräntäcket är här tunt och nästan helt i avsaknad av ytformer. Värt att notera är dock det drumliniserade området O och SO om Svanån. På Rödfjällets slutningar förekommer också tämligen välutvecklade solifluktsvalkar.

Anåfjället

Området är framför allt präglad av en intensiv, istida smältvattendränering. Således är vidsträckta ytor på fjällens nordsidor kalspolade eller färadade av lateral dränering västerut. Syd- och östslutningarna däremot uppvisar i första hand ackumulationsformer, dels en s k komplex moränrygg på Gråstöten (se nedan), dels en mångfald slukåsar. Moräntäcket är för övrigt jämnt eller småkuperat och ofta ganska blockrikt. På Blåstöten och Gråstöten finner

Fig 18 Undersökningen i det drumliniserade området har visat att drumliniseringen endast omfattar en moränbädd med en mäktighet av ca 1,5 m, som därtill har avvikande kornstorleksammansättning mot den underliggande rogenmoränryggen. Studier av stenarnas orientering i den drumliniserade delen har visat att deras längdaxlar är orienterade i den senaste isrörelseriktningen, medan denna orientering saknas i den underliggande rogenmoränryggen.

Investigations in the drumlinized area indicates that the drumlinization only is a 1.5 m thick moraine bed, that has a deviating soil texture compared to the underlying moraine ridge. Studies of the stone orientation in the drumlinized part has shown that the length axis are oriented in the last ice flow direction, while this orientation is deficient in the underlying ridge.



Fig 19 En förhållandevis mäktig fåra har bildats genom massrörelser på Fjälländans nordsida. *Mass-movement on the northern slope of Mt Fjälländan has created a comparatively wide furrow.*

man några av kartområdets sällsynta talusan-samlingar.

Några delområden förtjänar att beskrivas speciellt. Det gäller t ex den ovannämnda moränackumulatonen på Gråstöten. Objektet är sammansatt av en serie parallella sluk-åslika ryggar på fjällets östsida, som direkt övergår i en bågformad moränrygg, vars västra "skänkel" tonar ut mot Gråstötens väst-sida. Trots att någon egentlig glaciärnisch inte existerar på Gråstöten, ger formelementen ett visst intryck av att vara randbildningar till en forntida Gråstötenglaciär. Bildningen är emellertid också jämförbar med de sk "komplexa moränryggar" som beskrivits från t ex Västerbottenfjällen och som tolkats som delvis bildade i samband med stora senglaciala skred (Ulfstedt 1978).

Ytterligare en företeelse som särskilt bör omnämnas är en ca 10 m djup och 30 m bred erosionsfåra i sluttningen N om Fjälländan (fig 19). Fåran har sannolikt uppkommit genom sluttningsprocesser, men symbolen "slamström", som använts på kartan, är inte helt lämplig. Dels är formen, åtminstone för jämtländska förhållanden, mycket stor, dels

saknas de för slamströmmar så karakteristiska levéerna.

Rödvalen–Lillfjället

Regionen är på många sätt lik det nyssnämnda området Anåfjället. Således förekommer laterala spolningsrännor på nordsidan av fjällområdet samt i övrigt talrika glacialfluviala ackumulatiorer, främst slukåsar. I de centrala och södra partierna utgör överspolningsrännor och konsekventa dräneringssår ett viktigt inslag i landskapet. De avslutas här och var av fossila deltan eller åsar. Överspolningsrännor – eller sadelskåror – förekommer också på Lillfjället alldeles O om kartområdesgränsen. Genetiskt samhörig med dessa är sannolikt en ackumulatior strax V om kartbladsgränsen som påminner mycket om den avlagring V om Storfjället på kartbladet 18 D Storsjö (Borgström 1981, fig 19), som av Mannerfelt (1945, s 38) tolkades som resterna av ett supraglacialt avsatt delta. Inom de högre partierna av fjällområdet finns mycket välutvecklad strukturmark, framför allt jordringar och blockpolygoner (fig 20).



Fig 20 Blockpolygoner på Lillfjället.
Sorted polygones on Mt Lillfjället.

Kölen

Området tillhör såväl topografiskt som morfologiskt den fjällplåtå som på kartbladet Sylarna (Borgström 1979) beskrivs som område 13, Högfjället-Kappruet (a a, s 30 f).

Den välutbildade rogenmorän som beskrevs från Högfjället är inte lika tydlig i Kölenområdet. Här har i stället bildats en ofta oregelbundet kuperad eller småkuperad moränterräng. De glacifluviala spåren utgörs av rännor, små terrass- eller delataytor samt en rullstensås, vilka entydigt visar isälvarnas dränering från NO mot SV. Rullstensåsen utgör de sydligaste partierna av den ås som löper genom det ovannämnda rogenlandskapet på Högfjället. Den är här inom kartområdet mycket jämn och rak och som mest ca 10 m hög. Längst i väster delar den sig klykformigt mycket tvärt, vilket ger ett intryck av att den anlagts i ett sprickmönster i istäcket.

Långfjället–Slagufjället–Tandsjövålen

Regionen består huvudsakligen av tre lågfjäll – Långfjället, Slagufjället, Nås fjället,

Tandsjövålen-Storstöten – med mellanliggande trånga dalgångar – Hävlingens- och Nässjöarnas dalstråk. Området hyser ett relativt mäktigt jordtäckte, som bl a framgår av en rik formvärld, främst vad gäller moränformer och smältvattenformer.

Den dominerande moränmorfologin utgörs av småkuperade, blockrika terrängen. Den förekommer i stort sett överallt i området. Lokalt finns även större former, vanligen i dalgångarna eller i andra sänkor i terrängen men också undantagsvis på fjällplatåerna. Ett exempel utgör Långfjällets allra sydligaste delar inom kartområdet, där moränformerna ibland bildar egenartade formationer (fig 29).

I dalgångarna märks en tydlig tvärställd moränryggsmorfologi, som genom att området gränsar till det egentliga Rogenområdet ligger nära till hands att uppfatta som verklig rogenmorän. Vissa ryggar visar sig dock vid detaljerad granskning avvika från de typiska rogenmoränryggarna för att i stället ibland bilda närmast ändmoränliknande former (G Lundqvist 1951, s 182). Eftersom rogenmoränens genes – t o m hur den skall definieras – ännu livligt debatteras, har det inte ansetts



Fig 21 På Slagufjället har ovanligt stora stengropar observerats.

Exceptionally large boulder pits has been observed on Mt Slagufjället.

möjligt att i kartan särskilja de olika typerna av tvärställda ryggar.

På några platser är moränen svagt drumliniserad. I de södra delarna av regionen visar formerna en isrörelse från S–SO, medan de i den norra delen tydligt indikerar en mer östlig (från öster) rörelse.

På Slagufjället, strax intill Slagusjöns sydvästra strand, ligger några moränryggar som på kartan betecknats med symbolen ”andra moränryggar”. Symbolen har använts på andra geomorfologiska kartblad (och används även på andra lokaler på detta blad) för att beteckna moränformer som inte kan inordnas i de för tillfället existerande klassificeringarna. Formerna vid Slagusjön identifierades 1977 av Mannerfelt och beskrevs senare av Alm, Kleman (1977).

Området är som ovan nämnts rikt på glaci-fluviala former, såväl erosions- som ackumulationsformer. Företeelserna pekar, med några undantag när, på en sista dränering norrut, mot Rogenområdet. Det märks särskilt tydligt av de laterala eller sublateral rännorna i Hävlingens dalgång, samt de extramarginella (bildade utanför iskanten) rännorna V om Nässjöarna. Den stora mängden sluktrännor och slukåsar tyder dock på att mycket smältvatten sökte sig ner under istungorna i dal-

gångarna. De rullstensåsar som finns i området är genomgående små (<5 m höga) och ofta ganska korta. Åssystemet i Hävlingens dalstråk utgör ett undantag.

Frostmarksformer har inte påträffats i någon större utsträckning. Tydliga soliflukationsvalkar finns dock på Slagufjället, liksom stengropar av ovanligt stora dimensioner (fig 21).

Storvålen–Vattnansjöarna–Fjättsjöriet

Regionen utgör ett långsträckt randområde till det stora Rogenområdet i väster. Som sådant hyser det också olika typer av kuperade och småkuperade övergångsformer mot rogenmorän.

Längst i norr, strax S om Storvålen, är det relativt tunna moräntäcket svagt drumliniserat. Vissa större former har på kartan markerats som riktiga drumlins. Alldeles söder om detta område vidtar ett utbrett parti omkring Övre Myskan, där den kuperade och småkuperade terrängen endast sällan orienterar sig i någon bestämd riktning. Det är även fallet i det myrrika landskapet O om Vattnansjöarna, där nivåskillnaderna genomgående underskider 5 m. I vjalva Vattnansänkan däremot breder rogenmoränryggar av samma karaktär som längre västerut ut sig. Den sydöstligaste delen av kartområdet utgörs av vidsträckt myrmarker omväxlande med jämn eller småkuperad moränterräng, längst i söder tydligt drumliniserad i NV–SO-lig riktning.

Även inom detta delområde finns s k ”andra moränryggar” markerade på kartan (S om Nedre Fjättsjön). Formerna, som tydligt överlagrar den drumliniserade terrängen, utgörs i väster av låga, mycket raka ryggar som ställvis delar sig i tvåa förgreningar. (De påminner i mönstret för övrigt om den rullstensås som beskrevs från området O om Kölen). Längre österut blir formerna mer åslika, dvs slingrande och högre. Vid grävningar har endast morän påträffats i ryggar.

De glaci-fluviala spåren är bitvis av mycket imponerande dimensioner. Det är huvudsakligen två dräneringssystem som kan iaktas. Det ena representeras av den rullstensås som löper genom Vattnansjöarnas rogenmoränlandskap och som sannolikt har sin fortsättning västerut, eller snarare åt SV, vid Västra Vattnans övre delar. Systemet, som möjligen också har haft tillopp österifrån, markerat av

korta åspartier S och V om Fröstsjön, visar det avsmältande istäckets *inre* dränering. Den *yttre* dräneringen åskådliggörs främst av de åt väster och söder riktade skvalrännorna på Storvålens nordsluttning och i området N om Övre Mysklan.

Mellan Lillvålen och Västra Vattnan finns såväl intensivt kalspolade berghällar som breda, myrfyllda erosionsfårar som tydligt illustrerar hur vattnet från Ljusnan-issjöns högsta nivåer på ca 780 m tappats genom området.

Omfattande dränering har också försiggått åt SV i områdets södra delar. Särskilt tydliga är spåren V om Nedre Fjåtsjön. Vid mynningen av en bred smältvattenränna med 30–40 m höga erosionskanter ligger här en deltaavlagring, eller snarare resterna av en sådan. Från de laterala delarna sänker sig avlagringen trappstegsformigt med 10-tals meter höga branter in mot de centrala delarna. Här påträffas också ställvis stora, kala klapperstensytor med rundade block. Huruvida avlagringen hör samman med tappningsrännorna vid Västra Vattnan, eller någon annan tappning, eller om området av någon annan anledning avbördat stora mängder smältvatten, är oklart.

Hamrafjället–Skarvarna

Områdets norra del, Anderssjötjälén, utgörs av en mycket jämn fjällplåt mellan 900 och 1000 m ö h. Landskapet här är framför allt präglat av rogenmoränryggar samt kuperad och småkuperad moränterräng. Drumliniserade ytor uppträder längst i norr och lokalt finns här också moränformer som utgör direkta övergångstyper mellan drumlins och rogenmorän. Sådana har tidigare beskrivits av J Lundqvist (1969a) från Hotagenområdet öster om fjällkedjan.

Anderssjötjälén begränsas åt söder av Hamrafjället och åt öster av Stor-Skarven och Lill-Skarven. De tre fjälltopparna liknar varandra i så måtto att de alla begränsas av branter, till delar glacialt tillskärpta, åt söder och öster (fig 22). De flackare, västliga sidorna av Hamrafjället och Stor-Skarven uppvisar exempel på mycket välutvecklad solifluktionsmark.

Vid foten av Hamrafjällets brant mot SO ligger ett antal moränryggar, som tidigt omnämndes i den vetenskapliga litteraturen. De tolkades då som ändmoräner till en numera



Fig 22 Hamrafjällets kantlinjer är mycket distinkta. De är främst berggrundspräglade men sannolikt också accentuerade av glacialerosion.

The edges of Mt Hamrafjället are very distinct. They are mainly dependent on the bedrock structure but probably also accentuated by glacial erosion.

bortsmält glaciär i Hamrafjällsbranten (Serlander 1905, s 72). Denna tolkning är dock tveksam (jfr även Frödin 1915, s 48) men deras verkliga genes är inte klarlagd.

I ett liknande läge finner man en avlagring på Lill-Skarvens östsluttning. Materialet är till delar glacifluvialt och formen är även morfologiskt helt jämförbar med de komplexa moränryggar som beskrivits från Västerbotenfjällen (Ulfstedt 1978).

Tännån–Ljusnan–Tevån

Jämfört med kartområdets övriga delområden är detta det avgjort formfattigaste. Stora delar, som höjdryggen mellan Tännån och Ljusnan, utgörs av omväxlande myrtytor, tunt moräntäcke och kalt berg.

Mäktigare jordtäckte och därmed följande rikedom på terrängformer finns framför allt i Tevåns och i de övre delarna av Tännåns och Ljusnans dalgångar.

I Tevåns dalgång dominerar spåren efter den glacifluviala dräneringen österifrån. Längst i öster finns omväxlande tämligen välutvecklade åspartier och djupa erosionsrännor. Längre västerut flackar avlagringarna ut och bildar bitvis endast låga terrasser eller plana grusfält. Vid dalmynningen ligger ett



Fig 23 Tramsberget uppvisar några av Ljusnan issjöns tydligaste strandlinjer, här som en ursköld klapperzon – blockrand.

The Mt Tramsberget exhibits some of the best developed shore lines of the Ljusnan ice-dammed lake. The picture shows a shingle line.

delta, som är uppbyggt i ett av Ljusnan-issjöns tidigare stadier.

Tännåns dalgång innehåller på samma sätt ett åsstråk, som här och var breder ut sig i flackare avlagringar. Delar av åsen är täckt av issjösediment. Från omgivande sluttningar löper slukrännor och åsar i mer eller mindre konsekventa lopp ner mot dalbotten.

De övre delarna av Ljusnandalgången innehåller relativt mäktiga issjösediment, som delvis omlagrats av det nutida vattendraget. På dessa avlagringar uppvisar Ljusnan en mycket tydlig meandring med talrika avsnörda meanderbågar – korvsjöar. Även här förekommer på omgivande sluttningar spår efter en konsekvent dränering ner mot dalbotten.

Issjöstrandlinjer och fossila deltan finns på sluttningarna runt i stort sett hela området. Issjönivåerna diskuteras närmare i kapitlet ”Isavsmältningen”; här skall endast nämnas något om strandlinjemorfologin. På många ställen kan serier av uppemot 10 olika nivåer uppträda. De flesta av dessa är dock otydliga eller kan endast följas korta sträckor. Tydliga och sammanhängande linjer, antingen som utsköjlda klapperzoner – blockränder – eller distinkta terrasser finns bl a på Lillvålen, Tramsberget och Kröket. Fossila deltan uppträder på Ljusnan-Lossensänkans östsida;

den ovannämnda avlagringen vid Tevåns mynning är den största.

Isavsmältningen

Man har ett flertal mer eller mindre tillförlitliga hjälpmedel till sitt förfogande när man försöker rekonstruera deglaciationsförloppet i fjällen. Här skall i korthet redogöras för de vanligaste (se vidare J Lundqvist 1973 s 6 ff). I de områden som varit täckta av stora öppna issjöar kan issjöstrandlinjer och lervarvsundersökningar i vissa fall ge en tämligen noggrann bild av isrecessionen. Det är emellertid endast inom en mycket liten del av fjällkedjan som större issjöar av tillräcklig varaktighet har existerat. I huvuddelen av fjällområdet används i stället former i det lösa jordtäcket men även vissa berggrundsformer som rundhällar med isräfflor och huggmärken. Flera räffelsystem uppträder ibland på samma håll, varvid man i gynnsamma fall kan fastställa den relativa åldern för de olika rörelseriktningarna. De yngsta räfflorna, som i vissa fall är mycket väl bibehållna, antas avspegla isens rörelseriktning i ett relativt sent skede av avsmältningen.

Av de lösa avlagringarnas ytformer är de olika moränformerna kanske de vanligaste hjälpmedlen för att bestämma isrörelseriktningar i fjällterräng. Drumlins och drumlinisering uppträder t ex parallellt med isrörelseriktningen, medan s k rogenmorän vanligtvis är orienterad vinkelrätt mot denna. Oregelbundna moränformer, s k moränbacklandskap, kan i vissa fall illustrera hopsmältning av stagnerad is, s k dödisavsmältning.

Även andra ackumulations- och erosionsformer kan bidra till att klargöra avsmältningens bild. Israndrännor och glacifluviala terrasser kan t ex ge en uppfattning om isens aktivitet och lutningsförhållanden.

De undersökta isräfflor (fig 24) inom kartområdet anger rörelseriktningar från NO, O, SO och S. De relativa åldersbestämningar som kunnat göras pekar i norra delen på en vridning av den sena isrörelsen från SO till O eller NO. I den sydligaste delen saknas spår efter de ostliga och nordostliga rörelserna. Längst i söder finns istället räfflor som utvisar en sydlig isrörelse, alltså istället en medursvridning.

Den ovanligt stora mängden former i det lösa jordtäcket ger förutsättningar för en gan-

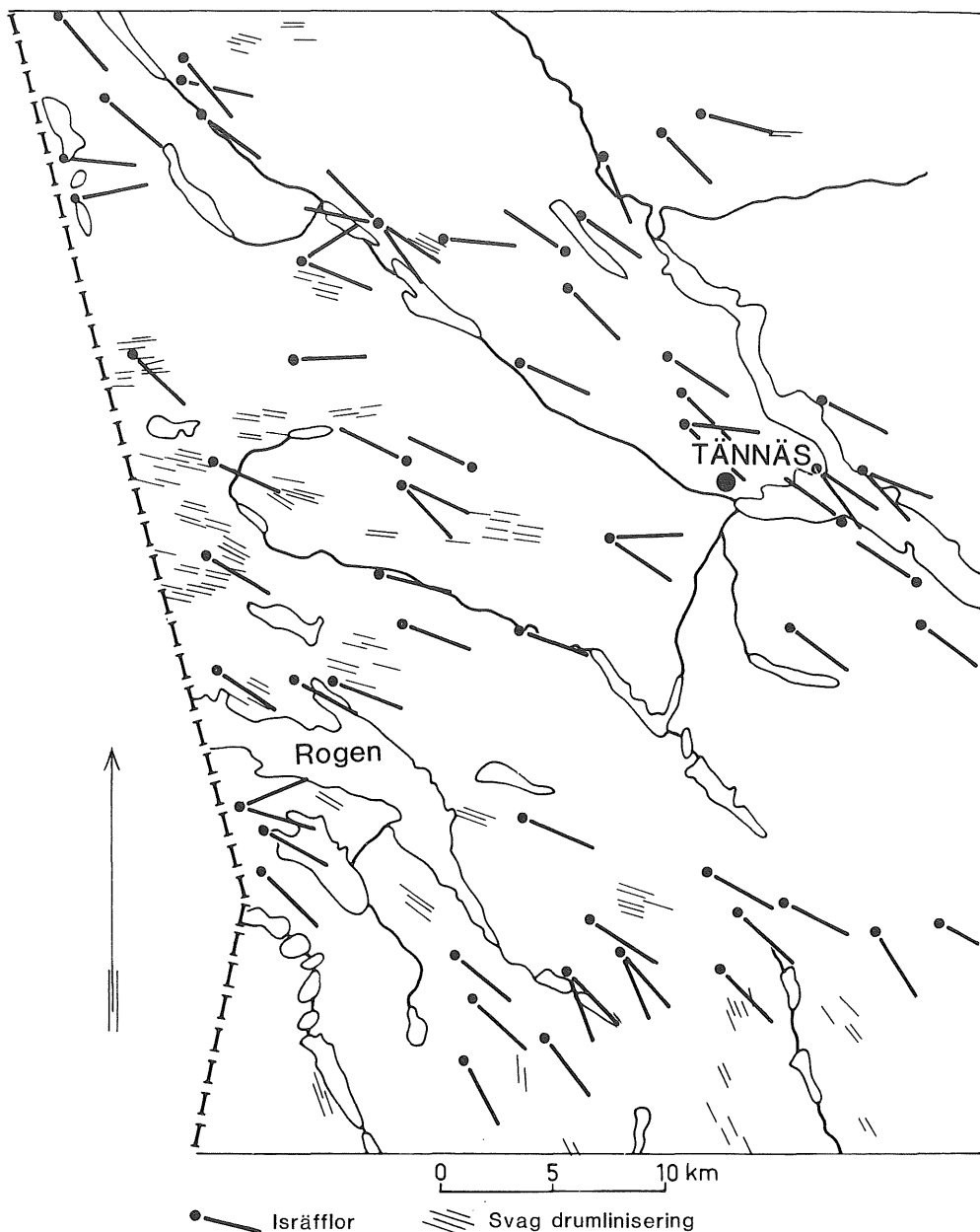


Fig 24 Karta över isräfflor och svag drumlinisering. Fältobservationer och uppgifter hämtade från litteraturen utgör underlag för räffelbilden.

Map of glacial striae and weak drumlinization. The striae are mapped from field observations and information taken from the literature.

ska ingående analys av isens avsmältning i området. Det gäller då speciellt den stora Rogenplatån och dess omgivning. Den följande redovisningen är dock mycket översiktlig.

Rogenmoränryggarna antas vara bildade vinkelrätt mot isrörelseriktningen. Sannolikt är drumliniseringen tidsmässigt mycket nära relaterad till rogenmoränens bildning; närliggande formelement av dessa båda typer ligger

nämligen nästan uteslutande i rät vinkel mot varandra. De båda företeelserna sammantaget ger mycket klart huvudsakligen samma bild av isrörelseriktningarna som ovanstående skildring baserad på räffeliakttagelser. Man kan således med en linje Övre Muggsjön – Vattnansjöarna – Brändåsen avgränsa ett sydligt område där isrörelsen vridits från SO mot S och ett nordligt där formelementen visar på en rörelse från öster. De mest nordvästligt belägna områdena, Bolagenområdet och Anderssjötjälén, synes inte i samma utsträckning ha varit berörda av den östliga isrörelsen.

Söder och SO om Rogen finns tvärställda moränryggar i t ex Hävlingens och Nässjöarnas långsträckta dalgångar. Om dessa skall betraktas som "äkta" rogenmorän är dock tveksamt. Formerna är ofta solitära och ger då, främst i Hävlingens dalgång, ett ändmoränliknande intryck. Tillsammans med rullstensåsen i dalgångens mitt samt skvalrännorna på omgivande sluttningar visar de dock otvetydigt på en istunga som retirerar söderut.

Berggrundstopografin har givetvis haft stor inverkan på de allra sista isrörelseriktningarna. Avlänkningar från den förhärskande riktningen märks särskilt tydligt genom den svaga drumliniseringen, exempelvis vid Brattriet och Skedbrofjället.

Spåren efter den glacialfluviala dräneringen visar, främst genom rullstensåsarnas sträckningar, hur den inre dräneringen sökt sig västerut mot den mot öster retirerande iskanten. Åsarna och de talrika smältvattenrännorna pekar entydigt på en dränering in mot Rogen och vidare västerut.

Ljusnan-issjöns utbredningshistoria är omstridd, särskilt vad beträffar slutstadierna. Spår efter embryon till den stora issjön finns på hög höjd i såväl Tännåns (830 m ö h) som Ljusnans (810 m ö h) dalgångar. När iskanten retirerat till i nivå med Lill-Skarven tappades Tänn-issjön till Ljusnan-issjöns nivå. På denna nivå växte issjöns yta, tills den kalvande isbräcken nådde Lillvålen, SV om Tännås. Kraftiga spolningszoner och breda rännstråk visar här hur issjön tappades – sannolikt åt

minstone till en början subglacialt – söderut. Issjöns vidare öden är som nämnts en tviste-fråga. Frödin (1925) var av uppfattningen att en dämmande mer eller mindre sammanhängande iskant, som retirerade åt SO, erbjöd allt större områden för issjön att breda ut sig över. Frödin ansåg att avloppet till en början gick västerut och senare österut och söderut via bl a Övre Fjätsjön. Hela sydöstra kartbladsdelen, O om en linje övre Fjätsjön – Stor-Tandsjön – Lillvålen skulle således ha intagits av Ljusnan-issjön. Mot denna uppfattning står J Lundqvists (1973), som innebär att issjön aldrig bredde ut sig i Vattnansjöområdet. Lundqvist menar att området var täckt av en stagnerande isrest, som avskildes från huvudisen i öster när Ljusnan-issjön slutligen tappades söder- och österut genom Råndans dal (O om kartbladsområdet).

Huruvida Vattnansjöområdet intogs av en öppen issjö eller ej är inte möjligt att utreda inom ramen för denna rapport. Vad som däremot kan utläsas av de storskaliga dräneringsspåren i området är följande. När iskanten stod ungefär i höjd med Lillvålen, fann Ljusnan-issjön en dräneringsväg söderut. Rännorna pekar på att den dräneringen gick mot Rogen; passpunkten mot detta område ligger strax V om V Vattnans nordspets ca 780 m ö h (detta stämmer således med Frödins bild). Sannolikt sänktes alltså Ljusnan-issjön vid detta tillfälle från ca 810 till ca 780 m ö h. Allteftersom isen tunnades ut – alternativt iskanten retirerade – fann issjön nya avlopp västerut. Ett rännssystem V om Ö Vattnan representerar sannolikt en ytterligare sänkning av issjön; passpunkten ligger här ca 770 m ö h (även detta stämmer med Frödins uppfattning). Någon lägre passpunkt västerut finns inte, varför nästa sänkning måste ha gått antingen söderut via Övre Fjätsjön eller österut i Lossensänkan. Passpunkten söderut S om Ö Vattnan ligger 761 m ö h och här finns, som J Lundqvist nämner (1973), inga spår efter någon issjötappning. Däremot tyder spåren vid Övre Fjätsjön och SO om Näsfjället på att stora vattenmassor transporterats den vägen.

Naturvärdesbedömning

Principer för värderingen

En stegrad exploatering av landets naturresurser har under de senaste årtiondena lett till ökad konflikt med den sociala och vetenskapliga naturvärden. För att skydda och bevara de ur olika aspekter mest värdefulla områdena har det blivit nödvändigt att så objektivt som möjligt söka "värdera" naturen. De bristfälliga kunskaperna om landet, objekten och deras utveckling innebär emellertid stora svårigheter att rättvist kunna bedöma ett områdes naturvärden. Dessutom är en viss subjektivitet oundviklig beroende på värderarens utbildning, personliga intressen osv.

I föreliggande utvärdering, som skall utgöra en del av underlaget för planläggningen av våra fjällområden, har värderingssystemet utarbetats av Soyev (1971) och Ulfstedt, Melander (1974). Det är ett försök att så långt som möjligt åstadkomma en öppen och objektiv redovisning av naturvärdesbedömningen. Materialet presenteras därför på ett sådant sätt att omprövningar kan ske vid varje tidpunkt utan att hela det tidskrävande inventeringsarbetet måste göras om. Modifieringar kan t ex bli nödvändiga efter upptäckten av nya objekt eller förstörelse av gamla, eller när referensramarna ändras.

Naturvärdesbedömningen utförs i följande tre inbördes oberoende steg:

- a) poängberäkning för varje enskilt objekt
- b) presentation av de värdefullaste objekten inom varje faktor
- c) klassificering.

Med objekt menas här ett enstaka eller en naturligt sammanhängande grupp av formelement, t ex en rullstensås eller ett område med israndrännor.

Poängberäkning för varje enskilt objekt

Poängberäkningen har utförts för varje kartlagt objekt inom området och har i möjligaste mån gjorts utan att ställa dessa i relation till sin omgivning. De faktorer som bedömts vara grundläggande för poängtilldelningen är sällsynthet, utformning och forskningsintresse.

Poängen fördelar sig enligt följande.

1. **Sällsynthet**

unik	9 poäng
mycket ovanlig	4 poäng
ovanlig	1 poäng
vanlig	0 poäng
2. **Utformning**
 - a) ytterst välutbildad 3 poäng
 - välutbildad 2 poäng
 - någorlunda typisk 1 poäng
 - otydlig 0 poäng
 - b) mycket speciell 1 poäng
3. **Forskningsintresse**
 - a) ytterst intressant 2 poäng
 - intressant 1 poäng
 - ointressant 0 poäng
 - b) betydande tidigare forskningsinsatser 2 poäng
 - tidigare forskningsinsatser 1 poäng
 - inga tidigare forskningsinsatser 0 poäng

Nedan följer en tabell över de principer som använts vid poängtilldelningen.

Sällsynthet

Unik: Endast ett fåtal exemplar finns i hela fjällkedjan.

Mycket ovanlig: Endast ett fåtal exemplar finns inom ett större område (ca 4 kartblad = 10 000 km²).

Ovanlig: Endast ett fåtal exemplar finns inom ett mindre område (ca 1 kartblad = 2 500 km²). Även objekt som är vanliga inom ett mindre område men i övrigt är mycket ovanliga, har tilldelats en poäng.

Vanlig: Formen vanligt förekommande inom stora delar av den svenska fjällkedjan.

Utformning

Ytterst välutbildad: Formen perfekt utbildad, väl bibehållen och av förhållandevis stor dimension.

Välutbildad: Formen tydlig och väl bibehållen.

Någorlunda typisk: Formen är otvetydig men kan ha utsatts för viss sekundär påverkan.

Otydlig: Formen illa utvecklad och/eller utsatt för betydande sekundär påverkan.

Mycket speciell: En för formtypen avvikande utformning.

Forskningsintresse

Ytterst intressant: Objektet är av avgörande betydelse för tolkningen av formgruppens genes, huvuddragen i landskapsutvecklingen, aktiva processer o dyl (s k typlokaler).

Intressant: Objektet bedöms ha ett visst intresse för den vetenskapliga analysen.

Betydande tidigare forskningsinsatser: Objektet har utförligt analyserats och beskrivits (s k klassiska lokaler).

Tidigare forskningsinsatser: Objektet har studerats och beskrivits.

Inga tidigare forskningsinsatser: Objektet har aldrig beskrivits eller endast omnämnts.

Ett objekt kan som mest erhålla 16 poäng. I realiteten är det dock endast ett fåtal objekt vars poängsumma överskrider 10. Det beror på att den höga poängen för unika objekt (9) endast mycket sällan kommer till användning. Den exponentiella skalan för faktorn sällsynthet har ändå ansetts motiverad, för att objekt som endast utmärker sig genom att vara unika, automatiskt skall uppnå ett slagkraftigt poängantal.

Vissa objekt har på grund av osäkerhet vid värderingen tilldelats ett poängintervall (t ex 0–1) i stället för ett tal. Det kan t ex bero på bristande faktaunderlag i avseende på objektets utbredning, tillkomstsätt eller liknande.

Objekt som erhållit mindre än 2 poäng har inte redovisats vid naturvärdesbedömningen. Dessa utgör normalt det stora flertalet av de inventerade objekten.

Presentation av objekten faktorsvis

Detta moment har tillkommit för att framhäva objekt som erhållit en låg totalpoäng men som har minst en framträdande och väsentlig egenskap. Redovisningen avser alltså objekt som är "unika", "mycket ovanliga", "ytterst välutbildade", "ytterst intressanta" och/eller varit föremål för "betydande forskningsinsatser".

Klassificering

Vid klassificeringen indelas objekten i fyra klasser efter totalpoäng:

Klass I	7–16 poäng
Klass II	5–6
Klass III	2–4
Klass IV	0–1

Som tidigare nämnts har vissa objekt tilldelats poängintervall på grund av osäkerhet om objektets värde. För att objekt vid klassificeringen inte skall kunna hamna i mer än en klass har följande regler tillämpats:

- medelpoäng har beräknats och fått avgöra klasstillhörigheten
- i de fall medelpoängen ligger mitt emellan två klasser har objektet inordnats i närmast lägre klass.

Endast klasserna I–III redovisas på kartan över klassificerade objekt. Klasserna har från geomorfologisk naturvårdssynpunkt definierats enligt följande:

Klass I Objekt som genom sällsynthet, utformning och/eller forskningsintresse är av betydelse för den geovetenskapliga naturvården inom hela fjällkedjan (överregional betydelse).

Klass II Objekt som genom sällsynthet, utformning och/eller forskningsintresse är av regional betydelse för den geovetenskapliga naturvården.

Klass III Objekt som genom sällsynthet, utformning och/eller forskningsintresse är av lokal betydelse för den geovetenskapliga naturvården.

Indelningen kan jämföras med Statens naturvårdsverks indelning av objekt i klasser av riks- läns- och lokalintresse. Eftersom fjäl- len till ytan är mycket stora, kan uttrycket "länsintresse" med fördel ersättas med benämningen regionalt intresse. Regionen motsvarar ett område som täcks av ca 4 kartblad, dvs ca 10 000 km², medan lokalområdena motsvarar ytan hos ca 1 kartblad eller ca 2 500 km².

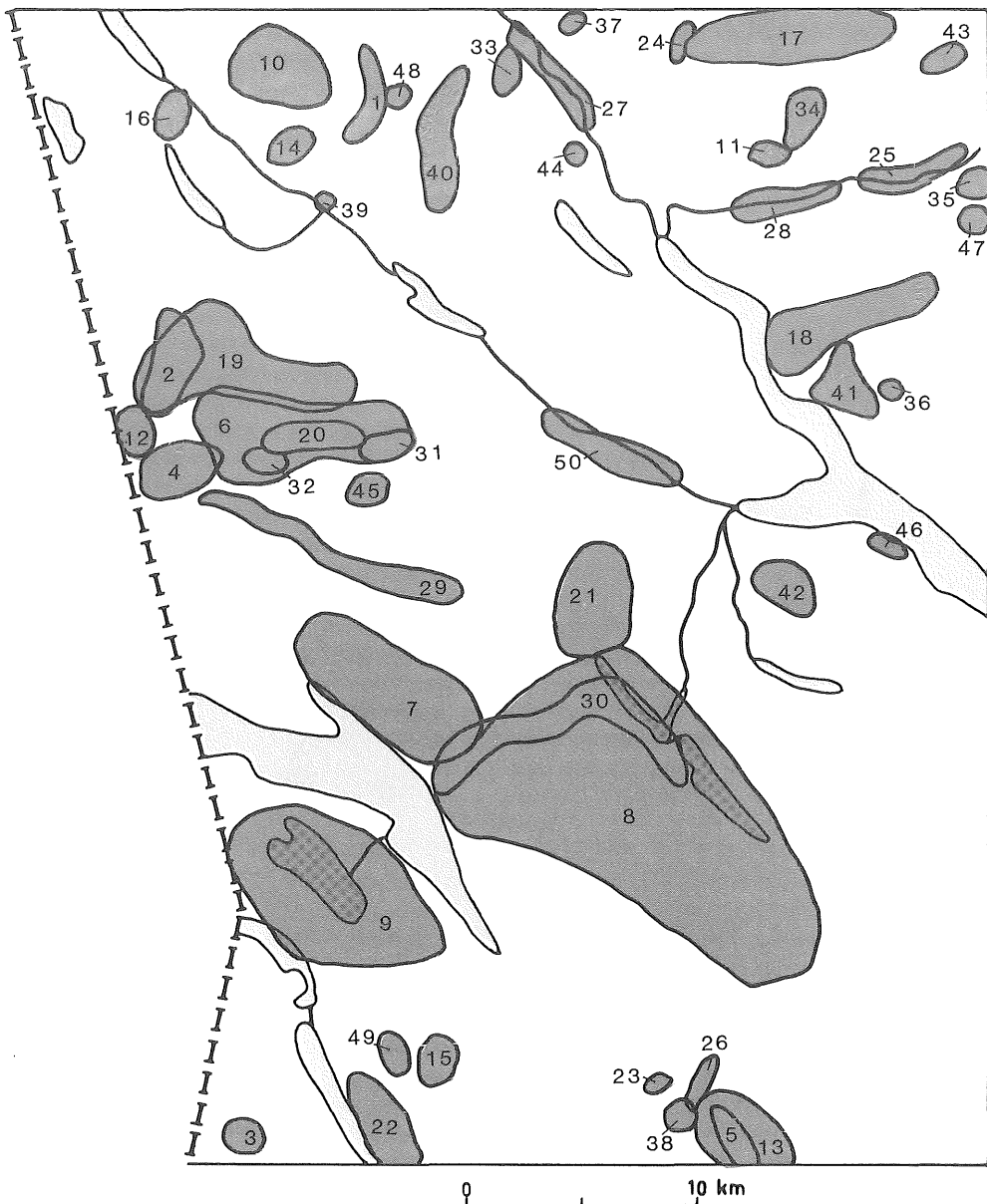


Fig 25 Utbredningen av klass I-, II- och III-objekt.

The distribution of landforms in the categories, I, II and III.

Resultat av värderingen

Redovisningen av de värderade objekten görs med hjälp av tabell, kartor och förklarande text. I tabellen är samtliga objekt i klasserna I–III medtagna. Objekt tillhörande klass IV har uteslutits i detta led, även om det tillde-

lats poäng. För varje objekt redovisas poäng-tilldelningen inom varje faktor samt objektets totalpoäng. Dessutom markeras en eventuell faktordominans (”presentation av objekten faktorvis”) samt objektets klasstilldelning.

De poängsatta objektens läge liksom deras fördelning inom de tre första klasserna redo-

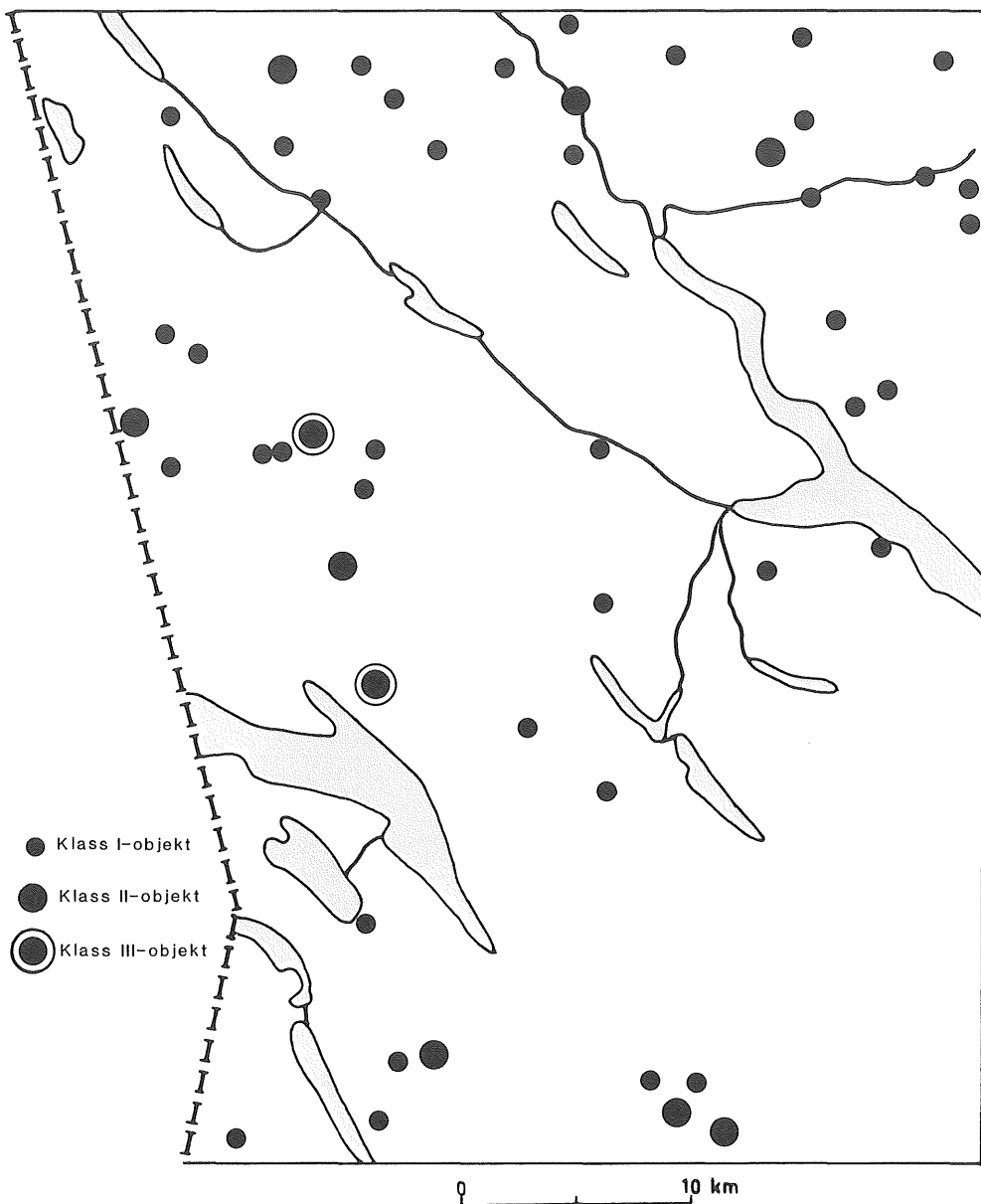


Fig 26 Förekomsten av klass I-, II- och III-objekt.
 The locations of landforms in the categories I, II and III.

visas i fig 25 och 26. Den textdel som åtföljer klassificeringen avser att lämna beskrivningar av de viktigaste objekten och därmed även att ge en motivering för givna poängtal.

Som sista steg i redovisningen har områden med stor frekvens av klassificerade objekt sammanförts på en särskild karta – geomorfo-

logiskt värdefulla områden. (Vattenfall har genom att de huvudsakligen representerar estetiska och hydrologiska värden inte medtagits i naturvärdesbedömningen). Totalt har 106 objekt poängsatts inom området. 56 av dessa har förts till klass IV varför totalt 50 objekt redovisats i värderingstabellen sist i



Fig 27 Vid Övre Muggsjön finns, mellan de stora rogenmoränryggarna, små moränryggar (2–3 m höga), orienterade tvärs isrörelseriktningen och delvis nätformigt anslutna till varandra.

In the area of L Övre Muggsjön there are minor moraines (2–3 m high) situated between the big rogen moraines. They are oriented perpendicular to the last ice flow direction and are partly joined together in a net work.

rapporten och i fig 25 och 26. Av dessa finns 2 klass I-objekt, 8 klass II-objekt och 40 klass III-objekt.

Nedan följer en beskrivning av de värdefullaste objekten i området. Sammanställningen har ordnats efter klass men inte rangordnats inom klasserna.

Klass I-objekt

6 Rogenmorän vid Myskelsjöarna

Moränryggarna är ytterst välutbildade och området ur forskningssynpunkt synnerligen intressant, då förekomst av drumlinisering, rullstensåsar och glaciälviala smältvattentrännor ovanpå moränryggarna är av stor betydelse för tolkningen av rogenmoränens bildningssätt. Inom området har vidare betydande forskningsinsatser gjorts t ex av Hoppe (1952) och ännu opublicerade arbeten av Wastenson från fältkurser 1968–72.

7 Rogenmorän N om Rogen

Även inom detta område är rogenmoränen mycket välutbildad. Området har dock kanske sitt största värde som typlokal för moränformen ifråga. En rad betydande forskningsinsatser på lokalen har gjorts av bl a Frödin 1925, Högbom 1920, G Lundqvist 1937, Mannerfelt 1945, Hoppe 1952, J Lundqvist 1969a och Shaw 1977. Tidig iakttagelse av drumliniserad rogenmorän gjordes inom området av Wastenson (1969).

Klass II-objekt

10 Rogenmorän vid Anderssjötjälen

Lokalen hyser mycket tydliga övergångsformer mellan drumlins och rogenmoränryggar. Sådana har tidigare beskrivits från endast ett fåtal lokaler i landet (J Lundqvist 1969a, 1981) och är ur forskningssynpunkt av stort intresse för klagörande av rogenmoränens genes.

Området har varit föremål för seismiska undersökningar samt studier av partikelorientering.

11 Moränrygg av komplext ursprung på Gråstöten

Avlagringen är av samma typ som de som beskrivits från Västerbottenfjällen (Ulfstedt 1977, s 23) och som antagits delvis höra samman med stora senglaciala skred (Ulfstedt 1978). Ryggens östra skänkel utgör en kontinuerlig fortsättning av det slukåssystem som löper på Gråstötens östsluttning. I sina högsta delar, rakt S om Gråstötens sydvända brant, är den proximala (yttre) ryggsidan ca 20 m hög. Innanför ryggen utbreder sig ett vidsträckt, småkuperat plan, över vilket ackumulationen höjer sig ca 10 m. Ryggens västra skänkel ansluter mot bergssidan, där den successivt tonar ut, varvid den för dessa former karakteristiska ändmoränliknande bågformen fullbordas. Materialundersökningar i såväl moränrygg som slukåsar visar att jordarten är osorterad och mycket blockig (Tehler, Sjögren, 1972).

12 "Andra moränryggar" vid Muggsjöarna

Objektet utgörs av 5–10 m breda och 2–3 m höga moränryggar som ligger parallellt med och emellan de betydligt större rogenmoränryggarna i området. Formerna kan sannolikt bidra till förståelsen av rogenmoränens genes.

13 "Andra moränryggar" SV om Fjätsjöriet

SV om Nedre Fjätsjön är formerna låga (endast några meters nivåskillnad) och mycket raka. Ryggarna delar sig här och var i tvära, klykformade förgreningar. Mot Fjätsjöriet antar avlagringarna alltmer åskaraktär; de blir högre och vindlande. Bildningarna övertvärs tydligt områdets drumliniserade terräng. Deras genes är inte känd.

15 Andra moränryggar vid Slagusjön

Ryggarna är endast någon eller några meter höga och mycket ihållande. Liknande former har beskrivits från Städjanområdet strax S om bladområdet (Alm, Kleman 1977). Karakteristiskt för dessa är "deras raka sträckning och skarpa knyckar samt den – i förhållande till systemets stora utbredning – mycket ringa materialmängden. En egenart är också de sinsemellan lika Z-na" . . .', ett mönster re-



Fig 28 Moränrygg vid Slagufjället. Ryggen är endast någon meter hög och som mest ca 10 m bred.

Moraine ridge at Mt Slagufjället. The ridge is only about a meter high and maximum about 10 m wide.

peterat med flera hundra meters mellanrum" (a.a., s 38). Materialet i ryggarna beskrivs som en lerig morän.

27 Meandrande flodlopp i Ljusnan (fig 33)

Meandringen på de utbredda älv- och issjösedimenten i dalgången utgör det i särklass bästa exemplet på denna terrängform inom de karterade delarna av Jämtlands län. De talrika avsnörda meandergångarna förstärker värdet.

29 Rullstensås S om Brattriet

Genom moränområdet S om Brattriet löper en låg men mycket tydlig ås, som delvis slingrar sig mellan moränryggarna, delvis löper över dem. Västerut söker sig åsen närmare Brattriets sydsluttning, där den också blir större – som mest ca 20 m – och mer sammanhängande.

38 Fossilt delta SO om Näsfjället

Öster om Näsfjället finns rännor och höga erosionskanter som visar att stora mängder glacialt smältvatten dränerats mellan Näsfjället och Böltjärnåsen (namnet ej utsatt på kartan). SO om Näsfjället avlastades det transporterade materialet som ett ca 2 km² stort delta. I de centrala delarna märks rännor och breda erosionsstråk, där ett stenigt-blockigt material ofta ligger frispolat som stora klapperfält.

Klass III-objekt

1 Glacialt präglade storformer på Skarvarna-Hamrafjället (fig 22)

Kantlinjerna mot fjälltopparnas relativt plana överytor är tydliga men utgör sannolikt endast en skärpning av berggrundsmorfologin.

2 Kuperad moränterräng V om Rödfjället

Den mycket brutna och accentuerade terrängen är belägen mellan de tydliga moränlandskapen vid Myskelsjöarna och Bolagen. Den utgör antagligen dels ofullständigt utbildad, dels smältvatteneroderad rogenmorän. Enstaka tydliga rogenmoränryggar finns i området men har inte markerats på kartan.

3 Kuperad moränterräng på Långfjället (fig 29)

På Långfjällets nordsluttning förekommer enstaka, isolerade moränkullar med egenartat utseende. Deras genes är okänd.

4 Svag drumlinisering V om Brattriet

Formerna är låga och knappast iakttagbara på marken. Fenomenet har dock stor areell utbredning och bidrar därigenom i stor utsträckning till förståelse för isrörelsemönstret under deglaciationen.

5 Svag drumlinisering SV om Fjättsjöriet

Det tunna moräntäcket över bergshöjderna är drumliniserat i NNV-SSO. Formerna är endast med svårighet urskiljbara från luften. Drumliniseringen överlagras vinkelrätt av låga moränryggar (se obj nr 13).

14 Andra moränryggar vid Hamrafjället

Formerna tolkades tidigt (Sernander 1905, s 72ff) som ändmoräner till en bortsmält Hamrafjällsglacier. De är emellertid sannolikt avlastade av den avsmältande huvudisen, antingen vid iskanten (Frödin 1915, s 48) eller subglacialt som rogenmorän (J Lundqvist 1969, s 318).

16 Smältvattenrännor N om Svansjön

Tämligen djupa fåror löper mer eller mindre konsekvent från Svansjöns norra ände ner mot Tännåns dalbotten. Huruvida fåror primärt är anlagda av smältvatten, eller huvudsakligen utgör mellanrum mellan slukåsar är svårt att avgöra.

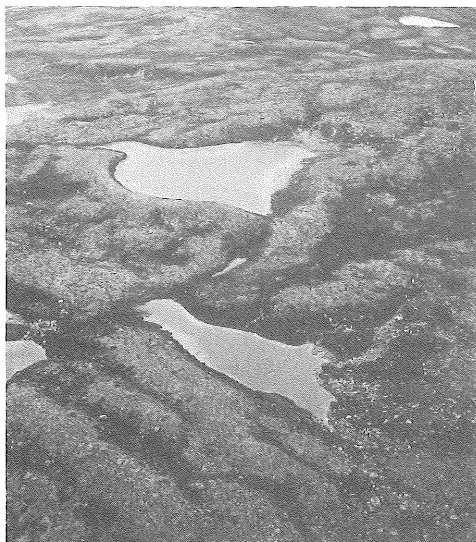


Fig 29 Moränterräng med egendomligt utseende på Långfjället.

Hummocky moraine with peculiar characteristics on Mt Långfjället.

17 Smältvattenrännor på Anåfjällets nordsluttning

Rännorna är laterala eller sublaterala, ofta ganska korta, men visar tillsammans tydligt den åt öster retirerande iskantens lägen.

18 Smältvattenrännor S om Rödvålen

19 Smältvattenrännor V och S om Rödfjället
Moränområdet V och S om Rödfjället har varit utsatt för en intensiv smältvattendrainering. De högst belägna erosionsspåren på Rödfjället och Brattriet visar möjligen isytans lutning vid avsmältningen, men de allra flesta fåror är slukrännor. De har på kartan inte markerats längre ner än till rogenmoränens högsta nivåer, men moränmorfologin har på många ställen accentuerats av smältvattendraineringen. Det sistnämnda gäller inte minst i området N om Muggsjön (se obj nr 2). Mycket breda smältvattenrännor med markerade erosionskanter finns V om Myskelsjöarna.

20 Smältvattenrännor på rogenmorän vid Myskelsjön

Rännorna, som skär vinkelrätt över moränryggarna, har betydelse för tolkningen av rogenmoränens bildningssätt.



Fig. 30 Smältvattenränna på Näs fjället.
Glaciofluvial channel on Mt Näs fjället.

21 Smältvattenrännor S om Lillvålen

Från Lillvålen kalspolade östsida löper en serie långa, mer eller mindre myrfyllda erosionsstråk rakt söderut till V Vattnans nordspets. Myrarna har i stor utsträckning utjämnat höjdskillnaderna och rännorna är därför svåra att upptäcka på marken. Stråket markerar dräneringen från en sänkning av Ljusnan-issjön – från ca 810–780 m ö h. Dräneringen som åtminstone i början sannolikt gick subglacialt vek fortsättningsvis av västerut mot Rogen och vidare in i Norge.

22 Smältvattenrännor O om Hävlingen

En serie mycket distinkta och djupa fåror löper snett utför Hävlingdalgångens östsida. Det kan emellertid inte uteslutas att några av de mellanliggande sk erosionsresterna i själva verket är ackumulationer, dvs moränryggar.

23 Smältvattenränna på Näs fjället (fig 30)

Objektet är en ca 20 m djup och ca 50 m bred klippdal, vars botten är täckt av nedrasade och ursköljda block.

24 Tydlig erosionskan V om Ånnfjället

Dräneringen från den österut vikande iskannten i Anåns och Mittåns (norr om kartområdet) dalgångar gick under ett skede i passet mellan Kölen och Ånnfjället. Smältvattnet har här skurit ut uppemot 20 m höga erosionskanter – främst i morän men även i glaciofluviala sediment.

25 Tydliga erosionskanter i Tevåns dalgång

(Se obj nr 28.)

26 Tydliga erosionskanter O om Näs fjället

Erosionsstråket är tillsammans med den avslutande deltaavlagringen av stor betydelse för förståelse av isavsmältningsförloppet i området.

28 Rullstensås i Tevåns dalgång

Den glaciofluviala dräneringen österifrån genom Tevåns dalgång har resulterat i omväxlande erosions- och ackumulationsformer. Ställvis uppträder dubbla åsryggar, vilka dock till delar sannolikt är erosionsrester (J



Fig 31 Slukåsar i anslutning till en "moränrygg av komplext ursprung" på Gråstöten.
Subglacially engorged eskers related to a "moraine ridge of complex origin" at Mt Gråstöten.

Lundqvist 1969, s 319). Åsstråket är i de västra delarna bitvis utspritt i flacka grusfält.

30 Rullstensås O om Rogen

Åsen är utefter hela sin sträckning ganska obetydlig. Endast O om Rogenstugan överstiger den 5 meters höjd. Stråket kan följas – i Västra Vattnan delvis under vattenytan – genom en mycket stor del av moränkomplexet. I väster fortsätter stråket sannolikt på Rogens södra strand och i öster kan åsen följas till västsidan av Östra Vattnan – möjligen hör åspartierna S och V om Fröstsjön till ett anslutande dräneringsstråk österifrån.

31 Rullstensås NO om Brattriets

Objektet utgörs av en låg ås som löper vinkelrätt mot rogenmoränryggarna såväl mellan dem som ovanpå (jfr obj nr 6). Åsen avviker markant från omgivningen genom sin helt blockfria yta.

32 Åsnät V om Myskelsjöarna

Objektet är av stort intresse för studier av dräneringsmönstret i den avsmältande isen över området. Åsnätet utgör samlingspunkten för ett dräneringsstråk i dalgångens botten och ett annat stråk längs Brattriets nordsluttning.

33 Slukåsar S om Flon

Två eller bitvis tre parallella ryggar löper konsekvent utför sluttningen. De är som mest ca 5 m höga och mycket distinkta. En antydning till asymmetri finns; västsidan är då brantare än östsidan. Ryggarna är morfologiskt mycket åslika, men i de få provtagningar som gjorts har inget sorterat material påträffats.

34 Slukåsar på Gråstöten (fig 31)

På Gråstöten östsidan löper en serie låga och ganska korta slukåsar i konsekventa lopp. Söderut övergår systemet i två parallella stråk som snett utför sluttningen ansluter till en stor moränrygg S om Gråstöten (obj nr 11). Slukåsarna kan sannolikt bidra till förståelsen av de "komplexa moränryggarnas" genes.

35 Slukåsar på Lillfjället

Alldeles i bladområdeskanten ligger på Lillfjällets nord- och sydsluttning slukåsar med speciell utformning. De kan beskrivas som låga halvmånformade vallar, med skänklarna mot bergsidan, och påminner mycket om den ackumulation som betecknats som supraglacialt avlagrat delta i Oviksfjällen på geomorfologiska kartbladet Storsjö (Borgström 1981, s 28 och objekt nr 42, s 44). Liksom i Oviksfjällen uppträder överspolningsrännor på

Lillfjällets topparter strax öster om områdesgränsen.

36 Fossilt delta O om Tramsberget

Deltat representerar en av Ljusnan-issjöns högre nivåer. Avlagringen och de omkringliggande strandlinjerna har nivåbestämts av Tehler, Sjögren (1972, s 12).

37 Fossilt delta på Kölen

39 Recent delta vid Tännålen

40 Issjöstrandlinjer O om Skarvarna

Längs hela nedre delen av Stor- och Lill-Skarvens östslutning sträcker sig ett ca 7 km långt strandlinjekomplex. Det är egentligen sammansatt av två system, ett övre bestående av 3–4 linjer på en nivå av ca 840 m ö h och ett ca 40 m lägre bestående av 5–7 linjer.

41 Issjöstrandlinjer på Tramsberget

Strandlinjerna är omväxlande ursköljda klapperzoner och 5–10 m breda terrasser. Två nivåer uppmättes av Tehler, Sjögren (1972, s 12) till 782 resp 777 m ö h.

42 Issjöstrandlinjer på Kröket

På Kröket och omgivande höjder har 4 tydliga issjönivåer kunnat urskiljas (Lovén-Johansson, Strand 1972, s 10f). De har uppmätts till 771, 764, 729 och 705 m ö h.

43 Sluttningsformer på Fjälländan

På Fjälländans nordslutning har massrörelser orsakat en ca 10 m djup och 25 m bred fåra. Det borttransporterade materialet återfinns i en ackumulationstunga vid bergets fot.

44 Sluttningsformer N om Funäsålen

Rasbranter med talusbildningar är relativt ovanliga inom området. Formerna på Funäsålsbergets (namnet ej på kartan) östslutning är tillsammans med obj nr 46 de enda någorlunda tydligt utbildade.

45 Sluttningsformer på Brattriet

Objektet består av tämligen välutvecklade slamströmmar.

46 Sluttningsformer S om Lossen

(Se obj nr 44.)

47 Strukturmark på Lillfjället (fig 20)

På nivån ca 1000 m ö h påträffas enstaka välutbildade stenringar och polygoner.

48 Strukturmark O om Skarvarna

I det relativt blockfattiga moränlandskapet O om Stor- och Lill-Skarven finns bl a jordringar och jordtuvor.

49 Strukturmark SV om Näsfjället

Ovanligt stora och tydliga stengropar har påträffats.

50 Blocksänkor vid Tännån

Blocksänkor finns på många håll inom kartområdet, inte minst i det blockrika Rogenområdet. Utefter Tännåns nedre lopp finns det tydligaste och mest sammanhängande området nedanför skogsgränsen.

Geomorfologiskt värdefulla områden

Indelningen i geomorfologiskt värdefulla områden kan inte göras helt objektiv. Den får snarare ses som ett försök att sammanfatta de tidigare stegen i värderingen och tillvarata inventerarens kännedom om objekten och deras sammanhang. Exempel på kriterier som beaktats vid sammanställningen är:

- de ingående objektens poängsättning
- närhet till andra klassificerade objekt
- tillgänglighet
- pedagogisk betydelse
- orördhet
- helhetens betydelse (sambandet mellan objekten)

Ett klass I-område har avgränsats:

- Rogenområdet utgör kärnan i det vidsträckta område på båda sidor om riksgrensens där de s k rogenmoränryggarna dominerar landskapsbilden. Det avgränsade klass I-området, som är en morfologiskt och genetiskt sammanhängande yta, är identiskt med det område som redovisas i kapitlet "Områdesbeskrivningar" i den speciella delen. Som komplement till den redovisningen skall här endast nämnas att områdets stora geovetenskapliga värden främst ligger i den stora variationsrikedomen med en mångfald glacialmorfologiskt komplexa samband mellan terrängformerna. Ett stort värde ligger också

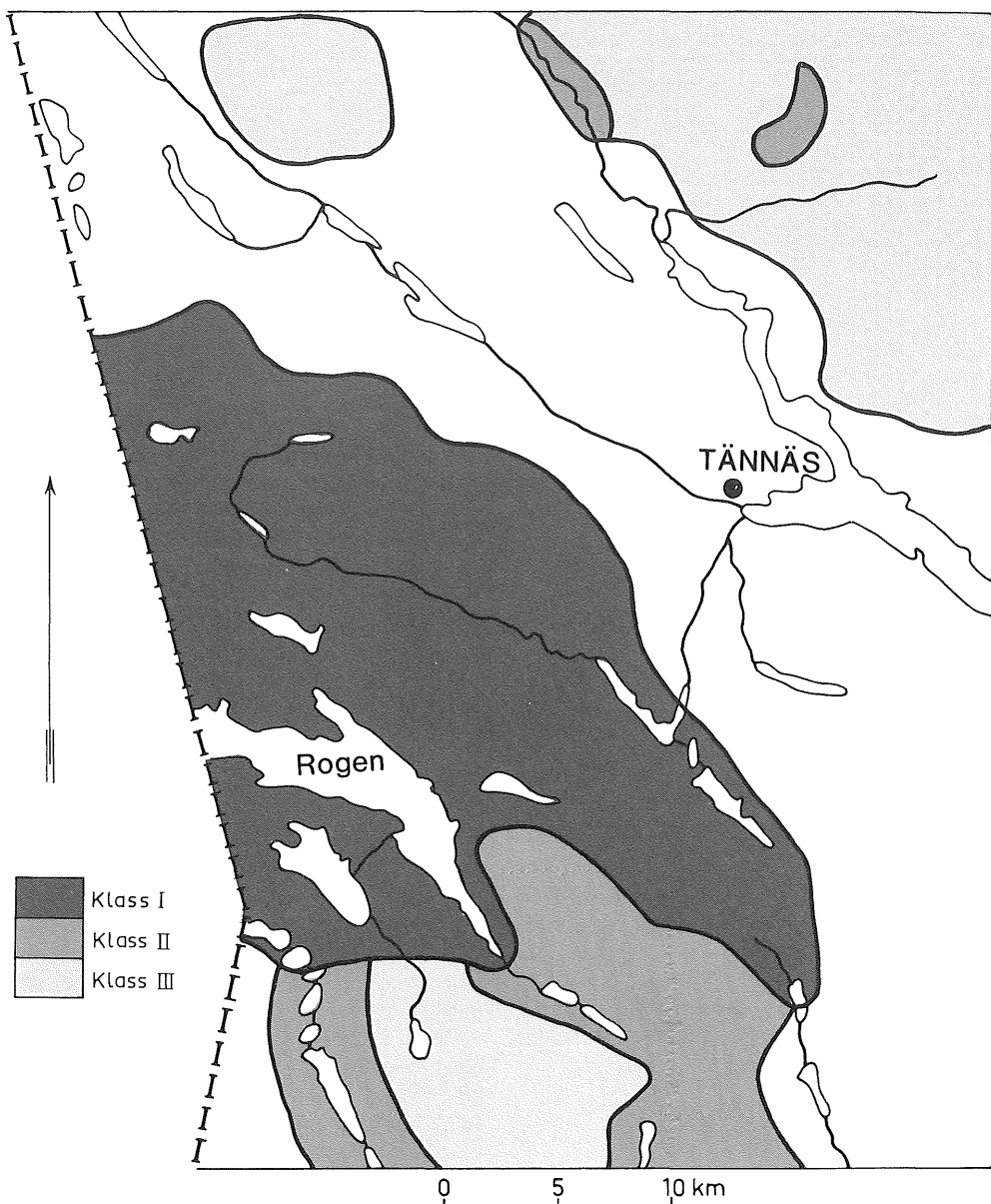


Fig 32 Geomorfologiskt värdefulla områden.
Areas of geomorphological importance.

i områdets roll som klassisk lokal inom den geologiska vetenskapen.

Kartområdet hyser följande 4 klass II-områden:

– Ljusnan N om Funäsdalen. Ljusnans meandring med de talrika avsnörda meanderbågarna är den mest välutvecklade inom fjälldelen av länet (fig 33).

– Gråstötten. Den komplexa moränryggen på Gråstötens sydsluttning samt det anslutande slukåssystemet på östsluttningen är av stort intresse för den glacialmorfologiska forskningen och för förståelse av isavsmältningsförloppet.

– Hävlingens dalgång innehåller talrika välutvecklade formelement – tvärställda morän-



Fig 33 Ljusnans meanderlandskap N om Funäsdalen har bedömts vara ett klass II-område.

The terrain of the R Ljusnan valley N of Funäsdalen is largely made up of meanders. The area is considered a category II-area.

ryggar, drumlinisering, åsar och skvalrännor. – Storstöten – Nässjöarna är på många sätt likt föregående område. Formelementen i de högre belägna partierna visar hur en istunga retirerat åt SO ut ur Nässjöarnas dalgång. I de lägre delarna finns glacialfluviala erosions- och ackumulationsformer som tyder på dränering av stora vattenmassor åt SV. Längst i söder finns en intressant moränmorfologi.

Slutord

Karbladet 17C Funäsdalen redovisar områdets av mycket varierande karaktär. Här finns

å ena sidan Lossensänkan, som med ett förhållandevis tunt morän- eller myrtacke uppvisar mycket få former av mellanstorlek; terrängen är huvudsakligen präglad av berggrundsstrukturerna. Å andra sidan finns här Rogenplatån, det kanske formrikaste och mest komplexa området i fjällkedjan.

Det är ur naturvårdssynpunkt mycket angeläget att planerna på att göra Rogenområdet till nationalpark (Statens naturvårdsverk 1982, s 58) realiseras, även om man idag har svårt att se hur de geovetenskapliga värdena i detta otillgängliga och ibland också ogästvänliga landskap ens i framtiden skall kunna hotas av någon exploatering.

Litteratur

- Alm, G, Kleman, J, 1977: En studie av två säregna åstyper i Idrefjällen. Forskningsrapport 30, Stockholms universitet, Naturgeografiska inst., 46 s.
- Borgström, I, 1979: Geomorfologiska kartbladet 18 C Sylarna. Beskrivning och naturvärdesbedömning. Statens naturvårdsverk, PM 1233, 53 s.
- 1981: Geomorfologiska kartbladet 18 D Storsjö. Beskrivning och naturvärdesbedömning. Statens naturvårdsverk, PM
- Demek, J (Ed), 1972: Manuel of detailed geomorphological mapping. Prag, 344 s.
- Frödin, G, 1915: Några bidrag till frågan om det afsmältande istäckets ytlutning. GFF, 37, s 146–170.
- 1925: Studien über die Eisscheide in Centralskandinavien. BGIU, 19, s 129–214.
- Gee, D G, 1975: A tectonic model for the central part of the Scandinavian Caledonides. *Am J Science* 275-A, s 468–515.
- Hoppe, G, 1950: Några exempel på glacialfluvial dränering från det inre Norrbotten. *Geogr Ann* 32, s 37–59.
- 1952: Hummocky moraine regions with special reference to the interior of Norrbotten. *Geogr Ann* 34, 72 s.
- 1953: Några iakttagelser vid isländska jöklar sommaren 1952. *Ymer* 73 (1): 241–265.
- 1968: Tärnasjöområdet geomorfologi. En översiktlig orientering med hänsyn till de glaciala och postglaciala formelementen. Forskningsrapport 2, Stockholms universitet, Naturgeografiska inst, 17 s.
- Högbom, A G, 1920: Geologisk beskrivning över Jämtlands län. Andra uppl SGU, C 140, 134 s.
- Kujansuu, R, 1967: On the deglaciation of western Finnish Lapland. *Bull. Comm. Geol. Finlande* 232. 98s.
- Lagerbäck, R, 1977: Unga rörelser i det svenska urberget. *Forskning och Framsteg*, 2, s 7–15.
- Lundqvist, G, 1937: Sjösediment från Rogenområdet i Härjedalen. SGU, C 408, 90 s.
- 1951: Beskrivning till jordartskarta över Kopparbergs län. SGU, Ca 21, 213 s.
- Lundqvist, J, 1962: Patterned ground and related frost phenomena in Sweden. SGU, C 583, 101 s.
- 1969: Beskrivning till jordartskarta över Jämtlands län. SGU, Ca 45, 418 s.
- 1969a: Problems of the so-called Rogen moraine. SGU, C 648, 32 s.
- 1973: Isavsmältningens förlopp i Jämtlands län. SGU, C 681, 187 s.
- 1979: Morphogenetic classification of glaciofluvial deposits. SGU, C 767, 72 s.
- 1981: Moraine morphology. Terminological remarks and regional aspects. *Geogr Ann* 63 A (3–4), s 127–138.
- Lundqvist, J och Lagerbäck, R, 1976: The Pärve Fault: A late glacial fault in the Precambrian of Swedish lapland. GFF, 98, s 45–51.
- Lovén-Johansson, L, Strand, R, 1972: Glacialmorfologiska undersökningar, främst en inventering av issjöstrandlinjer och tappningszoner vid Ljusnan-issjön. Bettygsarbete vid Naturgeografiska institutionen, Stockholms universitet (opubl).
- Mannerfelt, C, M:son, 1945: Några glacialmorfologiska formelement och deras vittnesbörd om landisens avsmältning i svensk och norsk fjällterräng. *Geogr Ann*, 27, 239 s.
- 1977: Istidsgåtor i fjällen. *Forskning och framsteg*, 1, s 38–49.
- Melander, O, 1976: Geomorfologiska kartbladen 29 G Stipok, 29 H Sitasjaure och 30 H Riksgränsen (väst). Beskrivning och naturvärdesbedömning. Statens naturvårdsverk, PM 857, 56 s.
- Price, R J, 1970: Moraines at Fjallsjökull, Iceland. *Arct. and Alp. Res.* 2: 27–42.
- Rafstedt, T, 1980: Vegetationskarta över de svenska fjällen. Nr 20, 17C/18C/17D/18D Funäsdalen. Statens naturvårdsverk.
- Rudberg, S, 1954: Västerbottens berggrundsmorfologi. Ett försök till rekonstruktion av preglaciala erosionsformer i Sverige. *Geographica* 25, 457 s.
- 1967: Det kala bergets utbredning i Fennoskandia – en problemdiskussion – Teknik och natur. Göteborg, s 339–368.
- Sernander, 1905: Flytjord i svenska fjälltrak-

- ter. En botanisk-geologisk undersökning. GFF, 27, s 42–84.
- Shaw, J, 1979: Genesis of the Sveg tills and Rogen moraines of central Sweden: a model of basal melt out. *Boreas* 8, 401–452.
- Skjeseth, S, et al, 1974: Norge blir til. Norges geologiske historie. Oslo, 64 s.
- Soyez, D, 1971: Geomorfologisk kartering av nordvästra Dalarna. Forskningsrapport Statens naturvårdsverk, 1982: Översiktlig naturvårdsplan jämte åtgärdsprogram. Jämtlands län. PM 1595, 61 s.
- Tanner, V, 1934: The problems of the eskers. IV. The glaciofluvial formations of the Rassemuethe Valleys, Petsamo, Lapland. A geomorphological study of the origin and development of the shape and configuration of supra-aqueous deposited eskers. *Fennia*, 58:1, 188 s.
- Tehler, A, Sjögren, L, 1972: Glacialmorfolo-giska studier kring sjön Lossen, Tännäs Kommun, Härjedalen. Betygsarbete vid Naturgeografiska institutionen, Stockholms Universitet, 23 s (opubl).
- Ulfstedt, A-C och Melander, O, 1974: Värderingsproblem beträffande två geomorfologiskt intressanta fjällområden. Rapport 34 Uppsala universitet, Naturgeografiska inst, s 371–383.
- Ulfstedt, A-C, 1977: Geomorfologiska kartbladen 26 F Nasafjäll och 26 G Pieljekaise. Beskrivning och naturvärdesbedömning. Statens naturvårdsverk, PM 860, 54 s.
- Ulfstedt, A-C, 1978: Om några komplexa rygghöjder i fjällen. Forskningsrapport 39, Stockholms universitet, Naturgeografiska inst, 28 s.
- Washburn, A L, 1973: Periglacial processes and environments. London, 267 s.

Förkortningar

GFF = Geografiska Föreningens i Stockholm Förhandlingar.
 SGU = Sveriges Geologiska Undersökning
 BGIU = Bulletin of the Geological Institution of the University of Uppsala

UNGI = Uppsala Universitet Naturgeografiska Institutionen
 Geogr Ann = Geografiska Annaler
 Am J Science = American Journal of Science

Figurförteckning

- Fig 1* Undersökta områden
Fig 2 Routekarta
Fig 3 Fjällkedjans prekvartära utveckling
Fig 4 Inlandsisens och glaciärernas erosionsformer
Fig 5 Två modeller för glaciälvial deltabildning
Fig 6 Taluskoner, slamströmmar och rasrännor. Teckning: H Jonsson
Fig 7 Solifluktionsvalkar. Foto: T Rafstedt
Fig 8 Berggrundskarta
Fig 9 Jordartskarta
Fig 10 Höjdsiktskarta
Fig 11 Extremt blockrik terräng V om Rogen. Flygfoto: I Borgström.
Fig 12 Områdesindelning
Fig 13 Rogenmoränområdet N om Rogen. Foto: I Borgström
Fig 14 Rogenmorän och rullstensås vid Myskelsjön. Foto: L Wastenson
Fig 15 Blocksänka N om Rogen. Foto: I Borgström
Fig 16 Myskelsjöområdet. Karta: L Wastenson
Fig 17 Drumliniserad rogenmorän. Flygfoto: I Borgström
Fig 18 Kornstorleks- och stenorienteringsdiagram. Diagram: L Wastenson
Fig 19 Erosionsfåra på Fjälländan. Foto: I Borgström
Fig 20 Blockpolygoner på Lillfjället. Foto: I Borgström
Fig 21 Stengropar på Slagufjället. Foto: I Borgström
Fig 22 Hamraffjällets kantlinje. Foto: I Borgström
Fig 23 Strandlinje på Tramsberget. Foto: I Borgström
Fig 24 Isräfflor och svag drumlinisering
Fig 25 Utbredningen av klassificerade objekt
Fig 26 Klassificerade objekt
Fig 27 Små moränryggar vid övre Muggsjön. Foto: L Wastenson
Fig 28 Moränrygg vid Slagufjället. Flygfoto: I Borgström
Fig 29 Kuperad moränterräng på Långfjället. Flygfoto: I Borgström
Fig 30 Smältvattenrännna på Näsfjället. Foto: I Borgström
Fig 31 Slukåsar på Gråstöten. Foto: I Borgström
Fig 32 Geomorfologiskt värdefulla områden.
Fig 33 Meandring i Ljusnan. Flygfoto: I Borgström

Samtliga flygfotografier och detaljkartor är godkända för reproduktion och spridning av Lantmäteriverket 1984-01-11 respektive Försvarsstaben 1983-11-24

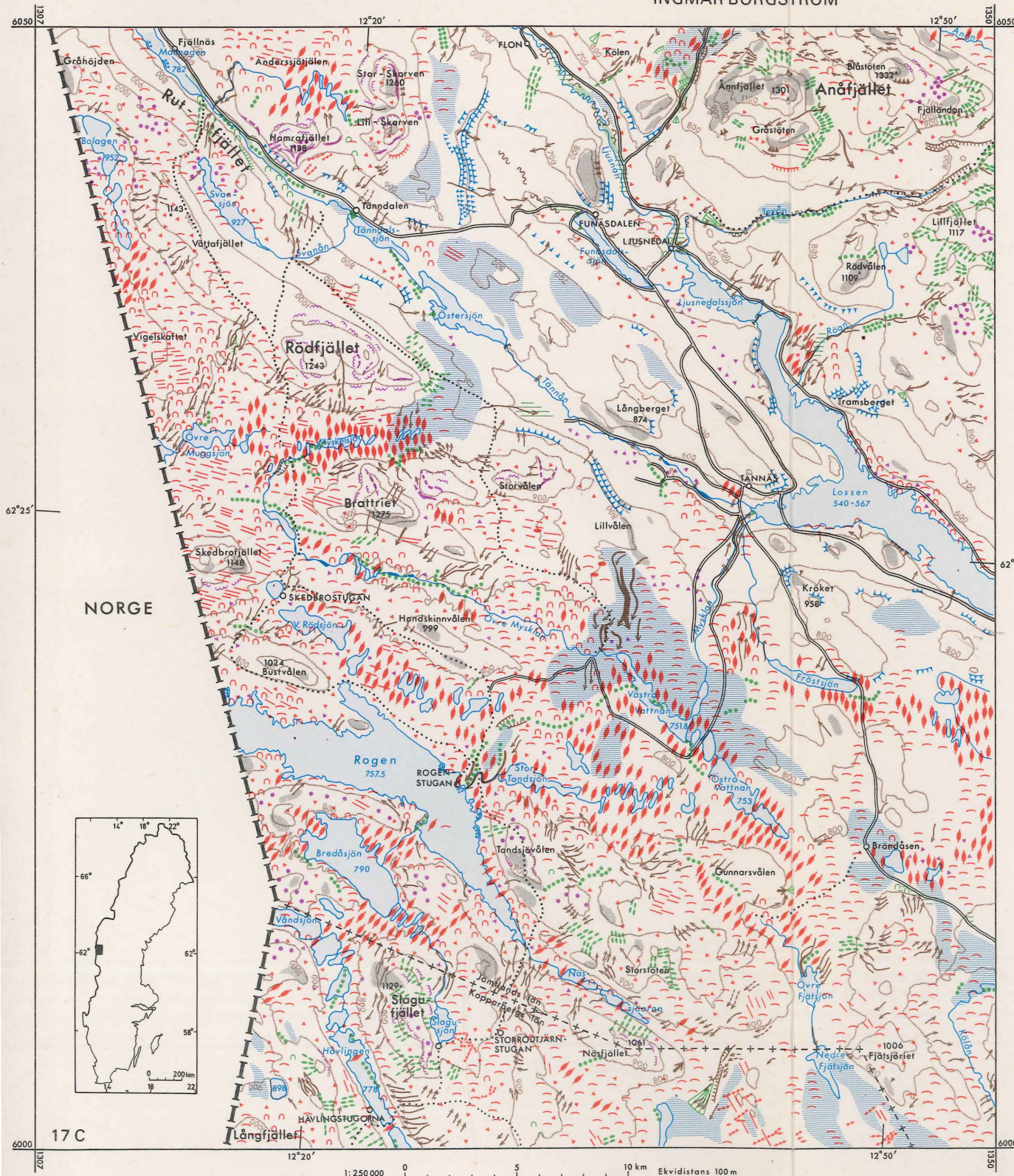
Nr	OBJEKT	POÄNG					FAKTORS-DOMINANS			KLASS		
		Sällsynthet	Utformning	Forsknings-intresse	Forsknings-insats	Summa	Sällsynthet	Utformning	Forskning	I	II	III
1	Glacialt präglade storformer på Skarvarna–Hamrafjället		2			2						III
2	Kuperad moränterräng V om Rödfjället		3			4	X					III
3	Kuperad moränterräng på Långfjället		1+1	1		3						III
4	Svag drumlinisering V om Brattriet		2	1		3						III
5	Svag drumlinisering SV om Fjätsjöriet		1	2		3		X				III
6	Rogenmorän vid Myskelsjöarna		3	2	2	7	X	X	I			
7	Rogenmorän N om Rogen		3	2	2	7	X	X	I			
8	Rogenmorän O om Rogen		2	1		3						III
9	Rogenmorän vid Bredåsjön		2	1		3						III
10	Rogenmorän vid Anderssjötjälén		2+1	1	1	5	X			II		
11	Moränrygg av komplext ursprung på Gråstöten	1	3	1		5	X			II		
12	Andra moränryggar vid övre Muggsjön	1	2	1	1	5				II		
13	Andra moränryggar SV om Fjätsjöriet	1–4	2	2		5–8		X		II		
14	Andra moränryggar vid Hamrafjället		1	2	1	4		X				III
15	Andra moränryggar vid Slagusjön	1	2	2	1	6		X		II		
16	Smältvattenrännor N om Svansjön		2	0–1		2–3						III
17	Smältvattenrännor på Anåfjällets nordsluttning		1	1		2						III
18	Smältvattenrännor S om Rödvålen		2			2						III
19	Smältvattenrännor V och S om Rödfjället		2	1		3						III
20	Smältvattenrännor på rogenmorän vid Myskelsjön		2	1	1	4						III
21	Smältvattenrännor S om Lillvålen		2	2		4		X				III
22	Smältvattenrännor O om Hävlingen		3	1		4	X					III
23	Smältvattenränna på Näs fjället		3	1		4	X					III
24	Tydlig erosionskant V om Ännfjället		3	1		4	X					III

25 Tydliga erosionskanter i Tevåns dalgång
 26 Tydliga erosionskanter O om Näs fjället
 27 Meandrande flodlopp i Ljusnan
 28 Rullstensås i Tevåns dalgång
 29 Rullstensås S om Brattriet
 30 Rullstensås O om Rogen
 31 Rullstensås NO om Brattriet
 32 Åsnät V om Myskelsjön
 33 Slukåsar S om Flon
 34 Slukåsar på Gråstöten
 35 Slukåsar på Lillfjället
 36 Fossilt delta O om Tramsberget
 37 Fossilt delta på Kölen
 38 Fossilt delta SO om Näs fjället
 39 Recent delta vid Tännaldalen
 40 Issjöstrandlinjer O om Skarvarna
 41 Issjöstrandlinjer på Tramsberget
 42 Issjöstrandlinjer på Kröket
 43 Sluttningsformer på Fjälländan
 44 Sluttningsformer N om Funäsdalen
 45 Sluttningsformer på Brattriet
 46 Sluttningsformer S om Lossen
 47 Strukturmark på Lillfjället
 48 Strukturmark O om Skarvarna
 49 Strukturmark S om Slagufjället
 50 Blocksänkor vid Tännån

2			2				III
2	2		4				III
3+1	1		5	X		II	
2	0-1		2-3				III
3	2	1	6			II	
1	1	1	3				III
1	2	1	4				III
2	1	1	4				III
3	1		4	X			III
2	2		4		X		III
1+1	1		3				III
2	0-1	1	3-4				III
2			2				III
3	2		5	X	X	II	
2			2				III
1	1	1	3				III
2	1	1	4				III
2	1	1	4				III
3	1		4	X			III
2			2				III
2			2				III
2			2				III
2			2				III
2			2				III
2			2				III
2			2				III
2			2				III

GEOMORFOLOGISKA KARTBLADET 17C FUNÄSDALEN
 GEOMORPHOLOGICAL MAP

Utarbetad vid Naturgeografiska Institutionen
 Stockholms Universitet av
 INGMAR BORGSTRÖM



- Kalt berg *Bedrock outcrops*
- Glacialt präglad resp. glacialt svagt präglad kantlinje
Glacially eroded trough edge, well developed/poorly developed
- Glaciärnisch, tydlig resp. otydlig
Cirque, well developed/poorly developed
- Kuperad resp. småkuperad moränterräng (i regel nivåskillnader > 5 m resp. < 5 m)
Hummocky moraine (normally with relative heights > 5 m/< 5 m)
- Drumlins *Drumlins*
- Svag drumlinisering *Weak "drumlinization" in drift*
- Rogenmorän *Moraine of Rogen type*
- Moränrygg av komplext ursprung och i anslutning till bergssida
Moraine ridge of complex origin
- Andra moränryggar (i regel nivåskillnader < 5 m)
Other moraine ridges (normally with relative heights < 5 m)
- Rik- och storblockiga områden *Blockfields and other blocky areas*
- Rännor av glaciofluvial/fluvialt ursprung (vanligen torrdalar) resp. diffusa glaciofluviala erosionsspår
Glaciofluvial/fluvial channels (normally dry)/traces of glaciofluvial erosion
- Större glaciofluvial/fluvial ränna, ofta-inskuren i fast berg
Large glaciofluvial/fluvial channel often in bedrock
- Tydlig glaciofluvial/fluvial erosionskant
Distinct glaciofluvial/fluvial erosion scarp
- Meandrande flodlopp med avskuren meander (korsvjo)
Meandering river with abandoned meander loop (oxbow lake)
- Vattenfall eller fors *Waterfall or rapids*
- Rullstensås *Esker*
- Slukåsar och liknande *Subglacially engorged eskers and similar features*
- Kuperade glaciofluviala akkumulationer
Kames and other hummocky glaciofluvial accumulations
- Fossil delta *Fossil delta*
- Glaciofluvial terrass *Glaciofluvial terrace*
- Annan glaciofluvial/fluvial avlagring *Other glaciofluvial/fluvial accumulation*
- Issjösediment *Ice-dammed lake sediments*
- Recent delta, större resp. mindre *Recent delta, large/small*
- Issjöstrandlinje resp. otydlig issjöstrandlinje
Shoreline of ice-dammed lake/poorly defined shoreline of ice-dammed lake
- Recenta strandformer *Recent minor shoreline features*
- Talus *Talus*
- Slamström *Mudflow*
- Solifluktsvalkar *Solifluction lobes*
- Strukturmark i plan resp. lutande terräng
Patterned ground on flat terrain/on slopes
- Blocksänkor *Boulder depressions*
- Grus- och jordtag *Gravel-pit*
- Damm *Dam*
- Myr Swamp