



Sveriges geologiska undersökning

## Blockmarken vid Leksberget – en fossil "rock glacier"?



Jan-Olov Svedlund

Utförd inom programmet för  
Geologisk dokumentation  
Projekt GEOTOP

Blockmarken vid Leksberget – en fossil "rock glacier"?

SGU-rapport  
2005:2

SGU-rapport  
2005:2

## Summary

*Large boulder fields, as for example talus, longitudinal- and transversal boulderridges and boulder pits have been developed along the steep slopes of Leksberget, c. 15 km SSW of Mora in Dalecarlia, central Sweden. The largest longitudinal ridge is approx. 150 m long, 20 m broad, 2-3 m high and falls c. 25 m in altitude. Many boulders in the central highest part of the ridge have been raised and are standing on their edge. Also up to 5 m high and totally boulder covered hummocks and transversal ridges have arised where the ground gets flatter.*

*It is possible that temporarily local rock glaciers in the area, have built up boulder fields with longitudinal and transversal ridges and hummocks below the talus slopes during the Weischelian interstadials.*

*The bare bedrock, consisting of ignimbrite, is fractured with silt filling up many of the joints. The fractured bedrock and the silt have by glacial action given cause to a local silty till, distributed some kilometres SSE of Leksberget equalling the dominating ice movement direction. Within this local till area boulder pits are abundant, showing good ground conditions for frost upheaval.*

*Northwest of the lake Siljan, many sites with resembling features and ground conditions like Leksberget occur. All of these sites are distributed within the bedrock marginal zone that was affected from the meteorite impact for 368 million years ago that caused the Siljan ring. The regionally typical fracturing of the ignimbrite or phorphyr is mainly a result of this impact and also likely an important prerequisite for the regional distribution of the boulder fields.*

## INLEDNING

Inom den nordvästra sektorn av Siljansringen har vägnätet körts upp i samband med den blockinventering som görs av SGU på uppdrag av Lantmäteriverket 2002. I samband med detta gjordes en mycket översiktlig jordartskartering. Vid dessa arbeten upptäcktes blockansamlingarna i Leksbergets sydslutning. Fältarbetena inför denna rapport utfördes hösten 2003 med revision hösten 2004, då även Robert Lagerbäck besökte lokalen och gav råd en eftermiddag. Bilderna är tagna under dessa år av författaren. Gunnel Ransed som leder projekt GEOTOP har medverkat med insyn och råd inför det skriftliga upplägget till rapporten.

Området utanför Siljansringens nordvästra sektor är storkuperat med lågpartier på nivån 200 m ö. h. och den högsta toppen Hemulberget på 542 m ö. h. Normalblockig till blockfattig, sandig till grusig morän dominerar (G. Lundqvist, 1951). Moränens siltinslag och blockhalt i markytan är högre i sydostligt läge av de randberg som omger Siljansringen (se även fig. 16-17) än vad gäller övrig morän. Lundqvist har även karterat siltig morän utmed ett stråk ett tiotal km sydväst om Mora, från Leksberget till Hemulberget (fig 16). Höjdområdena upptas av flack moränterräng. I dessa områden finns stora ytor med nära anstående berg. De flesta bergblottningarna ligger på de högsta topparna eller bildar stup. Områdets lägre partier och många bergsslutningar upptas av moränbacklandskap. Omgivningens få räffelobservationer visar isrörelser från nordnordväst (G. Lundqvist, 1951).

Området har även studerats närmare vid arbetena inför dokumentationsrapporterna med ”Berggrundsgeologiska nyheter i Siljansområdet” (Lundqvist, Snäll & Svedlund 2004), samt ”Dokumentation av bergtäkten i Grönsberg” (Svedlund & Snäll, 2002).

Det meteoritnedslag som för ca 368 miljoner år sedan (Henkel & Pesonen 1992) bildade Siljansringen har sannolikt även chockat Leksbergets berggrund. Utbyte av erfarenheter inom området har gjorts med Ilka von Dalwigk, doktorand i allmän och historisk geologi vid Stockholms Universitet. Hon skriver på en avhandling om impaktkratrar i Sverige. Inom arbetena för sin avhandling har Ilka besökt Leksberget för bland annat uppmätning av sprickmönstren i berget. Ilkas arbeten stöder att berget här och på andra platser med liknande lägen runt Siljansringen är meteoritchockat.

Undersökningsområdet (fig. 1 och 2) ligger i en sydsluttning till Leksberget. Områdets nedre, flackare del, är grundligast undersökt. Det är också i denna del man har bäst inblick i de infraröda flygbilder i skala 1:30 000 som använts vid bildtolkningen. Den norra delen är mer beskogad och svårtillgänglig. Begränsningen för berget i den mellersta delen av undersökningsområdet är svårtolkad på grund av dess uppsprickning och besogning.



Fig.1. Det undersökta området som ligger 14 km SSV Mora är markerat med röd rektangel. Utsnitt ur Lantmäteriverkets Blå karta 143 Mora.

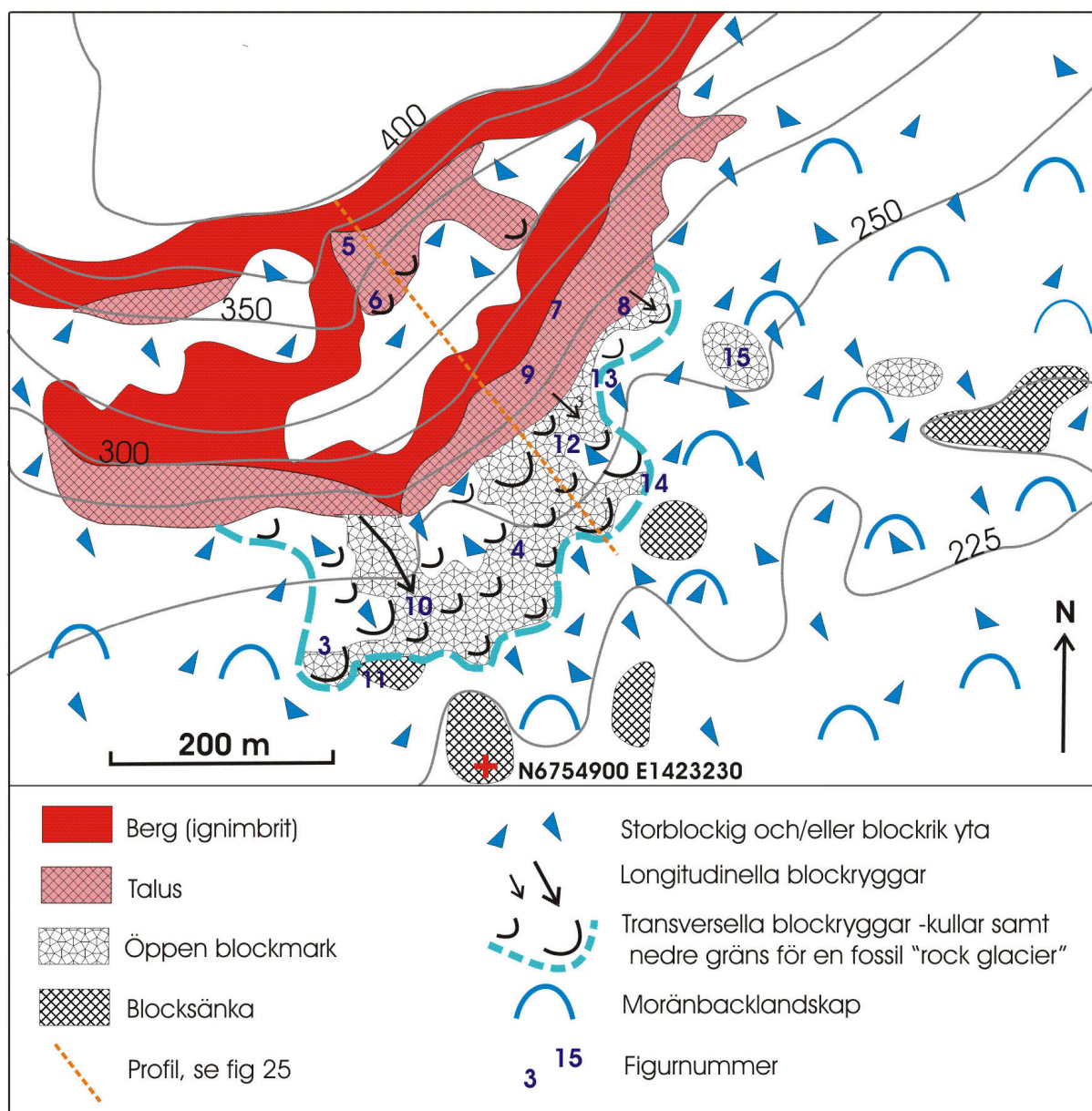


Fig. 2. Fördelning av berg, blockmark och jordmorfologi i Leksbergets sydsluttning, redovisad efter flyg-bildstolkning och fältrekonoscering. Från en bergbrant med övre nivån ca 400 m ö. h. sträcker sig undersökningsområdet 550 m söderut till koordinatpunkten, + N 6754900 E 1423230, knappt 225 m ö. h.

## BESKRIVNING

### Berget och talusbildningar

De övre delarna av Leksberget utgörs av berg i dagen eller tunt jordtäckte. Berget i dagen består av ljusröd till grå ignimbrit, en form av slirig porfyr (Hjelmqvist, 1964, T Lundqvist, m. fl. 2004). Berggrunden visar, åtminstone i ytan, liksom många av de löst liggande bergblocken längre ner i sluttningen ett ofta polygonformigt uppsprickningsmönster (fig. 3-6).

Talusbranter finns utbildade i anslutning till det blottade berget i Leksbergets sydsluttning (fig. 2). Den översta ligger vid foten av ett bergsstup med sin övre kant ca 400 m ö. h. (fig. 5). Bergsstupet är till viss del glacialt eroderat. Någon talusbildning verkar därför inte ha skett efter den senaste inlandsisens avsmältning. Partier av talusen (fig. 6) har satt sig, eller kanske rört sig en bit neråt och saknar delvis kontakt med den brant som en gång gett upphov till talusen. Antagligen har blockbranterna (fig. 6-10), på grund av den stora gradienten (genomsnittligt 170 m höjdskillnad på en distans av 400 m eller ca 40%, fig. 25), rört sig ut över samt utövat tryck på omgivande jordarter där terrängen flackar ut.

Vid nivån 300-350 m ö. h. finns en avsats med uppsprucket berg som går över till mäktig talus och/eller blockbranter mot söder. Till största delen har talus byggts ända upp till nivån för det uppspruckna berget (fig. 7). Inte heller här ses något som tyder på talusbildning efter den senaste inlandsisens avsmältning och liksom förhållandet i övre branten har talusen satt sig, eller rört sig något neråt efter dess tillkomst (fig. 7). I nedre delen av talusbranten finns med sluttningen longitudinella blockryggar och antydningar till sådana med upptornade, vanligtvis stora block. En glidning av de nedre talusmassorna har sannolikt skett för att ge upphov till dessa ryggar (fig. 8-10). Den västra, ca 150 m långa och mest markanta avviker från de övriga genom att dess centrala del har pressats ihop till en 2-3 m hög, flack rygg med många stora block på högkant (fig. 10). Den ligger mellan blockiga, moränartade eller flytvalksliknande stora kullar (fig. 3) och länkar ihop den nedre, västliga talusen med området av kullar och ryggar med enbart block i ytan (se nästa stycke och fig. 2).

## Blockfältet och dess morfologi

Innan blockbranterna (med de longitudinella ryggarna), i svagare sluttning (fig. 7-10) når flackt liggande morän, eller övergår till blocksänkor, breddas de till ett område med uppemot 4 m höga ryggar och kullar av enbart block (fig. 11-12). I övergången blockbranter - blocksänkor finns 3 till 10 m vida och 1 till 3 m djupa gropar eller diken. Liknande, mindre gropar finns beskrivna från Sjöbo blocksänkor i Trehörna i sydvästra Östergötland (Björkert 2002). I den sydöstra delen av blockfältet ligger en 2-3 m hög tunga av stora block på anstående morän (fig. 13).

I områdets södra del, mellan fotopunkterna 3 och 10 (se fig. 2), finns några moränliknande kullar med blockanhopning i den del som sluttar mot söder. De liknar större former av de flytvalkar som man i dag kan se i kalfjällen (J. Lundqvist 1962).

Inom den ovan beskrivna delen av Leksbergets sydsluttning utgörs de kantiga och ofta uppspruckna blocken närapå enbart av den ignimbrit som bygger upp berget.

## Moränbacklandskap och blocksänkor regionalt

I den flacka terrängen, inom moränbacklandskapet i den mellersta, östra delen av undersökningsområdet finns ett par relativt mäktiga kullar med enbart block i ytan (fig. 14). Blocken (åtminstone i ytan) är mer kantrundade än de som ligger i talusbranterna eller i anslutning till dessa. Här liksom i de omgivande moränkullarna, förekommer även inslag av främmande bergarter bland blocken. Kullarna utgörs därför sannolikt av morän.

I den sydöstra delen av undersökningsområdet finns blocksänkor utbildade i närapå alla gropar i moränbacklandskapet (fig. 15) samt även inom en markant zon som sträcker sig uppemot 1,5 km söder om undersökningsområdet (fig. 16-17). Endast de största har markerats i fig. 2. Andelen främmande bergarter i blocksänkorna ökar successivt söderut samtidigt som ignimbritblocken i morän och blocksänkor successivt blir mindre med högre rundningsgrad söderut.



Fig. 3. En till tre kvadratmeter stora ignimbritblock med polygonliknande sprickmönster. Blocken ligger anrikade i sydbranten av en moränkulle som påminner om en stor flytvalk.



Fig. 4. I en del av blockens mindre vittrade ytor kan plym- eller hästsvansliknande strukturer (plumose) ses som spår från den chockverkan som berggrunden utsattes för vid meteoritnedslaget för ca 368 miljoner år sedan. Röd pil anger slagriktning från meteoritnedslaget.



Fig. 5. Bergsstupet i områdets norra del är sprickigt men plockat och avfasat av en lokal glaciär eller den senaste inlandsisen. Ingen nybildning av talus sker därför under detta stup.



Fig. 6. Vy uppför talusbrant med ovanligt stora block i områdets norra del. Delar av talusen har glidit ner några dm från det stup som en gång gett upphov till talusen.



Fig. 7. Vid nedre bergtröskeln har talusen på detta ställe satt sig från så att en liten svacka uppstått mot dess bergets stup.



Fig. 8. Stora block tornar upp sig i denna med sluttningen longitudinella blockrygg.



Fig. 9. Uppifrån en talusbrant ses hur denna nertill i bilden övergår till en med sluttningen longitudinell blockrygg innan mötet med området av kullar och ryggar med block i ytan.



Fig. 10. Den stora, mest västliga med sluttningen longitudinella blockryggen sedd nerifrån mot norr. Den centrala mest aktiva delen har pressats ihop till en 2-3 m hög, flack ryggs med många block stående på hög kant. Se fig. 2 för blockryggens läge i området.



Fig. 11. I bakgrunden ses en ca 30 m hög blockbrant. Blocken i förgrunden har till följd av trycket från denna brant tornat upp sig till kullar och med slutningen transversella ryggar.



Fig. 12. Blockkullar och med slutningen transversella ryggar ligger upptornade framför rasbranten (till höger) i norr.



Fig. 13. En 2-3 m flack rygg av stora block, ofta på högkant, ligger som en tunga på anstående morän i den sydöstra delen av det kulliga blockområdet.



Fig. 14. Moränkulle med till stor del kantrundade block i ytan. Kullen ligger ca 100 m söder om det sammanhängande blockområdet med anslutning till talusbranterna.



Fig. 15. Blocksänkan i det södra, flacka partiet av undersökningsområdet övergår i bortre halvan av bilden till flacka kullar med många stora block i ytan som tornar upp sig på högkant.

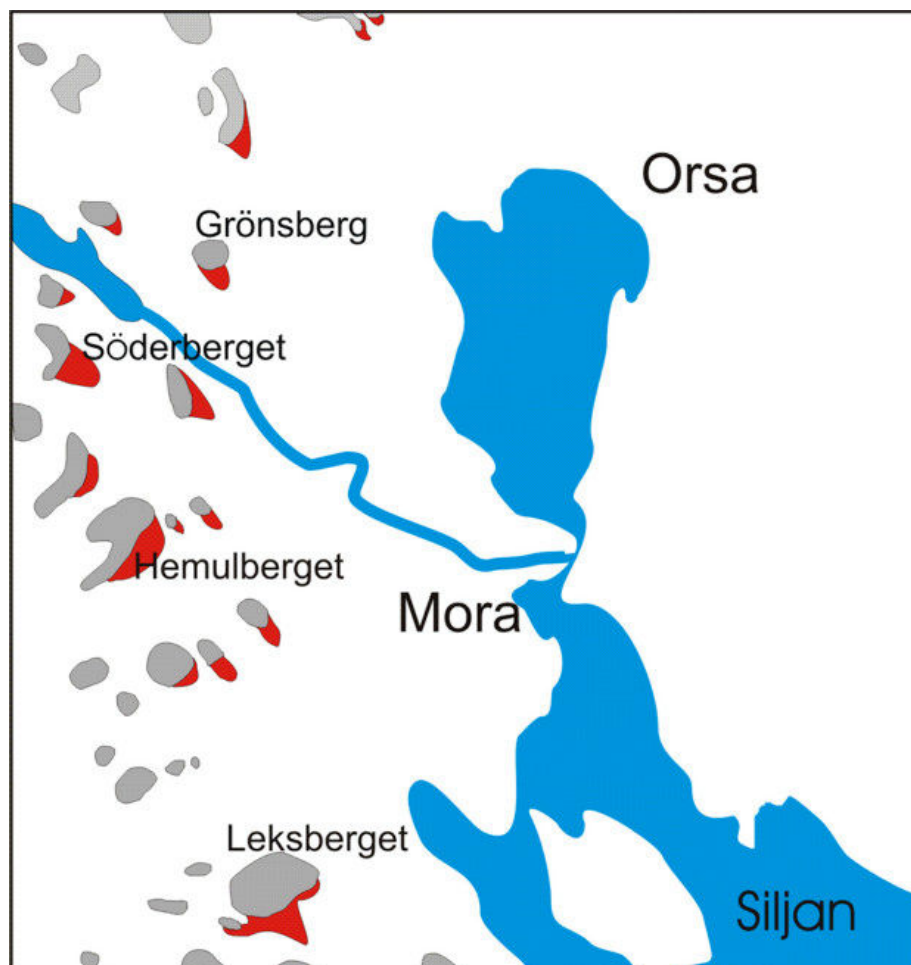


Fig. 16. Sammanställning av ett utsnitt från den översiktliga flygbildstolkning och de fältbesök som gjordes inför SGU rapport 2004-11, Berggrundsgeologiska nyheter i Siljansområdet, T Lundqvist m. fl. Röda markeringar anger siltig morän med förhöjd blockhalt i sydostligt lä av markanta berghöjder. Dessa områden ligger inom en zon, ca 8-12 km utanför den synliga delen av Siljansringen. Väster om denna zon är blockhalten betydligt lägre i liknande lägen av berghöjder. Gråa markeringar visar höga berglägen med tunt jordtäckte och små bergblottningar. Huvuddelen av de gråmarkerade bergen utgörs av olika slags porfyrier och porfyrit (Hjelmqvist 1964).

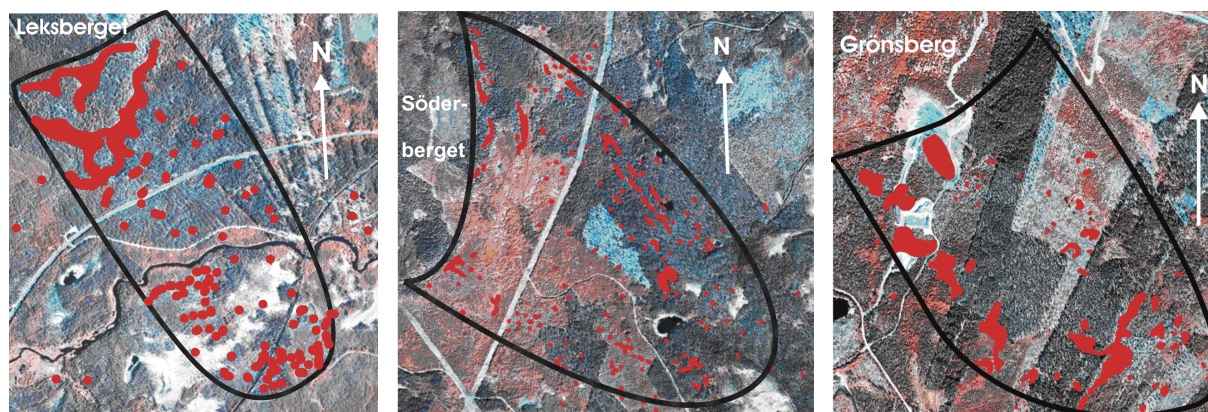


Fig. 17. Morän med hög halt av silt och kantiga block/stenar har av inlandsisarna dragits ut uppemot 2 km från Leksbergets och Söderbergets talusränder samt från det uppspruckna porfyrbetet i Grönsberg. Efterföljande frosthävning har ansamlat moränblocken i markytan till blocksänkor. Områdets isräfflor visar isrörelser från nordnordväst (G. Lundqvist, 1951), vilket stämmer väl med blocksänkornas utbredningsområde i förhållande till Leksberget och Grönsberg. En förklaring till den mera västliga isrörelse som påvisas vid Söderberget är att isrörelsen strävat mot inbuktningar i iskanten vid dess avsmältning över området i Österdalälvens dalgång. Utsnitten ur de infraröda flygbilderna är ca 2 km höga. Foto Lantmäteriverket.

## DISKUSSION

### Regional bild

Den översiktliga bildtolkning och kartering som gjorts regionalt, visar ytterligare lokaler med liknande förhållanden vad gäller blockområden i flera sluttningar som de i Grönsberget och Leksberget (fig. 16-17). Hittills har dock longitudinella och transversella blockkryggar endast påträffats i sydslutningen av Leksberget. Söder om Grönsbergstälten finns dock en småkullig blocktunga nedan en urgrävd bergbrant. Tåktverksamhet har avlägsnat den lilla talus- alt. blockbrant som tidigare funnits här (fig. 19). Någon form av krypning eller utflytning av blockmassor verkar också ha skett utför Grönsberget. Vid mötet med planare mark har blocken som antas ha krupit utför sluttningen anhopats till en småkullig blocktunga, till synes liggande ca metermätigt på anstående morän (fig. 20-22).

Förhållandena vid Leksbergslokalen kan jämföras med den tidigare undersökta Grönsbergslokalen (Svedlund & Snäll 2002) vad gäller bergarter och läge relativt till Siljansringen, liksom meteoritchockat och uppsprucket berg. Under kvartärtidens isfria stadier har förmodligen frostsprängning, vittring samt talusbildning och blockkrypning utför Leks- och Grönsbergs sydsluttningar samt liknande randberg, tillhörande den nordvästra sektorn av Siljansringen, gynnats av den ojämna uppsprickning och försvagning av berggrunden som initialt bildades av meteoritnedslaget. I sydostligt lä av flera markanta bergshöjder inom regionen påträffas lokalmoräner med hög halt av silt och block från den uppspruckna berggrunden. Där förekommer också rikligt med blocksänkor.

Längre västerut ses inte dessa ansamlingar av block i samma lägen med sydostligt läge i lä av berg. Även generellt är blockhalten lägre västerut och framför allt österut in mot Siljansringen där moränens blockfraktion i stort sett saknas. En orsak till detta är den totala uppsprickning och därmed försvagning av berggrunden som meteoritnedslaget orsakat inom den synliga delen av Siljansringen. Inom detta område, strax öster om Orsa, finns t. ex. mekanisk vittring (främst frostsprängning) i porfyr, som gett upphov till ett ytlager av skarpkantade stenar på berg (fig.18).

Att områden med frekventa blocksänkor brukar förekomma där isrörelseriktningen är transversell mot berggrundens tektoniska linjer finns beskrivet av Söderman, 1982. Blockfrekvensen längs dessa och utdraget i isrörelseriktningen kan vara hög på grund av s.k. glacial plockning.

I en dokumentationsrapport till bergtälten i Grönsberg (Svedlund & Snäll, 2002) framgår att porfyrberget, till följd av meteoritnedslaget är intensivt uppkrossat, trots avståndet ca 10 km V om Siljansringen. Sprickor och håligheter är fyllda med ett siltigt bergmjöl. Lokalt inom denna region med berggrund av porfyrer och/eller porfyrer har konstaterats att silthalten är ovanligt hög, uppemot 40% i moränens C-horisont (Snäll & Ek, 2000).

Det uppspräckta berget samt sprickfyllnader av silt har av inlandsisar omlagrats till lokalmoräner med högre silthalt än i omgivande moräner samt en högre halt av införlivade, kantiga block. De glaciala rörelserna har transporterat lokalmoränen uppemot ett par kilometer mot sydsydost. Den finkorniga moränen har gynnats frostupphävningen av sten och block varför rikligt med blocksänkor finns i området, liksom i områden med liknande förutsättningar (fig. 16-17).

## Blockmarkernas tillkomst

I det undersökta området har olika typer av blockmarker och sådan morfologi observerats:

**1.** Talus. **2.** Med sluttningen longitudinella blockryggar. **3.** Blockfält. **4.** Gropar och diken i blockfälten. **5.** Med marklutningen transversella blockryggar. **6.** Marginala blocktungor som överlagrar anstående morän. **7.** Moränliknande kullar med block i framkanten (liknande stora flytvalkar). **8.** Moränkullar med block enbart på det övre planet av kullen. **9.** Blocksänkor.

Utför Leksbergets sluttning och där denna planar ut har, förutom bergras, uppenbarligen även långsammare rörelser av blockmassorna skett. Olika processer kan diskuteras till hur detta skett. Tanken på att ett snabbt skred skulle ha inträffat har förkastats. Talusmassorna med sina longitudinella ryggar hade då knappast ha legat intakta i sluttningen norrut.

## Frysning - tining

En förutsättning för långsamma rörelser är att hålrummen i främst talus, varit isfyllda vid temperaturväxlingar runt fryspunkten. Upprepade volymexpansioner när is smält och återfrusit har successivt lyft blocken. Eftersom blocken i sluttningen, p.g.a. stor gradient stöttar varandra har de till stor del ej återtagit utgångsläget efter uppfrysningarna. Istället har blockmassan, successivt på grund av gravitationen krupit utför sluttningen.

De longitudinella blockryggarna (fig. 8-10) är svårförklarliga. De verkar ha byggts upp i de stråk där blockmassorna rört sig som mest. Som följd av trycket från dessa strömningar utför sluttningen kan blocklagren, där terrängen flackar ut, ha breddats och förmodligen tillsammans med underliggande, finkornigare jordlager omlagrats, genom veckning till den grad att uppemot 5 m höga kullar och med sluttningen transversella ryggar med enbart block i ytan uppkommit (fig. 11-12). Även den 2-3 m höga flacka rygg av stora block som ligger som en tunga på anstående morän i sydöstra delen av det omlagrade blockområdet (fig. 13) kan antas ha uppkommit av samma orsak.

Vid kartering av området år 2003 antogs att blockmarken i Leksberget till störst del bildats vid och strax efter den senaste inlandsisens avsmältning från området. Vid eftertanke och revision av området 2004 misstänktes att blockmarkerna var fossila lämningar från tidigare postglaciala faser under Weichsel. Robert Lagerbäck gjorde även hösten 2004 ett kort besök och såg de nedre delarna av blockmarken i Leksberget. Jag fick då stöd av Robert i denna uppfattning.

Att bevarade markytor från klimat med arktiska förhållanden vid tidigare postglaciala faser under Weichsel finns bevarade framgår av SGUs jordartskartering av landet samt från Robert Lagerbäck's arbeten i norra Sverige. I delar av norrlands inland, norra Dalarna och Småländska höglandet finns rester av bevarade, äldre landskapstyper som överlevt den senaste deglaciationen. Att blockmarkerna som beskrivs i denna rapport (kanske förutom vad gäller delar av blocksänkorna) kan utgöra ett inslag av sådana relikta markytor är något som därför knappast förvånar.

## ”Rock glacier”

Med tanke på blockmassornas omfattning, dignitet och morfologi är en alternativ, mer trolig förklaring att en s.k. ”rock glacier” bildats under arktiska förhållanden vid tidigare postglaciala faser under Weichsel. Uppkomst av longitudinella och transversella blockryggar i samband med rörelser utför en sluttning samt sammanpressning eller veckning där marken planar ut stämmer väl in på beskrivningar av s. k. ”rock glaciers”. Sådana finns hittills ej beskrivna från Sverige men väl från Norge, Polen och Irland. I Alperna finns både aktiva och fossila ”rock glaciers”. I en del av Alaskas ”rock glaciers” som utbildats vid rådande permafrost finns longitudinella och transversella ryggar i liknande lägen som förhållandet i Leksbergets blockmark (Davis 1978). Att longitudinella blockryggar (fig. 8-10) har bildats där rörelsen utför en sluttning varit som störst i en ”rock glacier” beskrivs av Whalley & Azizi (2003).

Grovt sett finns tre beskrivna modeller för uppkomst av s. k. ”rock glaciers” (Whalley & Azizi 2003, fig. 26-27). Typ 1 är en ”rock glacier” som bildats vid rådande permafrost när vatten tränger ner mellan blocken i t. ex. en talus och bildar is mot det fastare, frusna underlaget. av block, sten med is och finare fraktioner som fyller bildar en slags ”cementis”. Typ 2 är en glacial ”rock glacier” med minst 50 m is i rörelse under blocken. Typ 3 är en katastrofmodell med snabba skred av berg- och/eller jordmassor tillsammans med vatten och/eller is. Den första modellen passar bäst in för uppkomst av ”rock glaciers” i denna region.

En ”rock glacier” av typ 1 kan även utbildas i anslutning till en vanlig talusbrant (Whalley & Azizi 2003). Vid en bildlig jämförelse med ytskiktet i en ”rock glacier” är likheten slående med Grönsbergslokalen (fig 22-23). En klar skillnad av lagerföljden i dessa blockmarker och en normal blocksänka ses vid jämförelse av fig. 22 med fig. 24.

Något som talar emot ”rock glaciers”, är det sydliga läget vid Leksberget samt vid Grönsberg. Ingen glaciärnisch finns i anslutning till de båda bergen. Har förekomsterna däremot bildats under en extremt kall period har det soliga läget sannolikt gynnat tining och återfrysning och därmed uppkomst av ”rock glaciers”. Möjligt är att ”rock glaciers” i denna region endast utbildats och varit aktiva en kortare tid. En nisch i berget har därför inte frameroderats. En beskriven fossil glaciärnisch i Flenberget, 15 km sydost om Leksberget (Agrell 1977) visar på möjligheten att lokala glaciärer, äldre än den senaste deglaciationen kan ha funnits i regionen.

## Alternativa bildningsätt

Andra bildningsätt finns för bildande av jord- och/eller blocktungor/vallar.

”Protalus lobes” och ”Protalus ramparts” (fig. 27) är tungor eller ryggar som bildas utanför eller mot iskanten (Whalley & Azizi 2003). Dessa kan till viss del liknas vid ändmoräner.

Blockryggarna i Leksberget är krökta och korta och har förmodligen inte utbildats enligt denna teori.



Fig. 18. Ett ytlager med frostsprängda stenar ligger som ett täcke på det av meteoritnedslaget uppspräckta porfyrbjerget i denna markkultiveringsfåra, strax öster om Orsa.

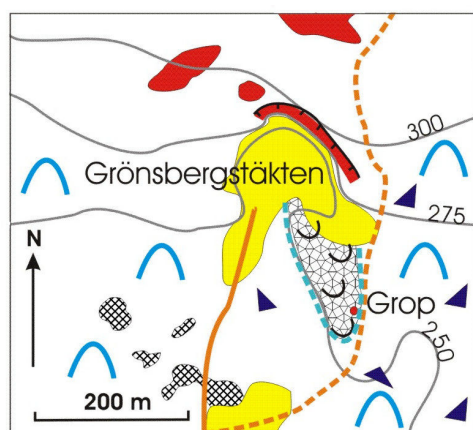


Fig. 19. Täktområdet i Grönsbergs sydsluttning. Se legend enligt fig. 2. Röd punkt markerar läget för gropen i fig. 22.



Fig. 20. Blockfältets sydvästra del ligger som en utfluten deg på anstående morän med närapå blockfri yta.



Fig. 21. Vy mot sydsydost från den centrala delen av det småkulliga blockfältet intill Grönsbergstälken. Den ljusa toppen, högst upp i bakgrunden, är massorna från gropen vid fig. 22.



Fig. 22. Den grävda gropen i ytlagret till en av blockkullarna vid Grönsberg visar en slående likhet med ytlagret i en aktiv rock glacier i Alperna (fig. 23). Sandig morän med hög blockhalt underlagrar. Jämför olikheten med blocksänkans lagerföljd (fig. 24).



Fig. 23. Ytlagret av block och sten i en aktiv rock glacier i Alperna. Källa: Rock glacier working group. Institute for Geology and Paleontology, University of Innsbruck.



Fig. 24. Två meter djup grop i en blocksänka 270 m söder om fig. 26. Efter uppfrysning av stenar och block ses ett siltigt, permeablt lager på djupet med ett stenlager däröver. De största blocken ligger i markytan.

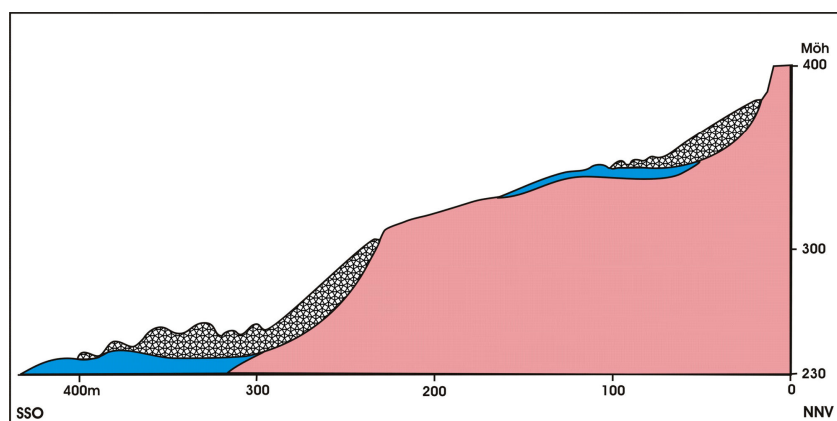


Fig. 25. Principprofil genom Leksbergets sydsluttning (se läget i fig. 2). Profilen är upprättad med hjälp av höjdkurvor och fältbesök. Lagren på djupet är antaganden. Ljusröd markering är berg, blå markering är morän, svart raster är blockjord.

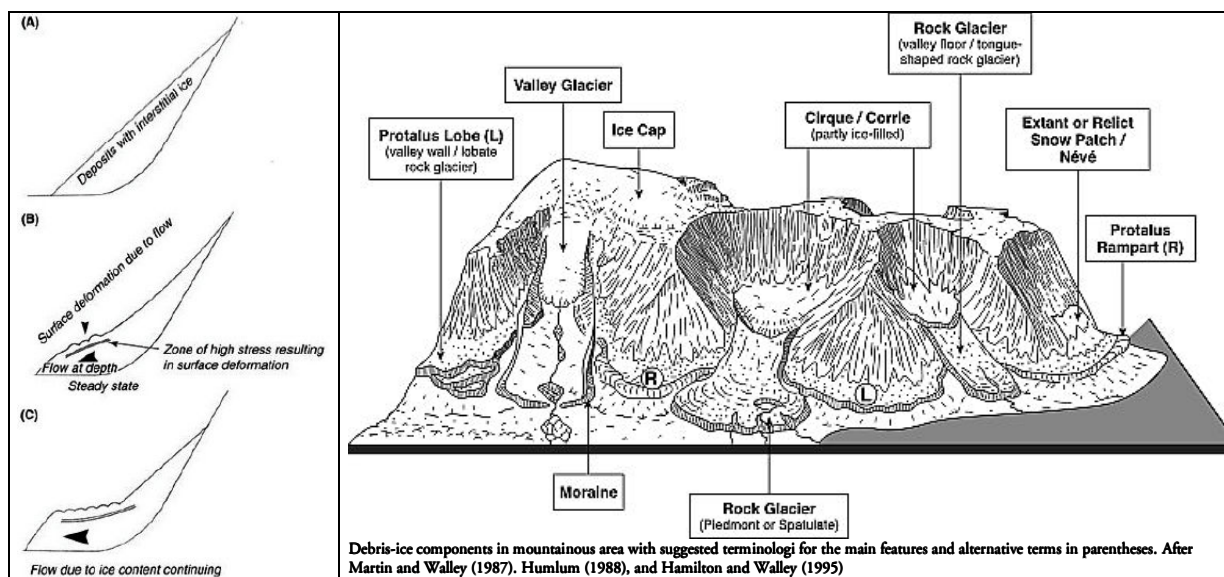


Fig. 26. Principprofiler för tillkomst av en sk rock glacier enligt Walley and Azizi 2003.

Fig. 27. Figur som visar de vanligast förekommande benämningarna för rock glaciers och protalusbildningar. Walley and Azizi 2003.

## Bedömning av de geovetenskapliga värdena

Det undersökta området vid Leksberget är svårtolkat och säreget. Bergets blockmarker bedöms utgöra det bästa exemplet på företeelser av sannolikt fossil blockmark inom Siljanskraterns nordvästra sektor med dess randberg. En komplex blockmark av liknande omfattning, komplexitet och storlek som den vid Leksberget har tidigare inte beskrivits från Sverige. Att den största sammanhängande blockmarken i Leksbergets sydsluttning dessutom misstänks vara en fossil "rock glacier" antyder att landskapet lokalt, överlevt den senaste deglaciationen. Leksberget bedöms därför vara av minst regionalt geovetenskapligt värde.

## Referenser

Agrell, H., 1977: A glacial cirque form in central Sweden? *Geografiska annaler. Vol. 59 ser. A1977 s. 215-217.*

Björkert, D., 2002: Sjöbo blocksänkor –genes, morfologi och ålder. *Göteborgs Universitet, ISSN 1400-3821, 23 s.*

Davis, N., 1978: *Rock Glaciers Article#251.* Alaska Science Forum.

Henkel, H., & Pesonen, L. J., 1992: Impact craters and craterform structures in Fennoscandia. *Tectonophysics 216, p. 31-40.*

Hjelmqvist, S., 1964: Beskrivning till berggrundskarta över Kopparbergs län. Karta i skala 1:200 000. *Sveriges geologiska undersökning ser Ca 40*, 217 s.

Lundqvist, G., 1951: Beskrivning till jordartskarta över Kopparbergs län. Karta i skala 1:250 000. *Sveriges geologiska undersökning ser Ca 21*, 213 s.

Lundqvist, G., 1951: Blocksänkor och några andra frostfenomen, *G.F.F.* 73, 505-512.

Lundqvist, J., 1962: Petterned ground and related frost phenomena in Sweden, *Sveriges geologiska undersökning*. 55:7, p. 101.

Lundqvist, T., Snäll, S., & Svedlund, J.-O., 2004: *Berggrundsgesläkter i Siljansområdet*. SGU, rapport 2004-11. 49 s.

Svedlund, J.-O. & Snäll, S., 2002: *Dokumentation av bergtäkten i Grönsberg*. SGU, dokumentationsrapport från besök 2002-09-16. 8 s.

Snäll, S., & Ek, J., 2000: Moräners mineralogi och kemi över vissa bergartstyper i Sverige. *Sveriges geologiska undersökning*, ISSN 0349-2176, ISBN 91-7158-644-X, p. 161.

Söderman, G., 1982: Södra Finlands blocksänkor, *Geografisk tidskrift*. 82, 77-81.

Whalley, W. B., and F. Azizi, 2003: Rock glaciers and protalus landforms: Analogous forms on ice sources on Earth and Mars. *Journal of Geophysical research*, vol. 108. E4, 8032, doi:10.1029/2002 2JE001864, 2003.