

En första titt på Ludvikas klotgranit

Peter Fels

Inledning

I mitten av maj 2022 besökte jag Mineralmuséet på Ludvika Gammelgård som drivs av Västerbergslagens Geologiska Förening (VBGF). Evald Persson guidade mig, och som avslutning visade han mig raden av stora stuffer och block som ligger upplagda mot en av muséets väggar. Mest imponerande är förstås malmblocken som vittnar om Bergslagsgruvornas glanstid. Ett av blocken hette dock Klotgranit med lokalen Hammarbacken i Ludvika, som ligger där riksvägarna 50 och 66 korsar varandra. Enligt Evald Persson hade en av föreningens medlemmar uppmärksammat blocket för några år sedan, troligen i samband med ett vägbygge, och så hade det hamnat på sin nuvarande plats.

Jag tog några kort på ovsidan och ett på undersidan, så gott nu det sistnämnda låt sig göras. När jag några dagar senare inspekterade bilderna såg jag att detta inte var en vanlig klotgranit med vackert zonerade klot såsom de avbildas i litteraturen (bild 1). En titt på bild 2 (Ludvikas klotgranit) visar att kloten är olika bergarter som alla är omgivna av en smal, ljus och finkornig ring. Inget man ser varje dag precis. Jag skickade bilden till Åke Johansson, jourhavande geolog på Naturhistoriska Riskmuséet, och efter en halvtimme ringde Thomas Lundqvist, SGU:s ärkegeolog, upp mig och kontentan av samtalet blev: Det här måste du skriva en artikel om! Tack för förtroendet!

Allmänt om klotgraniter:

Klotgraniter hör till de magmatiska bergarterna. De bildas på flera kilometers djup ur smält berg (= magma). Internationellt kallas de för orbiculiter, men jag väljer att bibehålla det invanda, gamla namnet. Tre egenskaper är kännetecknande för klotgraniter:

Det speciella utseendet: I en grundmassa av vanligen granodioritisk eller basisk, men mera sällan granitisk sammansättning (gäller i alla fall Finland) ligger ”klot”, vilka i typfallet består av en kärna som är omgiven av ett visst antal skal. Det kan finnas ett yttre, avslutande skal.

Klotgraniter är mycket sällsynta. Den första förekomsten beskrevs för drygt 200 år sedan, och sedan dess har klotgraniter hittats i ca 170 fasta förekomster samt i kanske 100 blockförekomster världen över.

Kroppar av magmatiska bergarter har ofta en betydande storlek och kan utgöra ett framträdande inslag i landskapet. Klotgraniters dimensioner är däremot små; tio meter är en vanlig storlek, hundra meter en ovanlig. Dessutom uppträder de i moderbergartens randzon och har en långdragen form som påminner om en sprickfyllnad (se nedan). Det vanliga är annars att en magmas restlösningar tränger in i sprickor i sidoberget, vilket sker i slutet av kristallisationen, och då bildas pegmatiter.

Den ringa storleken av förekomsterna samt utseendet och sällsyntheten är ett resultat av klotgraniternas bildning: En magma som har hittat sin plats i skorpan, är en stor och het kropp. Avsvalningen tar lång tid, och det bildas vanligen gott om kristallisationskärnor. Kring dessa börjar så småningom en homogen bergart att kristallisera.

För bildningen av en klotgranit kan man tänka sig följande process: I gränsen mot det svalare sidoberget kan magman redan tidigt pressas in i sprickor, varvid temperaturen snabbt sjunker och kristallisationen kan börja. Men det finns ännu inget tillräckligt stort antal ”groddar” att kristallisera kring! Då blir redan bildade kristaller (t.ex. plagioklas), kristallaggregat eller bergarts-



Bild 1: Kvartsmonzonit från Kuohemna/Kangasala, Finland. En kvartsmonzoit innehåller mindre kvarts än en granit. Bilden kommer från kristalin.de, Matthias Bräunlich.

Bild 2: Luvikas klotgranit. Vänstra sidan ännu fuktig. Bild från VBGF via Håkan Wieck.





Bild 3: Rosa bårder, rundade xenoliter. Stora xenoliten: 13,0 cm ggr. 11,5 cm.

Bild 4: Stor gnejsxenolit. Storlek 21,0 cm ggr 13,5 cm; xenoliten: 14,5 cm ggr 9,5 cm.



bitar centra för kristallisationen, och det bildas en klotgranit. Är ”groddarna” få, blir det stora klot; är de relativt många, blir det små klot. Motorn i klotbildandet är den snabba temperaturminskningen som leder till kristallisation, och denna sker runt de växande kloten.

Själva klotgranit-tarmen är en egen bergartskropp som nu – ihop med tektonisk påverkan – utvecklas självständigt. När skillnaden/spänningen inte är drivande längre kristalliserar mellanmassan. Moder-magman är ännu varm och stelnar enligt sin egen plan. Av det ringa antal fynd att döma är kristallisationen av en klotgranit inte en vanlig geologisk process.

I de vackra skivorna på museerna kan man se allt från runda bollar till sådana som är ovala, avlånga, delvis uppsmälta, hoppressade eller mekaniskt skadade. Sammanlagt får man en bild av liv och rörelse i magman, men ändå bara ögonblicksbilder. På hällar, alltså ute i naturen, får man mera överblick, och då framträder flera skeden intill varandra: stora klot, små klot; hoppressningar, upplösningar; glest mellan kloten eller en hopträngning

Ludvikas klotgranit:

Min första och viktigaste kunskapskälla är Seppo I. Lahtis bok *Orbicular rocks in Finland* från 2005, utgiven av GTK, Finlands motsvarighet till SGU. Som första åtgärd tittar jag på alla bilder och konstaterar att ingen liknar Ludvika-exemplaret. Vid genomläsningen av den inledande texten kommer jag på s. 25 till klassifikationen av materialet som bygger upp kloten, och där finns bl.a. autoliter (= ”samma sten”, alltså samma material/bergart som grundmassan) och xenoliter (= ”främmande sten”, alltså icke till grundmassan hörande bergarter) som alternativ.

Beskrivning av Ludvikas klotgranit:

Håkan Wieck, VBG:s tidigare ordförande,

tillhandahöll vänligen några bilder från bärningen av blocket 2017. Det är precis framgrävt och ännu fuktigt, en riktig skönhet. Dimensionerna är 100 cm ggr 65 cm ggr 63 cm. Det har tydligen legat vid ytan i väder och vind sedan slutet av istiden.

Genom vittringen framträder kloten tydligt, i motsats till den mindre vittrade baksidan. Klotens storlek är från ca 20 cm ner till 5 cm. Formen är från klotformig till oval. De består av olika bergarter såsom gnejser och mörka, mest finkorniga bergarter som omges av en tunn bård. Gnejsernas avrundning är dålig, vilket beror på just deras gnejsighet.

På närbilden (bild 3) ser man tydligt att bårdernas färg är rosa. De består gissningsvis av alkalifältspat och innehåller små, insprängda kvartskorn. Xenoliternas form och något fransiga avgränsning tyder på tyder på en inte helt lugn bildningshistoria. Bårdernas bredd är kring 2 cm, men kan även vara under 1 cm.

På Matthias Bräunlichs kristallin.de (gå via Orbiculite till Einführung in das Thema) visas en bild på en mantlad xenolit i en rapakivgranit. Det betonas visserligen starkt, att rapakivgraniter och klotgraniter inte har med varandra att göra, men det gäller bildningsprocessen i sig. När det kommer till detaljerna kan dessa tydligen lånas när det behövs, som är fallet med bårder runt xenoliter i rapakivgraniter.

Nu har Ludvika-klotgraniten visserligen ett *unik utseende*, och man måste därför vara extra försiktig med tolkningen av dess tillkomst. Tre drag måste förklaras: rundade xenoliter, flera olika bergarter som xenoliter, samt den relativt tunna bården kring dem.

Rundade xenoliter: Att autoliter bildar kristallisationscentra är egentligen lätt att förstå. Man måste tänka att magman slår igenom en del av sig själv som redan är kristalliserad. Autoliten kanske blir avrundad, och sedan är det dags för klotbildning. Att xenoliter bildas är också lätt att



Bild 5: Xenoliter av finkorniga, troligen basiska bergarter.

Bild 6: Bårdernas oregelbundet formade kvartskorn.



förstå, eftersom magman tränger in i en annan bergart. Avrundningen av xenoliterna är då ett resultat av en het magma i rörelse; den liksom suger på en xenolitkaramell.

Förekommer xenoliter av *flera olika bergarter* måste man föreställa sig att magman slår igenom en mer eller mindre komplex berggrund.

Den *tunna bården* borde representera en påbörjad bårdbildning som snabbt kom till sitt slut.

Ungefär här tog fantasin slut. Jag kontaktade GTK, Finlands motsvarighet till SGU, och fick ett svarsmail från Aku Heinonen. Han kommenterade mina bilder så här (min översättning från engelskan): "Mitt första intryck av bergarten är vad jag skulle kalla en enkel-skalig klotgranit. En sådan anses ofta vara mindre utvecklad än de mera komplexa fler-skaliga varianterna; på en del lokaler påträffas flera typer av klot. I dessa fall kan de enkelskaliga klotgraniterna även betecknas som "proto-klotgraniter". Efter bilderna att döma består skalerna i Ludvika klotgraniten av alkalifältspat och inte av plagioklas."

Jag fick även länkar till några artiklar om finska klotgraniter samt en länk till Seppo Lahtis bok. Aku Heinonen uppmärksammade mig på några av de i boken beskrivna klotgraniterna vilka liksom Ludvika-exemplaret kan beskrivas som "polymikta xenolittyp klotgraniter"; polymikt (poly = flera, mikt = blandade) betyder att xenoliterna utgörs av flera olika bergarter (motsatsen är monomikt). Alla klot i dessa bergarter har skal av plagioklas. Dessa skal kan vara tämligen tjocka och även vara fler än ett enda skal. Dessutom är xenoliternas form allt annat än klotformig.

Ludvika-klotgraniten är också av polymikt xenolittyp, men där upphör likheterna. Kloten har nämligen ett enda, ibland rätt tunt skal, och det är av kalifältspat och inte av plagioklas, och dess xenoliter är inte regel-

löst formade utanför det mesta snyggt rundade (se bild 2).

Hur bildades då Ludvikas klotgranit? Jag delar in processen i två delar. Inledningsvis slog magman igenom den angränsande berggrunden varvid xenoliterna införlivades. Genom magmans rörelser avrundades xenoliterna – kanterna smältes runda – och under tiden sjönk temperaturen. Sedan vidtog injektionsprocessen in i en spricka i sidoberget. Nu var temperaturskillnaden mot kristallisationen så låg att den kemiska motorn räckte till bårdbildning, inget mer. Sedan kristalliserade mellanmassan.

Kan vi hitta *moderklyftan*? I princip är det möjligt. Man letar norr om Ludvika (med en liten dragning åt väster) efter en grå granit som liknar mellanmassan. Vid någon av dess gränser bör det finnas en berggrund från vilken xenoliterna kan härledas. Med ledning av blockets rundning kan man ev. uttala sig om avståndet från Ludvika.

Vilka bergarter är det fråga om?

Blockets undersida är slät och fräsch, medan översidan är vittrad, vilket låter klotstrukturen framträda. Annars hade blocket kanske inte observerats. Ytan är till stora delar svart. Sot, mikrolavar, mörka mineral?

Det ser ut som om moderbergarten är en granit, kanske finns minst en autolit. Bland xenoliterna syns fyra gnejserbitar, kanske migmatiter (bild 4), vilka pga av strukturen är dåligt rundade. Annars är det mest fråga om finkorniga, troligen basiska bergarter (bild 5).

De rosa skalerna utgörs av alkalifältspat och är kring två centimeter tjocka/breda. I dem sitter en till två millimeter stora kvartskorn (fem volym-%?), av vilka en del ser ut som kinesiska skriftecken (bild 6).

Källor och tack: Seppo I. Lahti: *Orbicular rocks in Finland* (2005); *kristallin.de* (Matthias Bräunlich); tack till Ahu Heinonen GTK och till Thomas Lundqvist.

