

Bankning, bergsbroar och bergshålor – exempel från Åland

I närheten av Malmköping kan man längs Sörmlandsleden hitta en säregen bergsformation, kallad Horsbetslet. Det är som en granitbro, som man kan krypa eller åla sig under. På Malmköpingsortens hembygdsförenings sida (<https://www.hembygd.se/malmköping/plats/11706/text/5826>) kan man om den säregna bergsformationen läsa "Horsbetslet som är utformad i urberg torde vara unik i landet och ha få motsvarigheter i världen". Att den är unik för landet kan möjligen stämma men liknande formationer finns på många håll i världen.

Här på Åland har vi åtminstone en handfull liknande bildningar i rapakivgranit, den mest kända i Åsgårdas skogar i

Saltviks kommun men också en som kan ses som en miniatyr i Getabergen, strax öster om den lilla sjön Brokträsk. Jag tänker då på den så kallade Dollbergsbågen, även kallad Harpasset (Figur 1). Dollbergsbågen bildar en bro av granit som man lätt kan ta sig under genom att huka sig en aning. Man har funderat mycket på hur den har bildats, men den mest sannolika förklaringen är att den, liksom de åländska grotorna har bildats av den bankade rapakivgraniten. Bankning, även kallad exfoliation är en process, där ytan av berggrunden spricker upp i skivor där trycket från ovan liggande berggrund minskar på grund av att de ovan liggande lagren har eroderats



Figur 1. Bergsbron Dollbergsbågen i Saltvik är sannolikt en följd av bankning och landhöjning samt vågerosion.



Figur 2. Bankning i graniten i Getabergen.

eller vittrat bort. Denna bankning är karaktäristisk för den åländska rapakivgraniten och syns bäst på de högre höjderna i landskapet i form av att bergssluttningarna är trappstegsformade (Figur 2). Även i Kanada har jag sett samma fenomen men då på sluttningarna av granitdomen Yak Peak i British Columbia (Figur 3). Berget ligger invid motorvägen från Vancouver österut, Coquihalla Highway, norr om det lilla samhället Hope, nära motorvägen och kan utan problem ses från vägen längs en lång sträcka precis söder om toppen.

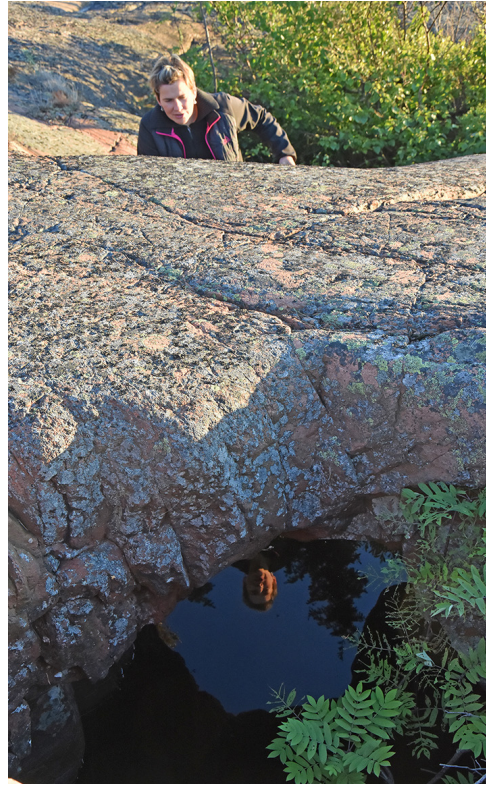
Rapakivgraniten är ju likt många andra graniter inte homogen utan kan bestå av olika varianter. Man kan då tänka sig att själva bågen har bestått av en hårdare

variant medan underlaget har utgjorts av en mjukare eller porösare variant av rapakivi eller någon annan bergart. I samband med landhöjningen har de mjukare partierna eroderats bort av havet och kvar finns nu det hårdare överlagrande skiktet i form av en båge. Miniaturbågen såg jag någon gång på 1980-talet, i Getabergen, Geta kommun. Jag glömde sedan bort den och har inte hittat den på nytt sedan dess men vad jag minns var den knappt en meter lång och ungefär så hög att en ekorre eller eventuellt något större kunde springa under den.

På de yttersta klipporna i Geta finns ytterligare en liknande, också den en mindre bergsbro, men den har troligen en helt an-



Figur 3. På sidorna av granitdomen Yak Peak i västra Kanada ser man tydligt vad bankningen kan åstadkomma.



Figur 4. En mindre bergsbro i Geta som troligen har bildats genom att två drushålor har förenats.

norlunda historia bakom sig (Figur 4). Den är omgiven av två hål i berget, där hålen kan utgöra ett gammalt drusrum vari ett stycke granit fortfarande ligger kvar. Ett drusrum är ett utrymme i berget, där det tidigare har funnits kristaller av olika slag som senare har vittrat bort och kvar är en hållighet med väggar som är delvis täckt av kristaller. De två övriga bergsbroarna ligger i byarna Norrby (Figur 5) och Bistorp i Lemlands kommun. Bergsbron i Bistorp går över en bergsklyfta som sedan ändrar riktning i nästan 90 graders vinkel.

I fallet med bergsbron på klipporna i Geta kan man se enstaka kristaller men något flera finns det i en djup håla i berget, som vi upptäckte för drygt 15 år sedan när jag var ut på exkursion med en grupp elever, även den gången vid kusten mot Bottenhavet i Geta. Bergsbron och hålan ligger drygt 300 m från varandra, ett faktum som kan förklara varför hålorna har ett närbesläktat bildningssätt.

Hålan som är cirka tre meter djup och drygt en meter i diameter (Figur 6) är inte en jättegryta eftersom väggarna i hålan



Figur 5. Bergsbron i Norrby (Foto: Christer Carlsson).

inte är släta utan snarast väldigt skrovliga och på vissa platser nästan med antydan till kristaller. Detta talar för att den är bildad genom vittring av en heterogen berggrund. Ett annat alternativ är att hålan har varit ett drusrum, som kan ha innehållit radioaktiva mineral. Detta finns det många exempel på i den åländska berggrunden. Söder om Mariehamn kan man hitta stjärnformiga sprickor, som utgår från ett svart mineral. Det svarta mineralet är allanit, tidigare kallat *ortit*, och är numera ett samlingsnamn för olika mineral i allanit-undergruppen med den idealiserade formeln $(\text{Ca}, \text{REE})\text{Al}_2\text{Fe}^{2+}[\text{Si}_2\text{O}_7][\text{SiO}_4]\text{O}(\text{OH})$ där REE står för en dominerande sällsynt jordartsmetall; *cerium* Ce, *lantan* La, *neodym* Nd eller *yttrium* Y. Även an-

dra *sällsynta jordartsmetaller* kan ingå i lägre halt. Allanitgruppen ingår i epidotsupergruppen. En stor mängd andra grundämnen såsom torium, uran, fosfor, barium och krom kan också förekomma. Torium och uran är radioaktiva.

De bergsbroar/valvbågar som har nämnts är samtliga utvecklade i urberg men faktum är att valvbågar är mycket vanliga i hela världen men är då oftast utvecklade i sedimentära bergarter, framför allt i kalk- och sandsten längs kuster och i ökentrakter. Välkända exempel är öknarna i sydvästra USA, exempelvis Arches National Park i Utah, där det finns mer än 2000 valvbågar (<https://www.nps.gov/arch/index.htm>). Den längsta valvbågen i världen, utmejslad av en flod, är Xianren



Figur 6. En cirka 3 m djup håla i berget. Hålan är sannolikt ett gammalt drusrum. Eleven står på en mindre avsats i hålan.

i provinsen, Guangxi i södra Kina med en längd på cirka 120 meter. Jag minns också att valvbågar (sea arches) nämndes i kurslitteraturen, som karakteristiska för havskuster när jag studerade geografi för länge sedan. Vi ska inte heller glömma bort att bergsbroar finns på Gotland, men då förstås i kalksten.

Bankningen/exfoliationen ger också upphov till andra bergsformationer, bl.a grottor. De åländska grottorna är ju egentligen inte några "äktä" grottor i den bemärkelsen att de skulle vara utformade i kalksten. I den åländska terrängen ser man bankningen genom att bergens yta på många platser är trappstegsformad eller kraftigt uppsprucken (Figur 7). Detta gäller bland annat Orrdalsklint, Getabergen

och andra relativt glesbevuxna höjder. Av de åländska grottorna är förmodligen Getagrottan, även kallad Djupviksgrottan eller Djupvikskyrkan, den mest kända. Man tar sig dit genom en lagom lång promenad från Soltuna på krönet av Getabergen och längs vägen ser man flerstädes vackra exempel på bankningen i berggrunden. Väl framme är det inte bara själva grottan som är av intresse utan i anslutning till den kan man se flera andra intressanta formationer i anslutning till en förkastningslinje.

Bland annat upptäcker man att frostsprängningen fortfarande är aktiv, för ett stort bergsblock har lossnat under ett överhäng för kanske cirka 50 år sedan och några lavar har ännu inte börjat växa på blocket (Figur 8).



Figur 7. Effekterna av bankningen behöver inte se lika prydlig ut som på Figur 2, utan ofta ses den i form av ganska ogästvänliga bergväggar.



Figur 8. Relativt färskt resultat av frostsprängning, som har frigjort detta block.



Figur 9. Utsikt från Kloddstugan som är ett resultat av bankningen och havets erosion i samband med landhöjningen.

Kloddstugan (Figur 9), som man når lättast om man följer en vandringsled upp till toppen av Orrdalsklint, ligger i västra kanten av det så kallade Kloddberget och när man tittar ut från grottans mynning kan man föreställa sig att det som idag är skog bara var öppet hav ända bort till Sverige när grottan bildades.

De åländska grottorna har i alla fall spelat en viss roll eller på annat sätt lett till att otaliga sägner eller legender har uppstått kring dem. Till de vanligare hör den att människorna under stora ofreden var tvungna att överge sina hem och därför bosatte sig i någon grotta tills vardagslivet återinfann sig. Plötsligt dök ryssarna upp och en hund släpptes in för att spåra upp eventuella personer som hade gömt

sig. I vissa fall var det en rådig kvinna som ströp hunden och i andra fall var det en man. Helt säkert har detta hänt i något fall men samma historia kan gälla flera grottor. Många historier gör också gällande att Stefan Löfving (1689–1777) skulle ha vistats i de åländska grottorna på sin flykt undan ryssarna och det finns som bekant många berättelser om hans eskapader. Mörn (1992) nämner i sin bok sammanlagt 16 grottor eller grottnliknande formationer på Åland.

Alldeles nära Djupviksgrottan i Geta finns ett 11 meter högt block som sprängts loss och som påminner om stäven på ett fartyg och dess vikt har beräknats till cirka tusen ton. Där kan man kila sig in mellan bergsblocken om man vill och plöts-



Figur 10. Borggården är en håla mellan bergsblock som lär ha använts som fångelsehåla för länge sedan.

ligt är man inne på Borggården, en öppen yta omgiven av branta bergväggar men med en smal ingång. En liknande bildning, dock utan ingång, finner man i Mångstekta i norra Sund. Om man skulle råka ramla ner där kan det vara mycket svårt att ta sig upp för egen hand eftersom väggarna mellan klippblocken är närmare tre meter höga och nästan lodräta. Borggården i Mångstekta (Figur 10) lär enligt uppgift ha använts både som "fångelse" och som vargrop någon gång.

Jättegrytor finns förstås här och där på Åland och enligt nutida teorier har de uppstått genom kavitation i samband med isavsmältningen. Kavitation går ut på att vattenmolekyler inne i kraftiga virvlar av smältvatten övergår från flytande form till gasform och när dessa sedan kollapsar på

grund av ökat tryck uppstår massor av små kraftfulla implosioner. De så kallade löparstenarna kommer troligen in i ett mycket sent skede och utgör bara en slutlig finputsning gjord av kavitationen.

De flesta kanske ser jättegrytorna som ett typiskt istida fenomen men i själva verket är detta snarast ett fluvialt fenomen, som förekommer i de allra flesta nutida floder där botten inte består av sediment utan av öppen berggrund, något som bland annat konstruktörer av vattenkraftverk kan vittna om. En plats där jag har sett mängder av jättegrytor är nedanför kraftverksdammarna i Älvkarlebyfallen i Dalälven nära Gävle och ett mycket starkt och något udda minne är när jag en gång såg en elefant dricka vatten ur en jättegryta vid stranden av Kenyas näst största flod Mara i Ma-



Figur 11. Jättegryta vid havstranden. Denna jättegryta är knappast ett resultat av isälvarna utan har uppkommit som ett resultat av havet. Notera den stora mängden löparstenar.

sai Mara-reservatet, en plats som knappast har upplevt istider på miljoner år.

Nere på stranden i nordligaste Geta, avskild från havet av en kanske en meter bred granitvägg ligger en jättegryta fylld av tiotals löparstenar (Figur 11) och den hör sannolikt till den typ av jättegrytor som är bildade av havet. För detta talar bland annat grytans avlånga form. Från studier av havsvågor, står det klart att inrullande vågor är den huvudsakliga kraften som rullar runt stenarna i fördjupningen. Stenarna rullas lite till när vågen drar sig tillbaka men denna rörelse är inte lika kraftig. Vissa jättegrytor saknar löpare och det förefaller sannolikt att kraftiga vågor och även kavitation är effektiva när det gäller att bilda jättegrytor även om erosionen från stenar saknas.

Vågor som bryter mot en strand pressar samman luft mellan sig och bergväggen och man har uppmätt att den kraft som en brytande våg påverkar en lodrät klippvägg med motsvarar en vikt på närmare två ton per kvadratmeter under en bråkdelens sekund. Det kan inte ens en hård bergart som granit stå ut med i längden och även om jättegrytorna ligger på horisontala klippor torde kraften säkert vara ansevärd även där.

Lärdomen av detta var inte att Malmköpingsbygden hade fel utan snarare den att var du än bor, finns det lokala/regionala särdrag i geologin. För min del innebär det att Åland är en ö i Östersjön och den består till största delen av olika varianter av rapakivgranit med bland annat de egenskaper som jag har nämnt som kännemärke. Rapakivi betyder för övrigt rutten sten på

finska och den ”klassiska” rapakivin är mycket lättvittrad, dock inte någon av de åländska varianterna.

Du, som jobbar som geografilärare – ta även du reda på vad som är karakteristiskt för berggrunden/jordarterna och deras egenskaper/fenomen. Det kan bidra till en massa upplevelser i undervisningen i en miljö som man befinner sig mitt i.

Referenser

Mörn, P. 1992. Bergragen: några ytformer i åländska berg. Skriftserien Åland, 16. Föreningen Ålands vänner.

*Ralf Carlsson, FD, pensionerad lektor i biologi och geografi
Mariehamn, Åland
E-post: ralcarls@gmail.com*