

# GEOLOGISKT FORUM

Nr 99 ♦ 2018

*Urtida  
likstelhet*

*Stenshuvud  
i Skåne*

**1700 miljoner år  
lång tidsresa**

**Gigantiska  
granater**





# GEOLOGISKT FORUM

Nr 99 ♦ 2018

ISSN 1104-4721

**Ansvarig utgivare:** Pär Weihed

**Redaktör:**

Jeanette Bergman Weihed  
tel. 070-3724828  
e-post: [jeanette@tellurit.se](mailto:jeanette@tellurit.se)  
För text, layout och bilder svarar redaktören där inget annat anges.

**Redaktionens adress:**

Geologiska Föreningen  
c/o Tellurit AB,  
Storgatan 11,  
972 38 Luleå  
e-post: [info@geologiskaforeningen.se](mailto:info@geologiskaforeningen.se)

**Omslagsbild:** Geologiska Föreningen  
på exkursion till Röro år 2010.  
Foto: Pär Weihed.

**Upplaga:** 1100 ex.

**Tryckeri:** Elanders Sverige.

**Ordinarie lösnummerpris:** 75 kr.

För annonser, distribution, prenumerationsärenden, adressändring, köp av tidigare nummer samt reklamationer: kontakta redaktionen.

För dig som är medlem i Geologiska Föreningen ingår tidningen i det ordinarie medlemskapet. Som medlem har du också tillgång till tidningen som pdf samt ett digitalt arkiv. Man kan också lösa en årsprenumeration av tidningen. Läs mer på vår webbplats.

Ange namn, adress och e-postadress vid betalning till vårt Plusgiro 2108-9 eller Bankgiro 749-6359. Du kan också betala direkt med kort på vår webbplats [www.geologiskaforeningen.se](http://www.geologiskaforeningen.se)

Tidningen publicerar sedan starten år 1994 populärvetenskapliga artiklar inom geovetenskapens alla områden.

Välkommen att kontakta redaktören om du vill medverka i Geologiskt forum. Författarna svarar själva för innehållet i sina artiklar. Nästa nummer av Geologiskt forum kommer i december 2018.

**Följ oss också på Facebook**

*Geologiska Föreningen*

## I DETTA NUMMER

- 3 Geologi nära dig
- 3 Ytterby gruva historiskt landmärke
- 4 Hur hittar man bra geologiska besöksmål?
- 6 Sveriges största granater?
- 10 Långbangruvorna – extrem mineralrikedom i historisk miljö
- 14 Lansjärvförkastningen – jordbävningar i istidens spår
- 15 Varuträsk – pegmatit med udda mineral
- 16 Stenshuvud
- 19 Plåtåbergen – en tidsresa genom 1700 miljoner år
- 24 Urtida likstelhet
- 27 På gång
- 28 Sista ordet: Hur tar vi egentligen hand om geologiska sevärdheter och vårt geologiska arv?



# Geologi nära dig

Berg, jord och grundvatten är vi alla beroende av, även om vi kanske inte så ofta tänker på det. Berget är själva basen av vår planet. Jordlagren är det som vi ser mest av och där växtligheten finns. Och vattnet som vi dricker är i Sverige ofta grundvatten. Geologi förtjänar att uppmärksammas!

Därför firas Geologins Dag den 8 september. I år anordnas den för artonde året i rad. Dagen är ett utmärkt tillfälle att på många platser i landet ta del av intressanta föredrag och utställningar, och besöka spännande geologiska platser.

Både föreningen Geologins Dag och Geologiska Föreningen vill visa vilken nytta kunskap om geologi ger samhället. Det

här numret av Geologiskt forum görs därför i samarbete mellan föreningarna och tidningen delas ut till alla arrangörer.

Du hittar här några exempel på intressanta platser med geologisk anknytning som man ganska lätt kan besöka.

Det finns så klart många andra intressanta platser, men det är inte alltid lätt att veta var dessa finns.

Därför har jag sammanställt några tips som kan underlätta för dig som är nyfiken på geologi.

I tidningen får du resa med till Skåne, Västergötland, Uppland, Värmland, Västerbotten och Norrbotten. Du får också stifta bekantskap med en mycket känd hårdrockskonstnär som har fossilkopplingar.

Slutligen berättar Sven Lundqvist om olika initia-

tiv som finns för att ta vara på vårt geologiska arv.

Jeanette Bergman Weihed,  
redaktör



## Ytterby gruva historiskt landmärke

Ytterby gruva på Resarös östra udde i Stockholms skärgård har utnämnts till historiskt landmärke 2018 av European Chemical Society. Utmärkelsen ges för gruvans fundamentala roll i kemihistorien. Genom åren har nio grundämnen upptäckts i mineral från gruvan. Yttrium, ytterbium, terbium och erbium har alla fått namn av Ytterby. Dessutom har man upptäckt holmium, skandium, tulium, gadolinium och tantal.

Man vet att gruvan funnits sedan åtminstone 1700-talet och det var kvarts och senare också fältspat som var målet för brytningen. Den långa raden av grundämneshöjningar började sedan artilleriofficeren Carl Axel Arrhenius hittat en tung svart sten då han besökte platsen 1787. Läs mer om gruvan och hur du hittar dit på [www.ytterbygruva.se](http://www.ytterbygruva.se) ♦



## Intresserad av geologi?

Då är du välkommen att bli medlem i föreningen Geologins Dag genom att prenumrera på deras nyhetsbrev. Föreningen har över tusen medlemmar och medlemskapet är alldeles gratis. Läs mer och anmäl dig på [geologinsdag.nu](http://geologinsdag.nu) ♦



## Bli medlem i Geologiska Föreningen

Som medlem i Geologiska Föreningen i Sverige får du fyra nummer per år av den populärvetenskapliga tidskriften Geologiskt forum. Den vänder sig till alla som är intresserade av geovetenskap – från fossil till landskapsutveckling, från jordens inre och ut i rymden, inklusive klimat-, miljö- och resursfrågor.

Föreningen jobbar för att nå ut med geovetenskaplig kunskap i samhället genom att arrangera föredrag och exkursioner och genom att samverka med andra föreningar och aktörer i olika projekt.

Det är lätt att bli medlem. Gå in på föreningens hemsida [geologiskaforeningen.se](http://geologiskaforeningen.se) och klicka på *Medlemskap* i vänstermenyn. Där finns alla instruktioner du behöver. Man kan betala med kort direkt på webbsidan eller sätta in pengar på föreningens plusgiro eller bankgiro. ♦





Karttips: Gör din egen geologiska karta i Kartgeneratoren på [www.sgu.se](http://www.sgu.se)



#### Exkursionsguider i tidigare nummer av Geologiskt forum

Bolundsfjärden Nr 23 1999	Västgötska platåbergen Nr 70 2011
Utö Nr 37 2003	Fasader i Göteborg Nr 76 2012
Locknekratern Nr 39 2003	Vegahallen Nr 92 2016
Gotland Nr 39 2003	Sala silvergruva Nr 93 2017
Siljan Nr 43 2004	Hunnebo klåvor Nr 95 2017
Väddö Nr 50 2006	
Vinga Nr 60 2008	

# Hur hittar man bra geologiska besöksmål?

Sverige har en mängd intressanta platser där man kan studera geologiska företeelser av varierande slag. Men hur hittar man till dessa? Här kommer tips om några källor till information för den som vill komma ut i naturen och kanske lära sig något nytt.

**NÅGON BRA** och lättillgänglig sammanställning av olika geologiska besöksmål finns inte – än. Men information om sådana har tagits fram i några olika sammanhang.

#### Geoturistkartor

Sveriges geologiska undersökning har tagit fram några kartor som har fokus på bra geologiska besöksmål. Hittills finns det geoturistkartor över Tomelilla, Höga kusten (SGU K1), Fulufjällets nationalpark (Naturvårdsverkets rapport 5572) och Kosterhavets nationalpark. De två sistnämnda producerades av SGU på uppdrag av Naturvårdsverket.

Kartorna över Tomelilla och Höga kusten kan laddas hem från SGU (sök i Geolagret på [www.sgu.se](http://www.sgu.se)). Geoturistkartan över Fulufjällets nationalpark kan beställas från Naturvårdsverket, medan geoturistkartan över Kosterhavets nationalpark endast säljs i Naturum Kosterhavet.

#### Appen GeoTreat

Androidappen GeoTreat utvecklades i ett samarbete mellan de nordiska geologiska undersökningarna. Med den kan man studera geologiska sevärdheter direkt i sin mobiltelefon, antingen hemma eller på plats ute i naturen. Appen täcker idag

Kartan till vänster visar var de geologiska besöksmål som beskrivs i det här numret av Geologiskt forum ligger (röda prickar). Övriga besöksmål som nämns i texten är också markerade. Fotografiet är taget i Stora Sjöfallets nationalpark. I östra delen av nationalparken, vid fjället Giergav nära Saltoluokta, kan man studera den markanta gränsen mellan det flacka urberget och den mer dramatiska fjällberggrunden.

besöksmål i Sverige, Norge, Danmark, Finland och Australien.

### Exkursionsguider i Geologiskt forum

I Geologiskt forum har det genom åren publicerats ett antal excursionsguider, se listan nere till vänster. Dessutom finns många geologiskt intressanta platser beskrivna mer allmänt.

Du som är medlem i Geologiska Föreningen har tillgång till samtliga tidigare nummer av Geologiskt forum och kan ladda ner dem från föreningens hemsida via Geologiskt Forum Online.

### Geologiskt arv

Sveriges geologiska undersökning anordnade åren 2012 och 2014 tävlingen Geologiskt arv i syfte att lyfta fram geologiska sevärdheter. I samband med tävlingarna togs broschyrer fram som presenterade samtliga kandidater och dessa är väldigt användbara om man vill ge sig ut i fält. Broschyrerna finns tillgängliga att ladda ner på SGU:s hemsida ([www.sgu.se](http://www.sgu.se)). Sök på geologiskt arv.

Vinnarna var kvarnstensgruvan Minnesfjället sydväst om Mariestad år 2012 och Bjurälvens karstlandskap i nordligaste Jämtland år 2014.

### Världsarv

Alla länder som skrivit under Unescos konvention för skyddande av världens kultur- och naturarv kan nominera objekt i sina egna länder till att bli världsarv.

I Sverige finns idag femton världsarv. De som har mest koppling till geologi är Höga Kusten, som är ett naturarv, och Falu koppargruva, som är ett kulturarv. Världsarvet Lapponia är både naturarv och kulturarv och man nämner områdets geologiska utveckling i motiveringen till varför

det blev ett världsarv. Läs mer om de svenska världsarven på [worldheritagesweden.se](http://worldheritagesweden.se)

### Geoparker

En geopark är ett område där man med hjälp av geologiska naturvärden vill locka till sig besökare och där man arbetar med frågor som rör geologisk naturvård. Konceptet har funnits sedan år 2000. Det finns ett europeiskt nätverk av geoparker, och från 2015 kan områden utses till global geopark av Unesco.

För att få status som en global geopark ska de geologiska platserna vara av internationell betydelse, alltså unika i världen. Dessutom ställer Unesco krav bl.a. på att man är ett publikt projekt som gör geologisk kunskap tillgänglig för allmänheten, att man har en stabil organisation och att det finns långsiktig finansiering.

Idag finns ingen global geopark i Sverige, men några platser planerar att söka, bland annat Platåbergen som du kan läsa mer om på sidan 19.

### Nationalparker

Alla Sveriges nationalparker har en kort beskrivning om områdets geologi. Den hittar man på webbplatsen [sverigesnationalparker.se](http://sverigesnationalparker.se). Man kan ibland också ladda hem en liten broschyr om vilka sevärdheter som finns.

### Amatörgeologiska föreningar

Om man vill lära känna geologin nära den plats där man bor är det

bästa tipset att kontakta den amatörgeologiska förening som finns närmast. I dessa föreningar hittar man många engagerade medlemmar.

De föreningar jag hittat finns i faktarutan här nedan. Många av föreningarna är väldigt aktiva och ordnar exkursioner och föredrag. Några av dem ordnar också mineralmässor och utställningar någon gång per år.

### Museer

Flera museer i Sverige har bra utställningar med geologisk anknytning. Dessa är bra besöksmål om man inte har möjlighet att ta sig ut i fält.

**Naturhistoriska riksmuseet** i Stockholm har de sevärdaste fasta utställningarna *Skatter från jordens inre* och *Fossil och evolution*. Missa inte heller Vegahallens väggar som visar svenska stensorter.

**Teknikens hus** i Luleå har en utställning om *Gruva & geologi* och där finns också många roliga maskiner att prova på.

Vid **Sala silvergruva** finns ett gruvmuseum som är öppet sommartid. Passa också på att göra ett besök nere i gruvan.

I Älvdalen finns **Porfyr- & Hagströmmuseet** som har en fin utställning av olika typer av Älvdalsporfyr och föremål tillverkade av denna. (Missa inte heller utställningen med dragspel vid ett besök.) ♦

Jeanette Bergman Weihed,  
redaktör för Geologiskt forum

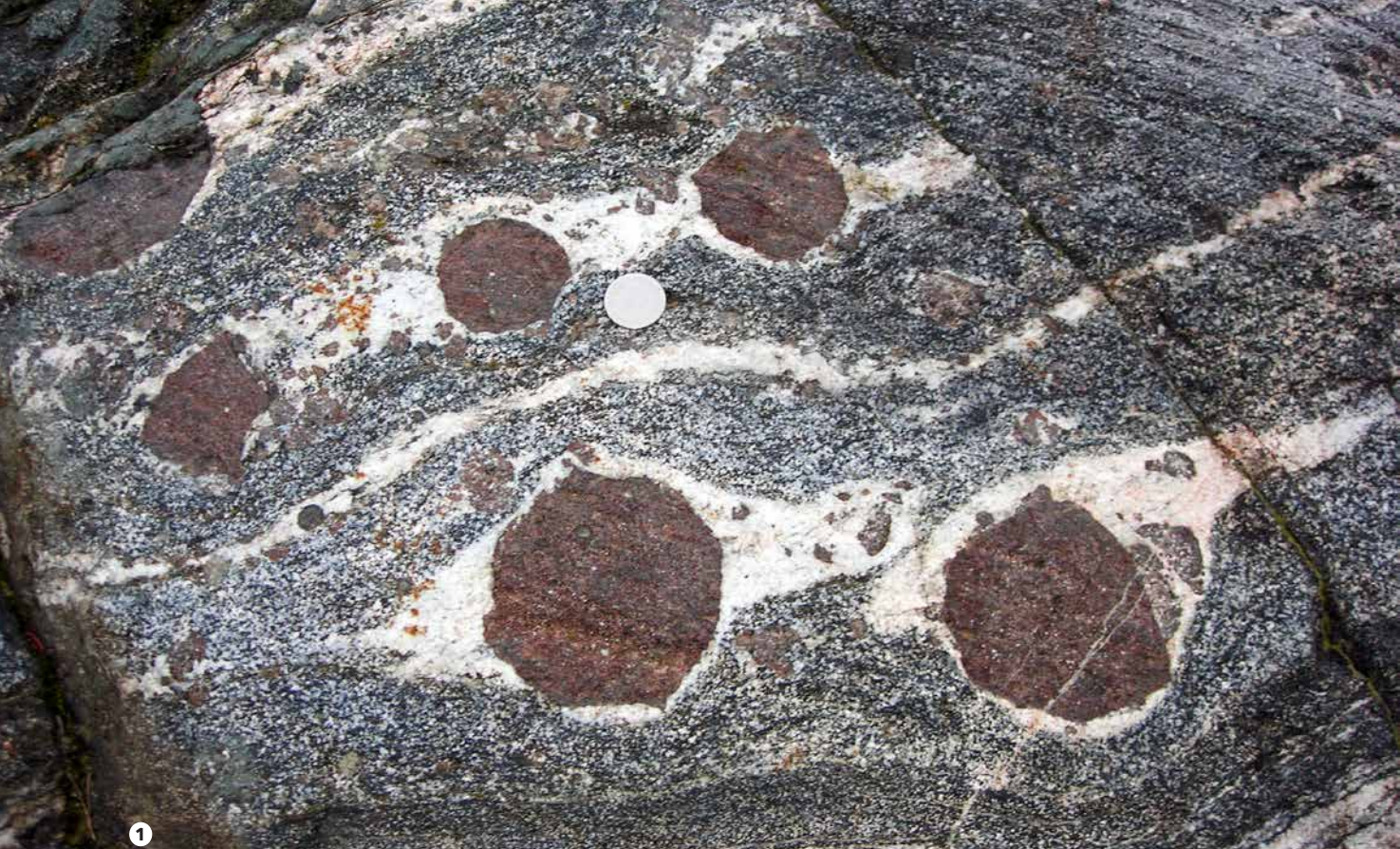
#### AMATÖRGEOLOGISKA FÖRENINGAR I SVERIGE

Amatörgeologiska föreningen Spinellen  
Bergslagens geologiska sällskap.  
Geologiklubben Helsingborg.  
Göteborgs geologiska förening  
Hallands geologiklubb  
Jämtlands läns amatörgeologiska sällskap  
Långbanssällskapet

Norrköpings stenklubb  
Roslagens Geologiska Förening  
Skaraborgs geologiska sällskap  
Skånes geologiska sällskap  
Stockholms amatörgeologiska sällskap  
Sundsvalls geologiska sällskap  
Ulricehamns geologiska förening  
Upplands geologiska sällskap  
Västra Värmlands amatörgeologer.  
Västerbergslagens geologiska förening.  
Västerbottens amatörgeologer  
Västerås amatörgeologiska sällskap

[www.spinellen.com](http://www.spinellen.com)  
[wretling.net/bgs/](http://wretling.net/bgs/)  
[www.geohbg.se](http://www.geohbg.se)  
[www.geologerna.se](http://www.geologerna.se)  
[www.hallandsgeologiklubb.se](http://www.hallandsgeologiklubb.se)  
[www.geonord.se/org/JAGS](http://www.geonord.se/org/JAGS)  
[www.geonord.se/langban/LBS\\_web/LBS\\_start.html](http://www.geonord.se/langban/LBS_web/LBS_start.html)  
[www.minvy.se/stenklubben](http://www.minvy.se/stenklubben)  
Finns på Facebook  
[www.skaraborgsgeologiska.se](http://www.skaraborgsgeologiska.se)  
[www.skgs.se](http://www.skgs.se)  
[wp.sags.nu](http://wp.sags.nu)  
[www.geonord.se/org/SGS](http://www.geonord.se/org/SGS)  
[www.stenbitten.nu](http://www.stenbitten.nu)  
[www.geonord.se/ugs/ugs.html](http://www.geonord.se/ugs/ugs.html)  
Finns på Facebook  
[www.vbfg.se](http://www.vbfg.se)  
[www.geonord.org/vag/index.php](http://www.geonord.org/vag/index.php)  
[www.vags.org/index.shtml](http://www.vags.org/index.shtml)





# Sveriges största granater?

TEXT OCH BILD: ÅKE JOHANSSON, RISTO KUMPULAINEN & NINA RANTAKOKKO

För några år sedan upptäckte paleontologen Johan Dalsätt, bosatt i byn Rö nära Rimbo i Uppland, en märklig renskrapad berghäll i ett närbeläget tidigare sandtag när han var ute på joggingtur i omgivningarna. Han fann där vad han sedan beskrev som "stora skivor av salami i berget".

Johan tillkallade en av oss (Nina) som efter hårdhetskontroll med hjälp av hammare och spik och gemensamt funderade med sambon Lars Bergkvist kunde konstatera att det inte rörde sig om några borttappade och fossiliserade salamiskivor i berget, utan om väldigt stora granatkristaller. De största granater som påträffats är omkring 15 cm i diameter.

Som framgår av bilden ovan (och bild 4) är detta en mycket spektakulär lokal, väl värd en extra omväg för den som har vägarna förbi. Bergarten i själva hällen är en kiselfattig mörk

intrusivbergart som genomgått kraftig deformation och metamorfos. Denna har varit så kraftig att bergarten delvis börjat smälta upp varvid det uppsmälta materialet samlats till ljusa ådror av kvarts och fältspat (dvs. en migmatitisk amfibolit på geologspråk).

Granaterna bildades i samband med denna metamorfos och de ligger samlade längs de ljusa ådrorna med kvarts och fältspat. Den granatförande amfiboliten ligger möjligen i en veckomböjning, vilket skulle kunna förklara varför metamorfa

## BESÖKSFAKTA

Gammalt sandtag med framgrävda hållar, numera planterat med skog.

**Koordinat:** 6621860, 692360

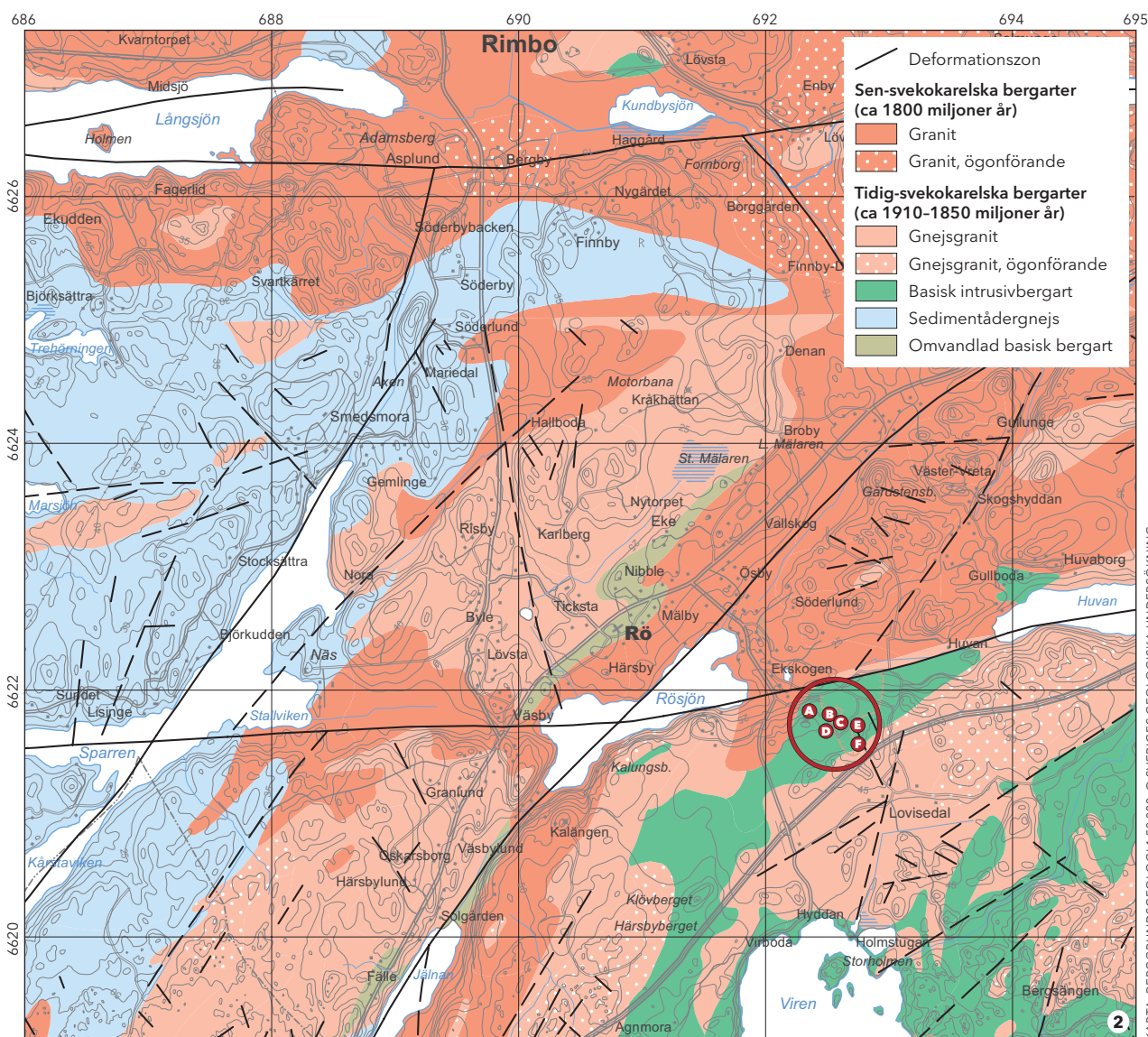
(Sweref99 TM, bästa granathällen)

**Hitta hit:** Från länsväg 280, strax nordost om Rö kyrka, sväng sydost vid Nyströms cementfabrik mot Beateberg. Infarten till sandtaget ligger just där bebyggelsen i Rö upphör, innan passagen över nya motorvägen. Granathällen (A) ligger ca 100 meter innanför bommen. Kommunalt åker man SL-buss 649 från Rimbo mot Beateberg, hållplats Lovisedals vägskal.

**Att titta på:** Mycket stora granater i en basisk gnejs. Vackert bandad och veckad ådergnejs med boudinerade amfibolitgångar. Klippande pegmatitgångar.

vätskor har koncentrerats just hit och dessa jättegranater kunde bildas.





KARTA: BERGRUNDSGEOLOGI 1:50 000. © SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING. TOPOGRAFIKT UNDERLAG GSD-TERRÄNGKARTAN, LANTMÄTERIET.

## Primär lagring eller metamorfos?

På ovensidan av hällen (den som markerats med A i bild 2 och 3) kan man ana vad som troligen är en primär lagring (bild 5). Den definieras av några centimeter tjocka, omväxlande ljusare och mörkare skikt som har olika mineralsammansättning. Moderbergarten skulle i så fall kunna vara en s.k. lagrad gabbro, där lagringen uppkommit genom att tidigt kristalliserade mineral Korn avsätts på botten av en magmakammare.

Tanken är inte helt orimlig, eftersom det finns ett massiv med liknande gabbro – om än inte så tydligt lagrad – runt Beateberg på andra sidan motorvägen. Alternativt kan

lagringen i stället ha uppkommit som en del av metamorfosen och deformationen.

På SGU:s tryckta berggrundskarta över området (kartbladet III Uppsala SO, SGU Af 106, Stålhös 1972) finns ingen basisk bergart markerad på platsen för sandtaget. Hällen med granater var troligen inte känd när kartan gjordes, eftersom hällen sannolikt inte blottades förrän sandtaget öppnades, troligen i samband med bygget av den närbelägna motorvägen som invigdes 1995.

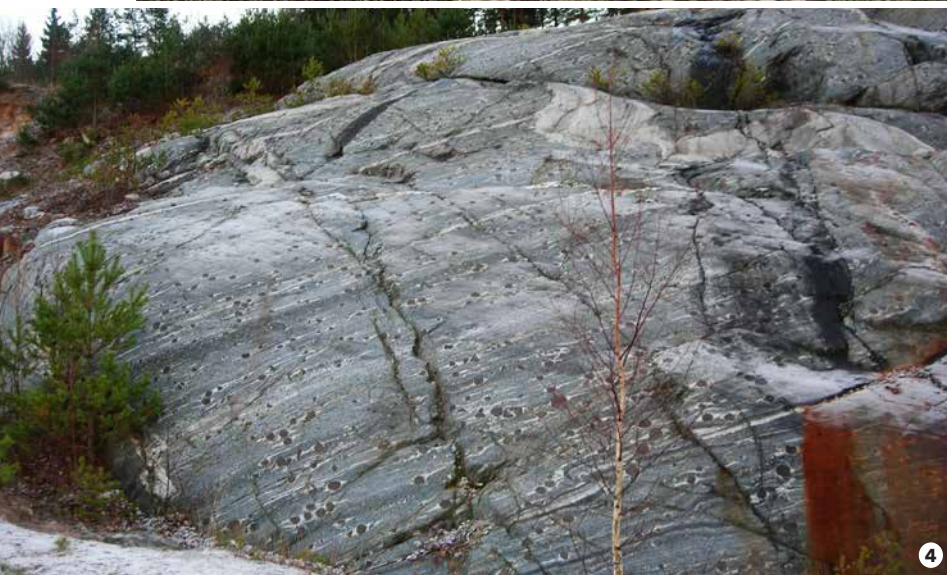
På SGU:s digitala version av samma karta (bild 2) finns dock ett stråk av basiska bergarter markerat på platsen.

**Bild 1:** Närbild på några av jättegrana-terna. Myntet är 25 mm i diameter. Granaterna omges av en bård av ljus kvarts och fältspat vilken har bildats i samband med omvandling och partiell uppsmältning av bergarten. Troligen har granaterna bildats i nära samband med denna uppsmältning och åderbildning.

**Bild 2:** Berggrundskarta över det aktuella området sydöst om Rimbo (utsnitt från SGU:s Kartgenerator), med granatlokaler markerad med en ring och de enskilda hällarna med bokstäver. En flygbild över hällområdet finns i bild 3.



BILD: © GOOGLE MAPS, KARTDATA.



**Bild 3:** Flygfoto över sandtaget med de olika hållområdena (grå fläckar) markerade. De största granaterna finns i hållen markerad med A.

**Bild 4:** Översiktsskild över den granatförande amfibololithhällen (häll A).

### Mer att titta på

Förutom hållen med jätTEGRANATERNA har det gamla sandtaget även mycket annan intressant berggrundsgeologi att bjuda på, om man går runt och tittar på de andra släta och renskrapade berghällarna som sticker fram ur sanden.

Den huvudsakliga bergarten är en grå gnejsgranit som troligen har en granodioritisk eller tonalitisk

sammansättning. Dessutom finns liknande mörk amfibolit som i den första hållen.

Där finns en starkt veckad ådergnejs (bild 6) som kan tänkas vara av sedimentärt ursprung med avslitna och "boudinerade" mörka amfibolitgångar (bild 7). Termen boudinerad kommer från det franska ordet "boudin" som är en slags fransk eller belgisk korv. Strukturen liknar alltså stora prinskorvar uppträdda på ett snöre.

I området finns också klippande ljusa pegmatitgångar som troligen har bildats samtidigt som den yngre graniten i området.

Förkastningar i olika riktningar skär över hållarna, och på några platser finns pseudotachyliter, dvs. tunna

### GRANAT

Granat är egentligen en hel grupp av mineral med komplicerad sammansättning. Förutom kisel, syre och vanligen aluminium innehåller de olika kombinationer av kalcium, järn, magnesium, krom eller mangan.

Beroende på sammansättning får de olika ändleden egna namn, men de flesta granater är blandningar mellan dessa ändled. Rö-granaternas sammansättning är okänd.

Namn	Sammansättning
Pyrop	$Mg_3Al_2Si_3O_{12}$
Almandin	$Fe_3Al_2Si_3O_{12}$
Spessartin	$Mn_3Al_2Si_3O_{12}$
Andradit	$Ca_3Fe_2Si_3O_{12}$
Grossular	$Ca_3Al_2Si_3O_{12}$
Uvarovit	$Ca_3Cr_2Si_3O_{12}$

Färgen är vanligen vinröd även om flera andra färger också kan förekomma, exempelvis grön.

Granat hör till det kubiska kristallsystemet. Välformade kristaller är vanligen dodekaedrar med tolv rombformade kristallytor. Ofta är granater dock nästintill runda.

Granater har en hårdhet på 6,5–7,5 på Mohs tiogradiga hårdhetsskala. Detta gör granat användbar som slipmedel. Hårdheten gör också att granatkristaller ibland står ut som små knölar på hälltytor. Klara och välformade granatkristaller kan användas som smyckestenar.

Granat är vanligen ett metamorft mineral som bildats vid medelhög till hög metamorfosgrad.

stråk av en ytterst finkornig massa som anses bildas vid plötsliga rörelser i berggrunden i samband med jordbävningar (bild 8). Somliga påstår att denna massa består av en glasig smälta, medan andra menar att finkornigheten är resultatet av extrem nedmalning.

### Granaterna ojämnt fördelade

Förutom i den första lokalen (häll A) har jätTEGRANATER endast påträffats i några stora upplagda lösa block. Halvstora granater (max 5 cm) finns i ett mindre amfibolitstråk i hållområde B.

Gnejsgraniten är fullpepprad med mindre granater (upp till 1 cm stora) på ett par ställen i hållområdena B och C, men annars tycks granat saknas helt. Så granatbildningen och



granattillväxten har varit mycket ojämnt fördelad inom detta relativt begränsade område.

#### Skyddsvärt område

Området skulle kunna vara värt att undersökas ordentligt – kanske som ett examensarbete av någon intresserad geologistudent. Det bör också vara användbart som exkursionslokal, eller kanske för berggrundsgeologiska fältkurser.

**Bild 5:** Möjlig magmatisk lagring i bergarten på granathällens ovansida. Hammaren är 50 cm lång.

**Bild 6:** Veckad ådergnejs, möjligen av sedimentärt ursprung, omgiven av tonalitisk gnejs, hållområde E.

**Bild 7:** "Boudinerad" amfibolitgång i tonalitisk gnejs, hållområde B. Missfärgning från rinnande vatten tvärs bergartens struktur. Kompassens snöre visar mot norr.

**Bild 8:** Pseudotachylit (det ljusa bandet omgivet av mörk gnejs) i hållområde D.

Även om det inte finns något omedelbart hot mot området ifråga, kan man ändå fråga sig om det inte borde skyddas och vårdas på lång sikt för att garantera att det bevaras, kanske genom att det avsattes som naturreservat.

Sandtaget är numera en tallplantering, och närmast hållarna växer en del sly. Smältvatten rin- ner tidvis över hållarna, även över den spektakulära granathällen, och efterlämnar fula avsättningar och missfärgningar. Även lavtillväxt har under de senare åren börjat täcka de kala hållarna.

Utan åtgärder kommer granathällen så småningom att gömmas under mossor och annan växtlighet. Det vore således önskvärt att man höll fritt från uppväxande sly närmast hållarna, och att dessa om möjligt kunde högtryckstvättas med jämna mellanrum, så att den praktfulla jättegranatlokalen och även de

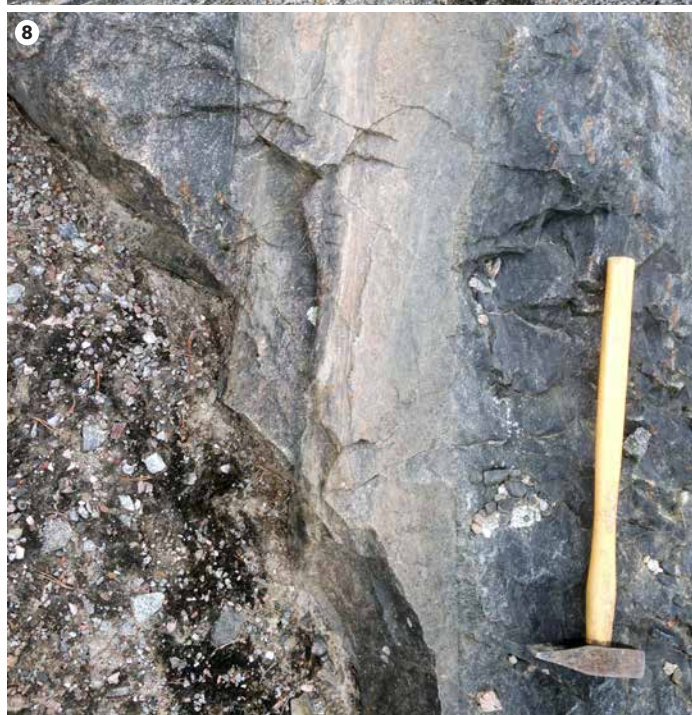
andra hållområdena förblev tillgängliga och bevarades till eftervärlden.

#### Finns det större granater?

Är nu detta då Sveriges största granater som titeln vill påskina? Rykten talar om ännu större granater på andra håll. Här är det fritt fram att ge sig ut och leta. Var finns Sveriges största granater (militära granater räknas ej)?

*Geologiskt forum* utmanar läsarna att skicka in nya bidrag till denna tävling, kanske kan det bli en hel artikelserie. ♦

Åke Johansson är berggrundsgeolog och isotopgeolog vid Naturhistoriska riksmuseet. Risto Kumpulainen är berggrundsgeolog med sedimentologisk inriktning vid Stockholms universitet. Nina Rantakokko är berggrundsgeolog och verksam vid konsultföretaget Sweco. [ake.johansson@nrm.se](mailto:ake.johansson@nrm.se)







# *Långbangruvorna – extrem mineralrikedom i historisk miljö*

Långban, eller Långbanshyttan som orten med sin gruva och hytta ofta kallades i äldre tid, är sedan mer än ett århundrade ett begrepp inom den mineralogiska vetenskapen, och just på grund av sin extrema mineraldiversitet sannolikt den största "kändisen" bland geologiska lokaler i Sverige, internationellt sett.

TEXT OCH BILD: ERIK JONSSON

**FUNDAMENTET TILL** Långbans ryktbarhet består av en nästan osannolik kombination av geologiska händelser: Här anrikades en udda svit metaller genom vulkaniska och hydrotermala processer för knappt två miljarder år

sedan. Detta kombinerat med värdbergarternas sammansättning och med flera faser av överprägling och påverkan vid varierande tryck- och temperaturförhållanden under senare geologiska händelser har lett till en

extrem mineraldiversitet som har få paralleller i världen.

## **En varierad brytningshistoria**

Långbangruvorna började som järngruvor, där man bröt hematit och



**Till vänster:** Ett mineralogiskt unikum från Långban: upp till flera centimeter stora (grova) kristaller av gediget bly har vuxit över vita, platta kristaller av baryt. Naturhistoriska riksmuseets samlingar.

**Till höger:** Utsnitt ur en förenklad berggrundskarta från Sveriges geologiska undersökning. Malmkropparna i Långban ligger i en dolomitisk marmor som också innehåller lager av skarn. I närheten av malmerna är dock marmorn mycket ren. Marmorn gränsar mot sura metavulkaniska bergarter som huvudsakligen bildades som askor.

#### BESÖKSFAKTA

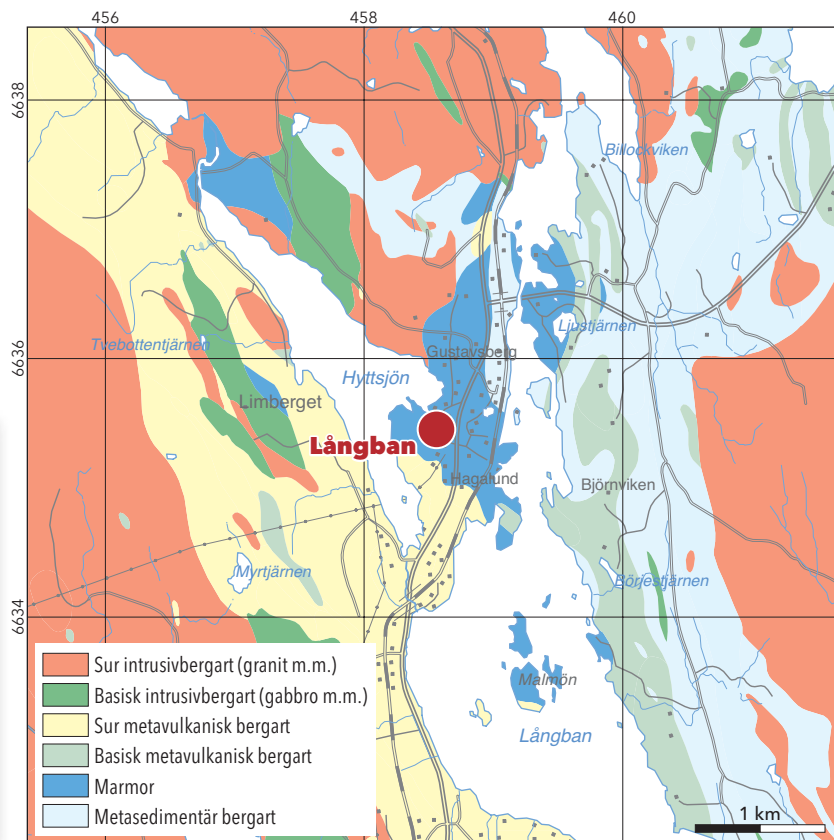
Gruv- och hyttområde med gruvlave och andra bevarade byggnader samt gruvhål och varphögar.

**Koordinat:** 6635415, 458540 (Sweref99 TM)

**Hitta hit:** Långban ligger längs riksväg 26, omkring 18 km nordnordost om Filipstad.

**Att titta på:** Historiska byggnader, gruvschakt, varphögar m.m. och naturreservatet Tibergs udde.

**Läs mer:** Långban förvaltas av Värmlands museum. Läs mer om guidningar, öppettider etc. på [varmlandsmuseum.se/langban/](http://varmlandsmuseum.se/langban/)



KARTA: BERGGRUNDSGEOLOGI 1:50 000, © SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING, TOPOGRAFIKT UNDERLAG GSD-VÄGKARTAN, LANTMÄTERIET.

magnetit, sannolikt redan under medeltiden. Malmens läge mellan två sjöar med en markant höjdskillnad gjorde det möjligt att anlägga en hytta alldeles invid gruvan vilket var ovanligt.

Som mineralogiskt intressant blev Långban noterat av vetenskapliga storheter som Jacob Berzelius med kollegor och adepter under den gyllene upptäckareran inom kemi och mineralogi. Under denna period, som utmärkte Sverige från sent 1700-tal till in på 1800-talet, upptäcktes ett rekordstort antal grundämnen från mestadels svenska mineral.

Under den senare delen av 1800-talet upptäcktes att en del av oxidmalmerna i Långban, vilka vid tidigare försök visat sig oanvändbara för järnframställning, bestod av höggradiga manganoxider, främst hausmannit och braunit. Detta ledde så småningom till brytning av mangan och Långban kom att bli en för Bergslagen och Sverige betydande mangangruva under den första halvan av 1900-talet.

På 1950-talet ställdes brytningen om igen och under de sista decennierna fram till att gruvan lades ner 1972 bröt man framför allt den ursprungliga *värdbergarten* till malmer: en ren, gråvit dolomitmarmor. Man hade i samband med detta också uppfört en (numera riven) ugn för att kunna bränna dolomiten på plats i Långban.

#### Unik mineraldiversitet

Med sina drygt 300 olika idag kända mineral (301 stycken enligt MinDat i juni 2018) står Långban i en mineralogisk särklass på global skala. Långban är dessutom typlokal (alltså den lokal där mineralen ursprungligen upptäcktes) för hela 73 av dem.

Den närmsta "konkurrenten" vad gäller antalet typmineral är den märkliga och välkända Tsumebgruvan i Namibia. Denna har dock ett helt annat geologiskt ursprung och en helt annan typ av metallflora.

Något som särskilt kännetecknar Långban är rikedomerna på mineral som innehåller antimon, arse-

nik, barium, beryllium, bly, bor, och klor, antingen ensamma eller i kombination.

På grund av att mineraliseringen överlag har låga halter av svavel så är den rikligt förekommande metallen bly för ovanlighetens skull inte bunden som sulfiden blyglans, utan förekommer istället ofta som exempelvis blysilikater!

En geologiskt sen mobilisering av ett flertal av dessa grundämnen och kristallisation av nya mineral under relativt låga temperaturer har lett till att många mineral som är unika för Långban har bildats som sprickmineral.

Bland märkliga associationer finns exempelvis stora mängder av gediget bly (så vitt man vet den rikaste förekomsten av detta sällsynta element i världen!). Dessutom finns många olika mangan- och arsenikrika mineral i form av ofta vackra kristaller och aggregat. I denna sena del av mineraliseringen finns på en del ställen ganska mycket svavel, men det sitter

## GRUVHISTORIA

Gruvbrytningen startade troligen redan på medeltiden, men brytningen kom igång på allvar vid Långbansgruvan först 1711. Redan i mitten av 1500-talet byggdes en hytta i Långban, Långbanshyttan, som först användes för malm från Persberg. Hyttan lades ned 1933 och är idag byggnadsminne.

Bland gruvans malmkroppar märks Collegiegruvemalmen, Storgruvemalmen, Norrbottensmalmen, Japanmalmen, Hindenburgmalmen, Amerikamalmen och Lukasmalmen. De består av järnmalm i form av hematit och magnetit och manganmalm i form av hausmannit och braunit.

Från början bröts endast järnmalm i Långban, men under 1870-talet började man även bryta manganmalmen. Vid årsskiftet 1957–1958 övergick man till att bryta dolomit fram till gruvans nedläggning år 1972. Från 1885 drevs gruvan av Grufveaktiebolaget Långban, som senare fick Uddeholmsbolaget som huvudägare.



**Ovan:** Välutvecklade gula kristaller av bly-oxykloridmineralet nadorit från Långban. Naturhistoriska riksmuseets samlingar.

**Till vänster:** Mineralentusiaster på en av Långbans många varphögar.

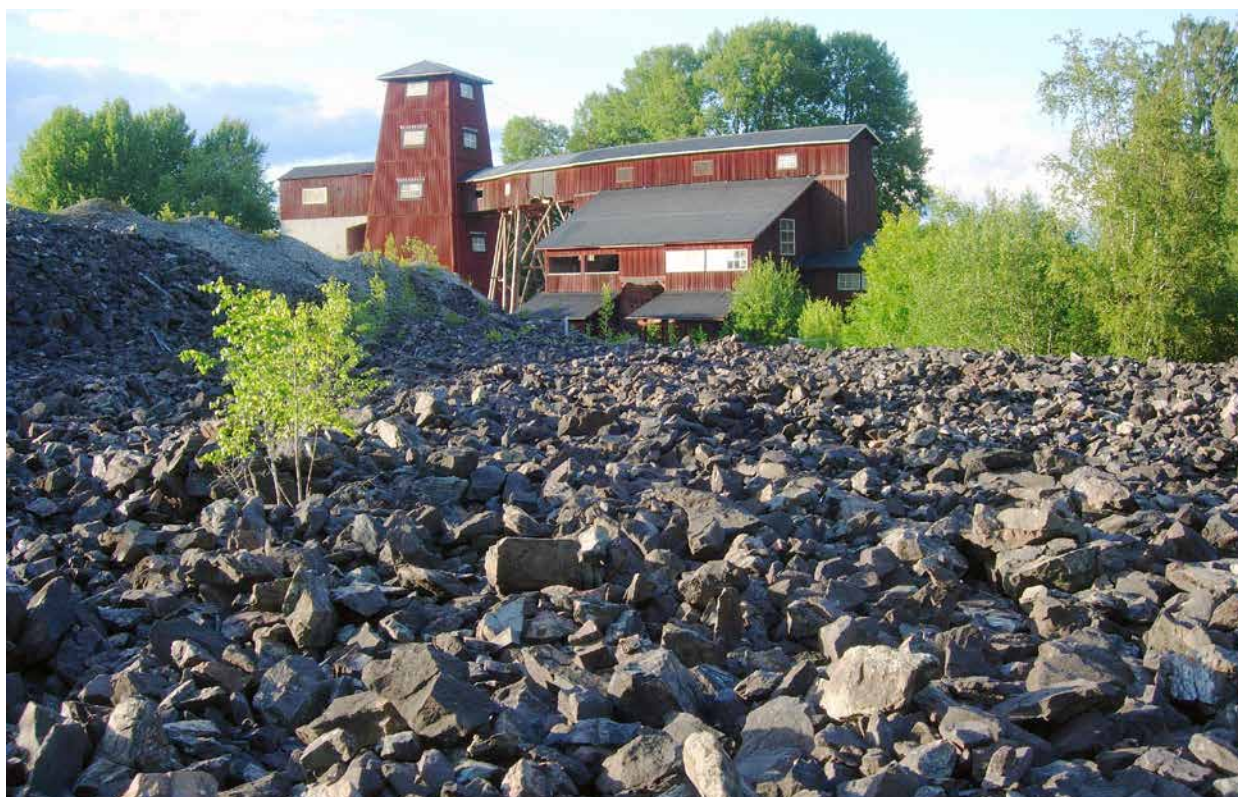
**Ovan till höger:** Den faluröda gruvlaven med skrädhus vid Nya Schaktet, med tillhörande varphögar i förgrunden. Bilden är tagen inom det fridlysta området, innanför stängslet.



då i en svårlöslig sulfat i form av mineralet baryt.

Få förekomster torde ha fått så många (nyupptäckta) mineral knutna till sig med namn som representerar den lokala och till och med regionala geografin: sviten långbanit, långbanshyttanit, filipstadit, wermelandit, bergslagit och svergeit motsvarar verkligen alla möjliga skalor! "Nordenit" eller "Fennoskandit" kanske kommer härnäst?





### Långban idag

Långban av idag är en idyllisk plats med en välbevarad gruv- och hyttmiljö tillsammans med omfattande varphögar.



#### MER OM LÅNGBAN

För vidare läsning om Långban rekommenderas den monografi på engelska som utkom 1999 i samarbete mellan Raster Förlag och Naturhistoriska riksmuseet (redaktörer Dan Holtstam och Jörgen Langhof): Långban. The mines, their minerals, geology and explorers. 215 sidor. ISBN 91 87214 881.

Platsen mellan de två sjöarna Långbansjön och Hyttsjön var gynnsam för upprättandet av hyttan på grund av fallhöjden mellan sjöarna vilket kunde utnyttjas som energikälla. Det skänker också extra skönhet till området med sin kontrastverkan till de kringliggande, blånande kullarna.

De högar med varp (skrotsten som sorterades ut som för fattigt eller ofyndigt under malmbrytningen) som ligger kvar kring gruvorna har varit, och är fortfarande, en källa till nya upptäckter.

Varphögarna representerar olika epoker av brytning och uppvisar också ganska olikartade associationer beroende på när och i vilken del av gruvan de ursprungligen brutits.

En mindre del av varparna (de intill Nya Schaktets lave) är fridlysta sedan 1980-talet och följaktligen inhägnade.

Alla övriga varpar är i princip tillgängliga för stenkackande och samlande, och lockar därför regelbundet intresserade mineralentusiaster, amatörer som professionella, från alla möjliga håll.

Det finns med all sannolikhet mycket kvar att upptäcka här för den som är villig att lägga ned den tid och ansträngning som krävs för att komma den komplexa långbanmineraliseringen nära in på livet!

För den lite mindre erfarne visar Långbans varphögar många exempel på mineralassociationer som är karaktäristiska för inte minst järn- och manganskarn, dessa metallers malmer, samt besläktade mineral och bergarter.

Området kring Långban, och i större skala Filipstad, lämpar sig också för att besöka andra gamla gruvor och mineralförekomster, liksom för att titta på västra Bergslagens geologi. ♦

FOTO: KATARINA PERSSON NILSSON.

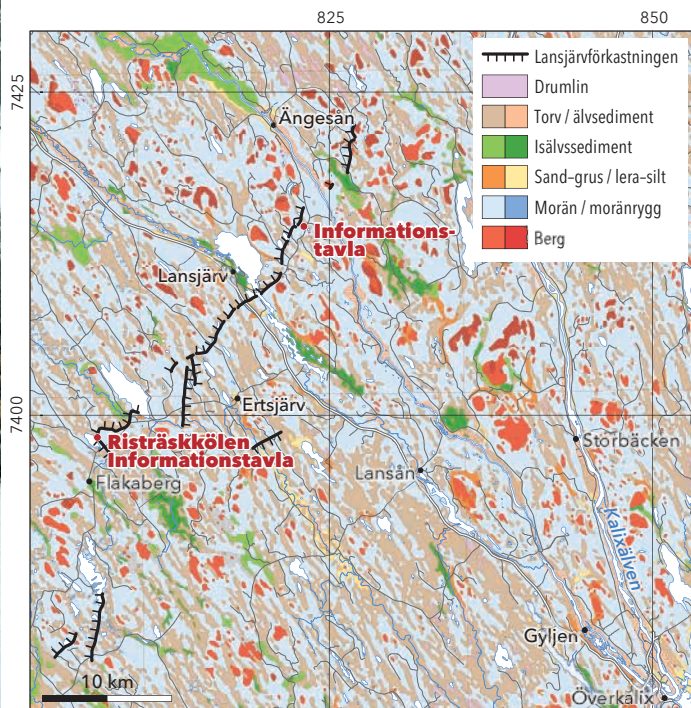


Erik Jonsson är statsgeolog vid SGU och adjungerad professor i mineralogi vid Uppsala universitet.  
erik.jonsson@sgu.se





FOTO: ROBERT LAGERBÄCK, SGU



KARTA: JORDARTER 1:250 000, © SVERIGES GEOLOGISKA UNDERSÖKNING, TOPOGRAFIKT UNDERLAG GSD-VÄGKARTAN, LANTMÄTERIET.

# Lansjärvförkastningen – jordbävningar i istidens spår

I NORDLIGASTE NORDEN finns flera långa förkastningshak i berggrunden som också skär avlagringar från istiden (kartan till höger). Här har marken rört sig efter att isen från den senaste istiden försvunnit.

Då skakades marken av jordbävningar som är mycket kraftigare än de som man kan känna idag. Man tror att skalven hade en magnitud på 7–8 på Richterskalan.

Under istiden pressades jordskorpan ned av isens tyngd och det skapade starka spänningar i jordskorpan. När isen sedan smälte gjorde dessa spänningar att jordskorpan sprack och längs sprickorna förskjöts jordskorpan så att skarpa hak bildades i berggrundsytan och ovanliggande jordlager.

Lansjärvförkastningen är en av dessa unga förkastningar som man har identifierat i norra Sverige. Den består egentligen av flera delar och den totala längden är närmare 5 mil.

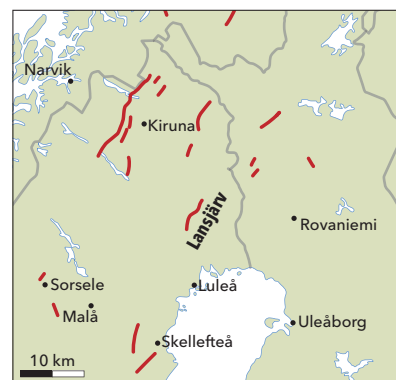
Vid Risträskkølen sydväst om Lansjärv finns en ovanligt hög förkastningsbrant bevarad. Den är

närmare 25 meter hög. På en plats kan man se hur en liten bit av berget skjuter ut som en kil ur den morän som annars täcker berget i förkastningsbranten.

Längs den starkt vattenförande förkastningen finns flera källor. En av dem har gett den intilliggande myren det passande namnet Källmyran.

Några av förkastningarna bildades troligen under havets yta och när jordbävningar inträffade där skapades tsunamivågor. I samband med jordbävningarna inträffade också jordskred i omgivningarna. Ett jordskredsärr som är lättillgängligt finns vid Elmaberget, drygt 20 km norr om Lansjärv. Där har ungefär en halv miljon kubikmeter morän rört sig utför den flacka sluttningen.

De höga spänningar som rädde i berggrunden vid den senaste istidens slut finns inte längre kvar. De försvann till största del genom rörelserna längs förkastningarna, som ofta har följt gamla, vittrade svaghetszoner i berggrunden där rörelser inträffat tidigare, för miljontals år sedan. ♦



KARTA: MODIFIERAD FRÅN SGU C 836.

## BESÖKSFAKTA

Förkastningen syns tydligt från den lilla vägen mellan Risträsket och Risträskkølen. Här finns också en informationstavla.

**Koordinat:** 7398590, 807070 (Sweref99 TM)

**Hitta hit:** Från väg E10 sväng västerut mot Ertsjärv strax söder om Lansjärv. Kör knappt 17 km och sväng norrut strax före Risträsket.

**Läs mer:** Robert Lagerbäck & Martin Sundh: Early Holocene faulting and paleoseismicity in northern Sweden. SGU C 836.





# Varuträsk – pegmatit med udda mineral

**HARALD HOLMGREN** upptäckte pegmatiten i Varuträsk då han 1932 var ute på en jakttur på sin fastighet. Pegmatiten är mycket grovkornig och består till största delen av kvarts, fältspat och glimmer.

Eftersom han hade gott affärssinne förhandlade han med Rönnskär om att få leverera kvarts till dem. Kvartsen behövdes vid kopparframställningen. Han förhandlade också om att leverera fältspat till ett företag som tillverkade porslin och om att leverera glimmer till ett annat företag.

När förhandlingarna var i hamn anställde han tre man för att påbörja brytningen. På den tiden användes manuella metoder så det var ett tungt arbete. Men han betalade sina anställda bra, för den tidens mått.

Under arbetet hittade man ett lila mineral som vid analys visade sig vara lepidolit, ett skiktasilikat som innehåller litium. Vid den här tiden var litium efterfrågat då det bland annat användes i fetter för flygmotorer, till katalysatorer och för att framställa syntetiskt gummi.

Idag har litium och dess föreningar flera industriella tillämpningar, inklusive värmebeständigt glas och keramik, litiumfett som smörjmedel, fluxmedelstillämpningar för järn-, stål- och aluminiumproduktion, men mest känt är kanske litumbatterier och litiumjonbatterier.

Litium fyller för övrigt 200 år i år – läs mer om det i förra numret av Geologiskt forum.

År 1936 övertogs Varuträskgruvan av Boliden AB som fortsatte brytningen. Under arbetets gång upptäcktes att pegmatiten innehöll många olika mineral, sammanlagt har mer än femtio olika mineral identifierats, bl.a. löllingit, kasserit, turmalin, allemontit, pollucit, petalit, uraninit, uranofan, tantalit, kolumbit, kassiterit, stibiomikrolit, turmalin, amblygonit-montebasit och spodumen. Varuträsk har till och med fått ett mineral uppkallat efter sig: varulit.

Pegmatiten bröts fram till 1946 och man hade då brutit totalt 28 904 ton pegmatit. ♦

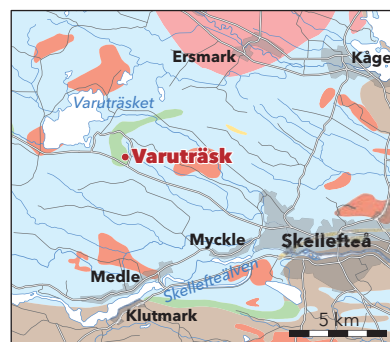
## BESÖKSFAKTA

Hos Skellefte Adventurepark erbjuds såväl guidade vandringar i gruvan som en höghöjdsbana, ett café och möjlighet till konferenser med mat och andra event året runt.

**Koordinat:** 7198680, 772515 (Sweref99 TM)

**Hitta hit:** Kör väg 95 från Skellefteå centrum mot Boliden. Efter ca 10 km sväng höger vid första avfarten mot Varuträsk. Eller ta buss 205 eller 224 från Skellefteå och be att få gå av vid Skellefteå Adventurepark.

**Mer information:** I entréavgiften ingår lån av stövlar, gruvrock, hjälm och ficklampa. Läs mer om öppettider på skellefteadventurepark.se



- Yngre granit, Revsundstyp
- Yngre granit, Skellefletyp
- Äldre granit
- Basisk metavulkanit
- Sur metavulkanit
- Gnejsig metasedimentär bergart

KARTA: BERGGRUNDSDATABAS 1:1 MILJON, SGU. TOPOGRAFISKT UNDERLAG GSD-ÖVERSIKTSKARTAN, LANTMÄTERIET.





FOTO: JOAKIM LIND (CC BY-NC-SA 2.0).

# Stenshuvud

Längs hela den östra skånska kusten syns det. Höjer sig över sandklitter och stränder, och skådar ut över Hanöbukens skimrande blå vatten. Från havet har det i århundraden varit ett viktigt sjömärke för sjöfarare. Det är en plats formad av is och eld. Här finns alltifrån knotigt och vindpinat till ett luxuöst överdåd av orkidéer och trolska kärr.

TEXT: EMMA REHNSTRÖM

**STENSHUVUD ÄR** en av Sveriges minsta nationalparker och en av dem med mest varierande natur. Detta är en spegling av områdets geologiska förhållanden, som i sig utgör en för Sverige unik kombination av magmatiska och tektoniska händelser.

**Linderödsåsens östligaste punkt**  
Stenshuvud är beläget mitt i den stora tektoniska svaghetszon som kallas

Tornquistzonen och som löper diagonalt över Skåne från nordväst mot sydost. Själva Stenshuvud utgör den sydöstligaste utlöparen av horsten Linderödsåsen. De flesta av Skånes åsar är horstar och de har bildats genom tektoniska rörelser genom hela fanerozoikum.

De strukturer vi ser i berggrunden idag är resultatet av de allra senaste rörelserna längs Tornquistzonen.

## BESÖKSFAKTA

Stenshuvuds nationalpark ligger strax söder om Kivik och ca 15 km norr om Simrishamn. Parken är 400 hektar stor, varav cirka 80 hektar är hav. Själva berget Stenshuvud består av tre toppar varav den norra är den högsta med sina 97 meter över havet.

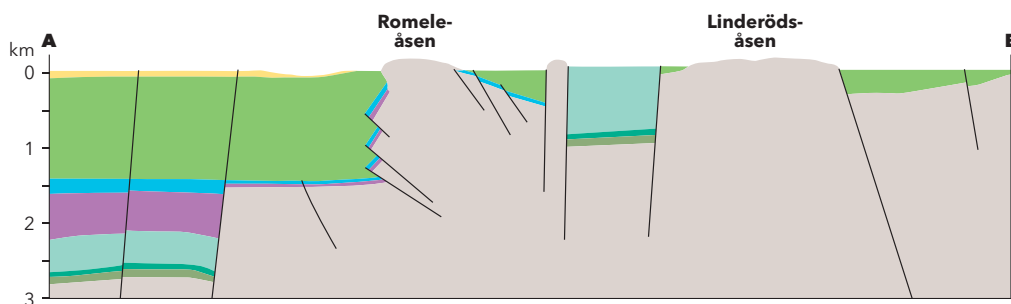
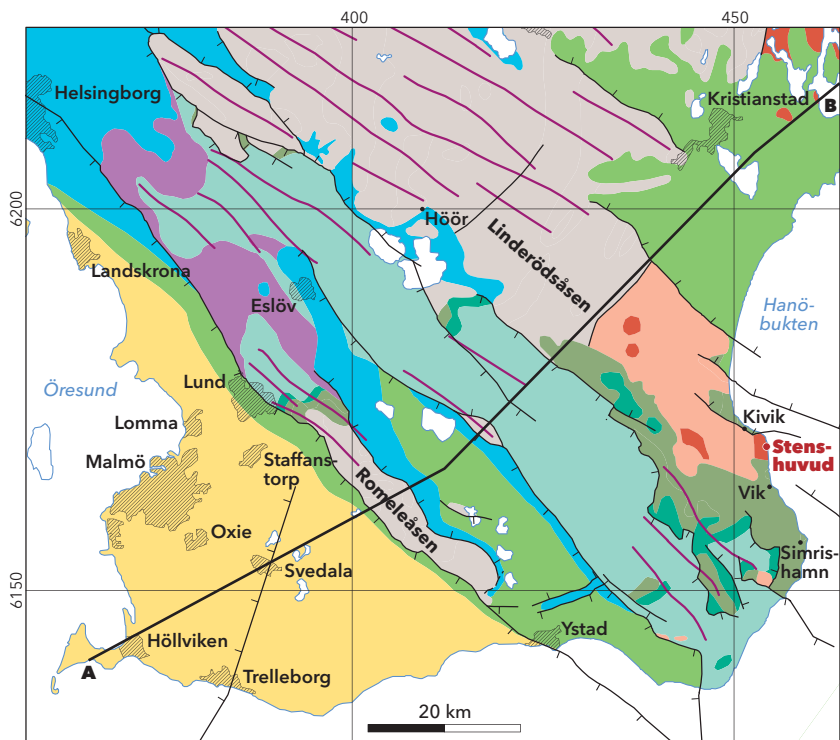
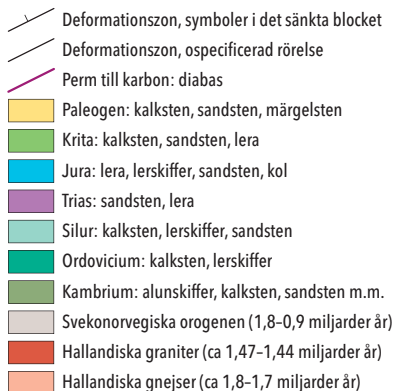
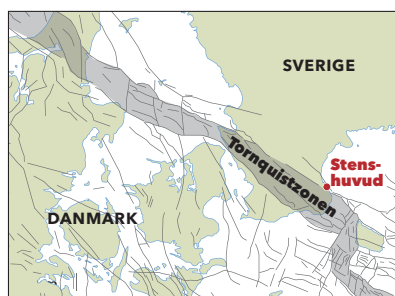
**Koordinat:** 6168050, 453950 (Sweref99 TM, gäller Naturum)

**Hitta hit:** Från riksväg 9 mellan Kivik och Simrishamn är det skyltat till huvudentrén där Naturum finns. Det finns också en nordlig entré.

**Att titta på:** Utsikten från de tre topparna på själva Stenshuvud är ett måste. Norr och öster om topparna finns fina klapperstränder bevarade. Nere vid kusten kan man titta på hur den sprickiga berggrunden vittrat och bearbetats av vågorna.

**Mer information:** På webbplatsen [www.sverigesnationalparker.se](http://www.sverigesnationalparker.se) kan du läsa mer om nationalparken och ladda hem kartor över de vandringsleder som finns.





Dessa initierades i samband med att Alperna började bildas för ungefär 50 miljoner år sedan, då Afrika började röra sig norrut mot Europa.

Berggrunden i Skåne pressades samman och eftersom den redan var uppsprucken i block krävdes inte så mycket för att det skulle gå sönder igen och nya horstar och gravsänkor bildas. Rörelserna skapade en kraftig uppsprickning i berget, framför allt parallellt med förkastningarna, men på en del ställen, t.ex. vid Stenshuvud, finns även andra sprickriktningar.

Att berget ser ut som det gör idag är ett resultat av strukturererna, men i kombination med de bergarter som finns och inlandsisens påverkan.

### Porfyrisk granit dominerar

Den bergart som dominerar på Stenshuvud beskrivs på SGU:s berggrunds-

karta som granit, rödgrå till grå, finkornig, porfyrisk (subvulkanisk intrusion). Vad betyder då det?

Granit är en magmatisk bergart som oftast är röd till gråaktig i färgen och domineras av de tre mineralen kvarts, kalifältspat och plagioklas. Ibland finns också en mindre mängd mörka mineral som biotit (små svarta glänsande flagor) eller hornblände (mattsvarva prickar). Termen granit indikerar alltså en specifik kemisk sammansättning.

Graniter kristalliserar en bit ner i jordskorpan (till skillnad från vulkaniska bergarter) och svalnar ganska långsamt. Därför är graniter relativt grovkorniga och man kan se individuella korn med blotta ögat.

Graniten på Stenshuvud beskrivs av SGU som finkornig och porfyrisk. Det senare betyder att där finns större

**Motstående sida:** Stenshuvud sett från sandstranden i söder.

**Ovan:** Den lilla kartan visar de storskaliga dragen med förkastningar och Tornquist-zonen. Berggrundskartan är modifierad efter SGU:s berggrundsdata på skala 1:1 miljon. Underst en vertikalprofil från Falsterbo till Bromölla, modifierad från Sveriges Nationalatlas. Profilen illustrerar att urbergsreliefen i Skåne är mycket stor.

minerkorn som omges av en finkornigare mellanmassa. Det kan därför vara svårt att urskilja alla mineral med blotta ögat.

En porfyrisk textur kan bildas så att magma börjar kristallera på ett större djup i jordskorpan varvid de större kristallerna börjar växa till. När magman senare rör sig närmare ytan utsätts den för en snabbare avkylning och grundmassan stelnar då till en finkornigare textur.





Graniten som finns på Stenshuvud varierar lite i kemisk sammansättning. Detta gör i sin tur att mineralinnehållet varierar något. I Kortelshuvudområdet finns till exempel en lite högre andel mörka mineral.

#### Hur och när bildades graniten?

Graniter bildas djupt i jordskorpan i områden där det på ytan ofta finns vulkaner. Sådana hittas vanligtvis nära kontinentkanter, där plattor kolliderar. Ovanför dagens Stenshuvud kan det alltså tidigare ha funnits vulkaner. Kanske kom en del magma ut som aska och lava på ytan, det vet vi inte. Men magman som bildade graniten stelnade ungefär 8 km under jordytan enligt forskarnas beräkningar.

Graniten på Stenshuvud bildades för ungefär 1450 miljoner år sedan. Vid denna tid löpte antagligen en aktiv kontinentkant i ungefär öst-västlig riktning genom södra Sverige och ner genom Baltikum. Det mesta av denna är idag täckt med tjocka lager av sedimentära bergarter och därför vet vi inte så mycket om den. Men den tittar upp i Blekinge, östra Skåne och på Bornholm.

#### Pegmatiter

En annan ganska vanlig bergart på Stenshuvud är pegmatit. Denna innehåller ungefär samma mineral

som graniten men kristallerna är betydligt större.

Pegmatiten känner man ofta igen även om den är täckt av lav eftersom den får ett blockigt utseende på grund av de stora fältspatkristallerna. Och längs stranden kan det glimta till då de upp till 5 cm stora spaltytorna på fältspatkristaller reflekterar ljuset.

#### De täckande yngre sedimenten

Nedanför "huvudet", både mot norr och mot söder, finns en ljus grå sandsten. Den avsattes i ett grundhav för omkring 540 miljoner år sedan (under kambrium) och innehåller de första spåren av flercelliga organismer i Sverige. Fram till karbonsk tid överlagrades de kambriska bergarterna sannolikt av upp till två kilometer tjocka sedimentlager.

#### Många sprickor

De sprickor och förkastningar som bildades på grund av rörelser längs Tornquistzonen under krita och paleogen präglar i hög grad Stenshuvud. De har gett topparna en knagglig karaktär, men är också ansvariga för de pampiga strandpelare som finns nere vid kusten.

#### Efter istiden

Istiden lämnade efter sig ett varierat jordtäckte som domineras av morän i

**Ovan till vänster:** De många sprickorna i berggrunden har gjort den ganska lättarbetad för vågor. På så sätt har fantasi-eggande strandpelare bildats längs hela kustlinjen där graniten fortsätter ut i havet nedanför huvudet.

**Ovan till höger:** Graniten på Stenshuvud har en porfyrisk textur.

västra delen av nationalparken och av vattenavsatta sediment, som bildades då landet fortfarande var nedtryckt av isens tyngd och havsytan i Östersjön var högre på grund av stora mängder smältvatten, i den östra delen.

De vattenavsatta sedimenten bildades då området fortfarande låg under högsta kustlinjen som här är omkring 18 m över dagens kustlinje.

Uppe på själva Stenshuvud är berggrunden till stor del blottad, men öster om naturum finns sandängar med sin helt egna flora och fauna och norr och öster om topparna finns fina klapperfält, som faktiskt är gamla strandlinjer. ♦



Emma Rehnström är fristående geologisk konsult, Geologica Consult Sweden, disputerade i Lund 2003.





FOTO: FALKÖPINGS KOMMUN.

# Platåbergen – en tidsresa genom 1700 miljoner år

Just nu pågår arbetet för fullt för att etablera Sveriges första Unesco-geopark i Västergötland. Ansökan skickas in 2019 och om den godkänns blir detta en kvalitetsstämpel och ett bevis på att naturmiljöerna i platåbergslandskapet är värda att uppmärksammas internationellt. En geopark är ett område med geologi som är av internationell betydelse – något som är unikt. Det menar vi som arbetar med ansökan att vi har i platåbergslandskapet.

TEXT: ANNA BERGENGREN

Geologi är historia. Jordens historia. Genom att besöka geologiska platser i platåbergslandskapet kan du resa i tiden – flera miljoner år.

Varje plats är en pusselbit, som tillsammans berättar en historia som börjar för 1700 miljoner år sedan. Då fanns här en bergskedja lika hög som Anderna! Bergskedjan nöttes långsamt ner till en plan urbergsyta.

Jordens kontinenter är i ständig rörelse, och för 500 miljoner år sedan låg Västgötaslätten söder om ekvatorn, i en tropisk miljö. Bergarterna som platåbergen består av berättar hur sediment och djur föll till botten

i det tropiska havet och blev till sten och fossil.

Några hundra miljoner år senare täcktes de tropiska sedimenten av magma från ett vulkanutbrott – det vi idag ser som bergarten diabas, som utgör platåbergens hätta. Diabasen har stått emot vittringen och skyddat de underliggande sedimenten. Det är därför platåbergen finns kvar idag.

Nästan framme i nutid var klimatet kallt, och en kilometertjock is täckte platåbergen. När isen sedan började smälta forsade smältvatten ut från en issjö i en jättelik störtflod, precis söder om Billingen.

## Både planetens och människornas historia

Men geologi är inte bara planeten jordens historia. Det är också människornas historia. För femtusén år sedan började människorna mellan platåbergen använda stora stenblock för att bygga monument över sina gravplatser – megalitgravarna. Vad betydde platåbergen för dem?

Boende i platåbergslandskapet har i alla tider haft ett ekonomiskt och emotionellt band till bergen. Här finns runstenar och lämningar från både kalkstensbränning och stenhuggeri.

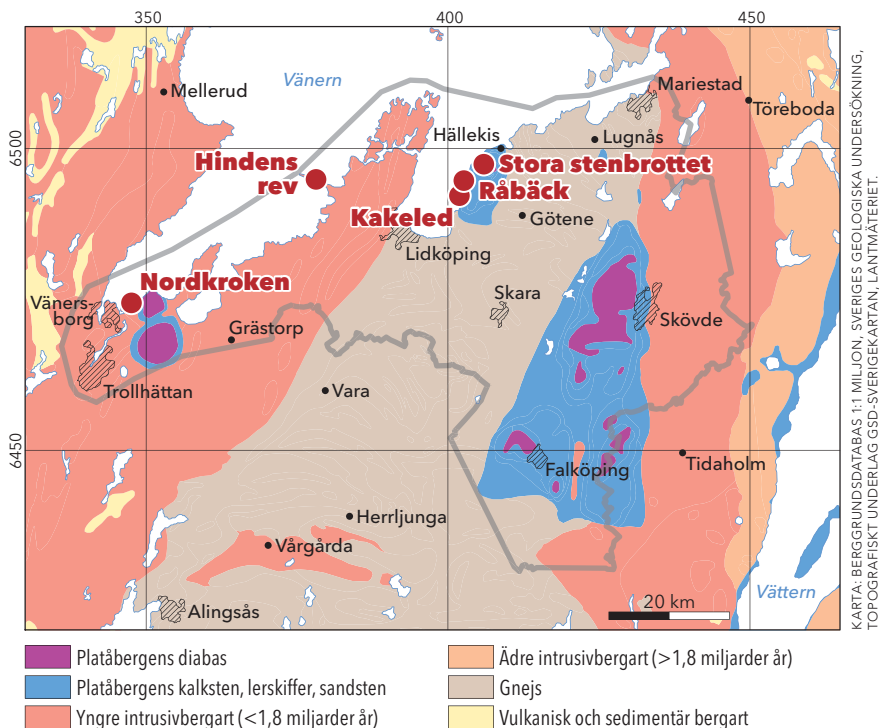
Utan platåbergen hade man inte kunnat bygga en av Sveriges äldsta stenkyrkor i Varnhem, eller hugga ut kvarnstenar i Lugnås. Bergen har varit, och är fortfarande, en viktig resurs som människorna livnär sig på.

Här nedan presenteras fem besöksmål i området som planeras bli geopark, men det finns många fler. Gå in på [www.platabergensgeopark.se](http://www.platabergensgeopark.se) och läs mer inför ditt besök. ♦



Anna Bergengren är projektledare för Platabergens Geopark. Anna.Bergengren@grastorp.se

Berggrundskartan till höger visar platåbergen (i blått och lila) i Västergötland. Den grå linjen markerar det område som ingår i den planerade geoparken.



## Råbäcks mekaniska stenhuggeri

Mellan 1888 och 1970 var stenhuggeriet i Råbäcks hamn i drift och här tillverkade man framför allt byggnadssten. Först drevs maskinerna av ånga, men från 1912 började man använda elektricitet.

Den gamla verkstaden är sedan 1984 ett byggnadsminne. Här inne finns fyra stenhuggeri, kantsåg, kontor, matrum, smedja och lokaler för manuell huggning. Alla maskiner är restaurerade och kan visas i drift. I den nya verkstaden finns ytterligare maskiner, bland annat flera svarvar.

Kalkstenen som man använde kom från Kinnekulle och den färdig-huggna stenen transporterades från

den egna hamnen främst till städerna runt Vänern.

Likhall, flora och mumma var benämningar som stenhuggarna använde för att särskilja Kinnekulles olika kalkstenssorter. Varje sten var mer eller mindre unik.

Man behövde inte bara veta från vilket lager i berget stenen var hämtad,

utan även inom varje lager kunde stens kvaliteten variera. Stor erfarenhet krävdes därför av hyvlare och huggare för att den färdiga varan skulle få rätt utseende och en beständig yta.

Råbäcks mekaniska stenhuggeri blev korat till årets arbetslivsmuseum 2018. Här kan man gå kurser i stenhuggning.

### BESÖKSFAKTA

Museum och kursverksamhet, vacker bevarad industrimiljö.

**Koordinat:** 6497375, 403930 (Sweref99 TM)

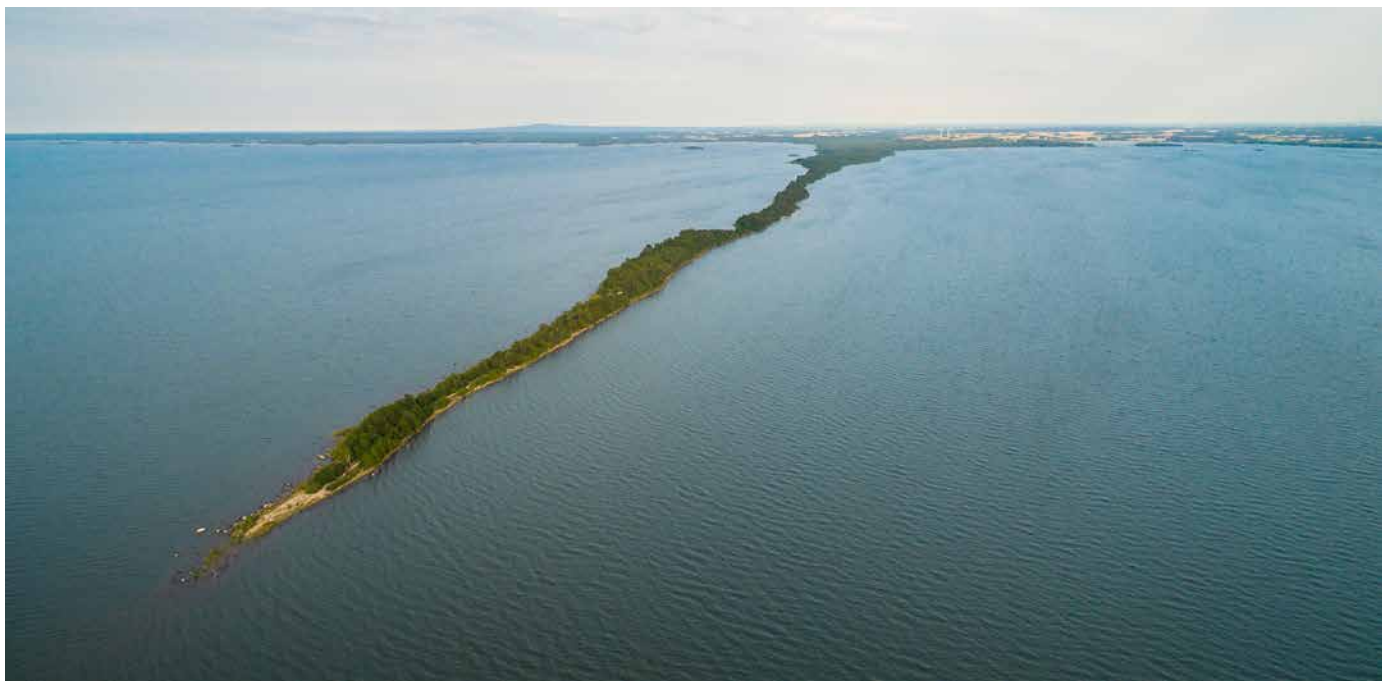
**Hitta hit:** Ligger mellan Kinnekulle och östra stranden av Vänern, omkring 16 km nordväst om Götene. Hit tar man sig enklast med bil.

**Mer information:** Läs mer om öppettider och evenemang på [www.rabacksstenhuggeri.se](http://www.rabacksstenhuggeri.se).



FOTO: ERIC JULIHN.





## Hindens rev

Hindens rev är ett smalt näs som sträcker sig flera kilometer västerut rakt ut i Vänern från basen av Kållandsö väster om Lidköping.

Längst ute på spetsen känns det nästan som att du är utkastad mitt ute på sjön.

Hindens rev är egentligen en ändmorän som bildades för omkring 12 500 år sedan då inlandsisens avsmältning stannade upp under lång tid. Moränryggen fortsätter under vattnet västerut och dyker upp på andra sidan Vänern som Hjortens udde.

Den sista istiden hade sin maximala utbredning för omkring 20 000 år sedan. Därefter blev klima-

tet varmare och isen började smälta. Men för omkring 12 500 år sedan blev klimatet kallare igen. Avsmältningen stannade av under nästan 1000 år och kanten på den stora inlandsisens, isranden, låg kvar på ungefär samma ställe.

Sten och grus som tidigare fastnat i isen smälte fram och samlades just här vid kanten av den stillastående isen. Man kan se rester av detta israndläge tvärsöver södra Sverige och in i både Norge och Finland. I Sverige kallas moränen som avsattes då den mellansvenska ändmoränen.

För 11 500 år sedan blev klimatet varmare och isen fortsatte att smälta av i högre takt. Detta räknas som sluttet av istiden, även om det fanns kvar is i nordligaste Sverige ytterligare ungefär 1 500 år.

### BESÖKSFAKTA

En 3,5 km lång udde från Kållandsö och västerut i Vänern. Promenaden till uddens spets från parkeringsplatsen är själva upplevelsen. Naturreservatet ingår i Biosfärområde Vänerskärsgården med Kinnekulle.

**Koordinat:** 6494396, 378682 (Sweref99 TM, parkeringsplatsen)

**Hitta hit:** Kör västerut från Lidköping mot Örslösa och sedan mot nordväst och Söne och Nolbacka.

### SVERIGES FÖRSTA UNESCO-GEOPARK

I en geopark berättar man om sambanden mellan geologi, biologi, människor och kulturhistoria. En geopark ger ökad förståelse för hur vi bäst förvaltar våra naturresurser och vår planet. Geoparken ger också möjligheter till en positiv landsbygdsutveckling, bland annat genom utvecklad turism och aktiviteter för barn och unga.

Det finns idag 140 globala Unesco-geoparker runt om i världen men ännu ingen i Sverige. Vi hoppas att Platåbergens geopark ska bli den första!

Den tänkta geoparken sträcker sig över nio kommuner: Trollhättan, Vänersborg, Grästorp, Lidköping, Götene, Skara, Mariestad, Skövde och Falköping. Grästorps kommun är projektägare. Arbetet pågår nu för fullt

inför ansökan 2019 om att bli Sveriges första globala geopark.

Som besökare och boende i Platåbergens geopark ska du kunna lära dig mer om bergen och dess omgivningar och uppleva vindlande historiska berättelser och skeenden genom vandringsleder, utställningar, dramatiseringar, guidade visningar och med hjälp av spännande vr-teknik och animeringar!



FOTO: HENRIK THEODORSSON

## Nordkroken

Om du beger dig till Nordkroken i samhället Vargön i Vänersborgs kommun befinner du dig i Sveriges äldsta landskap. Det är en helt plan markyta, det subkambriska peneplanet, som är en halv miljard år gammal.

Den platta markytan bildades då den gamla bergskedjan i området långsamt vittrade ned under en period då de platttektoniska rörelserna i området var obetydliga. Det fanns inte heller under denna tid något vegetationslager som kunde skydda berget från vådrets makter.

Man vet att markytan i Nordkroken bildades före kambrisk tid (alltså för mer än 540 miljoner år sedan) eftersom de sedimentära bergarterna som bygger upp Halleberg och övriga platåberg avsattes under

och efter kambrium, och här täcker dessa bergarter peneplanet.

När peneplanet bildades var ytan förmodligen mycket vidsträckt. Troligen täckte den nästan hela Skandinavien och Finland. Men senare förkastningar, där slättlandskapet brutits sönder, och förnyad erosion har gjort att ytan inte är bevarad överallt.

Peneplanet ligger dock i botten av alla platåbergen och finns fortfarande bevarat här och där i södra och mellersta Sverige, men det är särskilt väl bevarat just här i Nordkroken.

Orsaken till att peneplanet bevarades så väl var att det ganska snart efter att det bildats täcktes av havssediment. När dessa sediment så småningom begravdes djupare i jordskorpan bildades de bergarter som fram

### BESÖKSFAKTA

Strax väster om badplatsen Nordkroken vid Vänern finns det subkambriska peneplanet mycket väl bevarat.

**Koordinat:** 6474817, 348218 (Sweref99 TM)

**Hitta hit:** Nordkroken ligger omkring 5 km öster om Vänersborg och 2,5 km norr om Vargön, vid Vänerns strand. Man kan lätt ta sig dit med buss (nr 62) från Vänersborgs centrum.

till ganska nyligen, geologiskt sett, täckte peneplanet.

Vid Nordkroken finns också en fantastisk långgrund badplats med utsikt över Vänern och platåberget Hallebergs branter.



## Kakeled

På den sydvästra sluttningen av Kinnekulle ligger det nedlagda stenbrottet Kakeled. Här finns mörka, nästan svarta skiffrar i bergväggen runt stenbrottet.

Alunskiffern som finns här bildades av lermineral som mycket långsamt (med 5–10 mm per tusen år) avlagrades på botten av ett grunt hav. Tillsammans med leran föll också organiskt material ner till botten.

Den höga halten av organiskt material i skiffern har gjort att man kunnat använda den som bränsle när man brände kalk. Runtom i stenbrottet finns rester av kalkstensbränningen, bl.a. gamla ugnar och röda slagghögar med utbränd sten.

I den nedersta delen av östra väggen finns en mörk kalksten som, om man tittar nära, är full av små skalrester från snäckor och andra organismer. Alla bergarter i stenbrottet är fulla med fossil, t.ex. trilobiter.

Tänk på att stenarna har legat här i många miljoner år, och att många människor efter dig vill uppleva den här platsen. Plocka inte med dig sten, ta inte ner lösa stenar från stenbrot-



FOTO: HENRIK THEODORSSON

tets sidor, och använd inte din geologhammare för att knacka sönder stenblock.

Som besökare i Kakeled är det också bra att känna till att skiffern innehåller höga halter av tungmetaller och har en hög uranhalt. Det är alltså inget små barn bör stoppa i munnen!

### BESÖKSFAKTA

Några kilometer söder om Råbäck, på den sydvästra sluttningen av Kinnekulle.

**Koordinat:** 6492125, 403030 (Sweref99 TM)

**Hitta hit:** Hit tar man sig enklast med bil, mot väster från Götene eller mot nordost från Lidköping.

## Stora stenbrottet

Hällekis stenbrott är kanske det mest storslagna som finns i platåbergslandskapet. De 40 meter höga väggarna består av kalksten som

avlagrats under ca 50 miljoner år för 400 miljoner år sedan, under mellanordovicium. I kalkstenen hittar man många olika typer av fossil, bl.a. ortoceratiter, trilobiter, tagghudingar, brachiopoder och snäckor.

Den vackert orangeröda Länna-kalkstenen ligger underst i stenbrottet och den användes till kalkbränning och cementtillverkning. De övre lagren av kalksten har använts som olika typer av byggnadsmaterial.

Stenbrottet vid Hällekis var en viktig arbetsplats i området och här bröts sten mellan 1892 och 1979. Totalt har 80 miljoner ton sten brutits ut!

Stenbrottet är särskilt vackert i solnedgången när de röda väggarna lyser extra starkt.



FOTO: JESPER ANHEDE

### BESÖKSFAKTA

Nordvästra delen av Kinnekulle.

**Koordinat:** 6497760, 406625 (Sweref99 TM)

**Hitta hit:** Se stenbrottet på håll från parkeringsficka i nordost nära landsvägen (väg 2714). Lättast kommer man ned i brottet genom att köra vägen mot Hällekis Säteri och sedan ta den tidigare truckvägen mellan Hällekis och stenbrottet.



## Urtida likstelhet

### Eller den ovanliga berättelsen om hur fossil porträtterades av en ikonisk hårdrockskonstnär

TEXT: MATS E. ERIKSSON

Ibland tycks liksom stjärnorna stå helt rätt och får oss att uppskatta livet mer än vanligt. Du vet, de där flyktiga stunderna när du helt plötsligt befinner dig mitt i något som du knappt vågat drömma om. Alla dina favoritaspekter i livet är plötsligt kombinerade i en gigantisk smältdegel och när det metaforiska stålet härdat så står du där med en ny sorts fantastisk och oväntat ädel metall.

**FÖR MIG PERSONLIGEN** händer detta när musik, konst och paleontologi smälter samman. Och mer specifikt i det här fallet när exceptionellt välbevarade kambriska fossil hade sitt för-

sta möte med, och satt porträtt för, en ikonisk "hårdrockskonstnär"!

Utöver min profession som professor i paleontologi vid Lunds universitet så har jag en långvarig kärleksrelation

till konst och musik. Faktum är att i några aspekter av mitt professionella liv så har jag fått chansen, eller kanske snarare skapat möjligheten, att kombinera och vårda dessa djupa relationer.



När det kommer till populärvetenskap och utåtriktad verksamhet (ibland kallad den tredje uppgiften vid svenska universitet) – något som jag finner både stimulerande och viktigt – så är jag inblandad i en mycket framgångsrik vandringsutställning om fossil som fått namn efter rockstjärnor (*Rock Fossils*). Jag har också själv gett ett antal fossil namn efter några av mina favoritmusiker, och jag spelar in och ger ut musik baserat på paleontologisk forskning tillsammans med etablerade hårdrocksmusiker.

Jag vet att detta kan betraktas som exceptionellt excentriskt och som något du kanske till och med tycker inte passar in ens i den yttersta marginalen av vetenskapen. Men jag är faktiskt helt okej med det eftersom det fyller en väldigt viktig funktion i mitt liv, och det är att jag har skoj!

Fördelen är dock att dessa uttryckssätt kan generera ett intresse (och har faktiskt visat sig göra det) för livets och jordens historia hos personer som normalt saknar det nördigt navelskådande intresse för den djupa tiden och dess utdöda invånare som vi paleontologer har.

Kanske lika viktigt är det faktum att forskning visar att en lust- och humorfylld arbetssituation leder till ett bättre liv, högre produktivitet och mer framgång. Så för mig är det en win-win-situation!

### Musikalisk uråldrig likstelhet

Förra året började jag arbeta med ett nytt musik-fossil-projekt som jag kallat *Primordial Rigor Mortis*. Detta behandlar några av mina favoritfossil och pågående forskningsprojekt: de så kallade "orstensfossilerna".

Ursprungligen upptäcktes och beskrevs dessa från vår svenska berg-

grund på 1970-talet och de utgör exceptionellt välbevarade, mikroskopiska fossil från den kambriska perioden (omkring 541–484 miljoner år sedan).

Lejonparten av fossilerna tillhör arthropoderna, eller leddjuren, och har blivit sekundärt fosfatiserade. Detta har gjort dem så häpnadsväckande välbevarade att de ser i det närmaste moderna ut genom mikroskopets okular.

Eftersom det inte bara är de hårda yttre skalerna som är bevarade till eftervärlden, utan även djurens mjukvävnad, så har dessa fossil naturligtvis mycket mer biologisk information än vad som är normalt i det fossila arkivet. Därför har de också bidragit med mycket ny och ovärderlig kunskap om livet i haven för omkring en halv miljard år sedan.

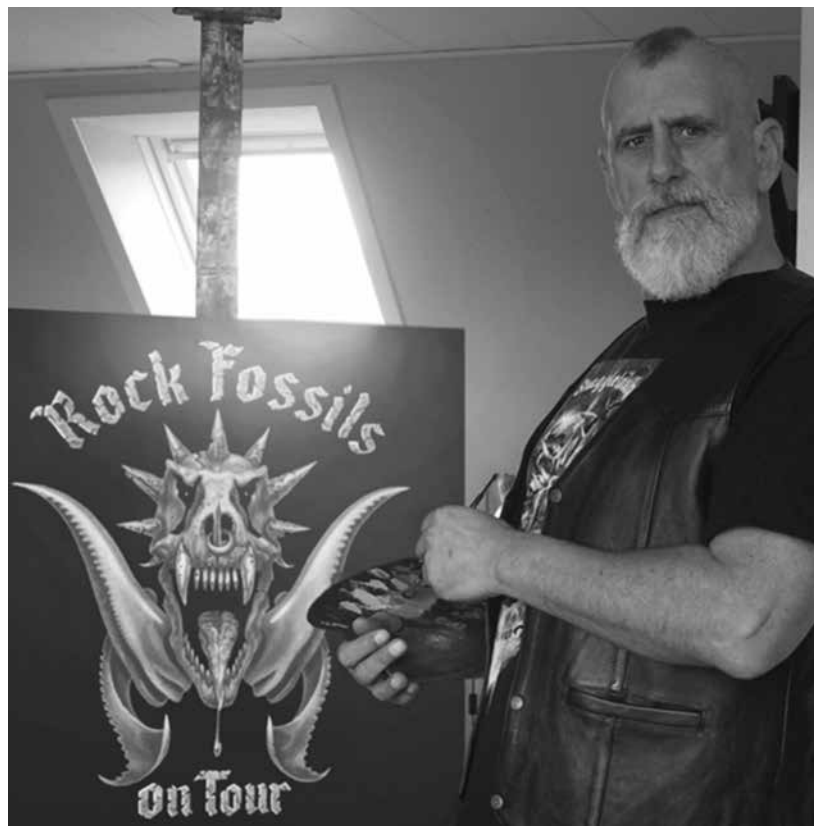
Idén bakom *Primordial Rigor Mortis*, vilket ju kan översättas med urtida likstelhet var mitt sätt att leka med ord och koncept; fossilens enastående och tredimensionella bevaring gör att det ser ut som de blivit hastigt frusna i tiden. Så jag skrev helt enkelt några

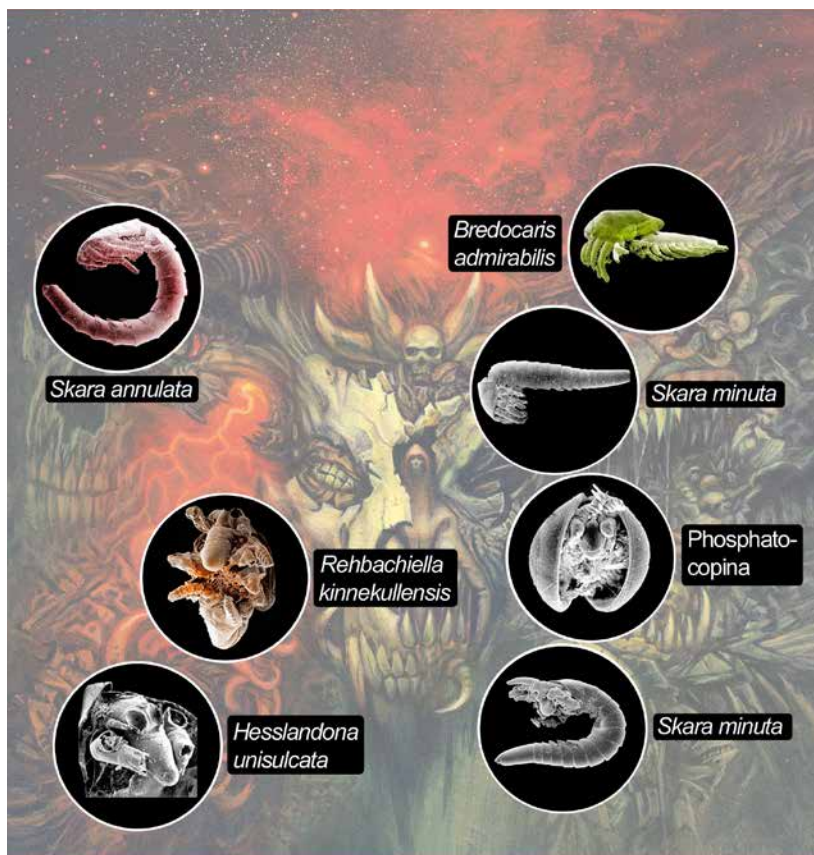
sångtexter om dessa märkvärdiga urtidsdjur, bjöd in väl valda musiker och började spela in en skiva.

För detta själsligt berikande hobbyprojekt så ville jag även ha kraftfull och attraktiv omslagskonst till skivan och som skulle passa både till *Paleo Metal*-musiken och det paleontologiska konceptet. Därför kontaktade jag en viss Joe Petagno och gav honom ett uppdrag att göra en sådan målning.

Om du nu råkar vara allmänt intresserad av vetenskap (eftersom du läser den här tidningen) så är det inte konstigt om du inte har hört talas om honom. Men, inom sfären av (hård) musik så är han mycket namnkunnig och i min värld något av en *Homo Deus* när det kommer till omslagskonst för skivor. Som pappa till "Snaggletooth" som är bandet Motörheads maskot och många av bandets skivomslag, är han inget mindre än en ikon i branschen. Hans cv är för övrigt fyllt även av arbete för sådana rocklegender som Led Zeppelin, Pink Floyd, Nazareth och The Sweet, för att bara nämna några.

**Ovan till vänster:** Det färdiga omslaget till vår bildvinskiva "Primordial Rigor Mortis"; ett konceptalbum som behandlar de 500 miljoner år gamla, kambriska "orstensfossilerna". Målning: Joe Petagno.  
**Till höger:** Den legendariske "hårdrockskonstnären" Joe Petagno under arbetet med en turnéposter för vår vandringsutställning "Rock Fossils". Foto: med vänligt tillstånd av Joe Petagno.





**Till vänster:** Omslagsmålningen av Petagno (minskad i kontrast) med fotografier tagna i svepelektronmikroskop av de orstensfossil som är avbildade. Alla fossil är högst 2 mm stora. Fotografierna togs av Dieter Waloszek.

#### SKIVAN

Om du vill kolla upp skivan så kan du besöka:

<https://primordialrigormortis.bandcamp.com/>

Det var verkligen ett inspirerande projekt för mig inte bara eftersom Joe Petagno gjorde ett fenomenalt omslag utan även för att de inblandade musikerna var både enormt positiva till galenskapen och bildar närmast ett "all-star-team" av kända och ypperliga hårdrocksmusiker, som exempelvis; Karl Sanders (Nile), Mattias "la" Eklundh (Freak Kitchen), Snowy Shaw (Snowy Shaw, ex-Mercyful Fate, ex-King Diamond och alltför många ytterligare band att lista), Johan Larsson (Seance), Charles "Chulle" Rytkönen (Morgana Lefay), Tomas Andersson (Freevil, Seance, Denata), Fredrik Andersson (Phantos) och ... ehm ... undertecknad. Allt var dessutom förträffligt mixat av Mique Flesh (ex-Witchery, Freevil, Seance).

Att få denna gigant att göra omslaget till mitt knäppa fossilprojekt var inget annat än smått fantastiskt! Det faktum att Joe själv verkligen verkade uppskatta såväl fossilerna som projektet var bara grädden på *Paleo Metal*-moset.

#### Ett omslag blir till

För att rulla igång arbetet så samlade jag ihop några av mina favoritmålningar av Joe, som referens och för att skildra den färgton och stil jag var ute efter. Dessa skickade jag till honom tillsammans med sångtexten till *Primordial Rigor Mortis*, en hel drös foton, illustrationer och publikationer som behandlar och visar upp de unikt bevarade små bestarna från Orstensfaunan.

Utifrån detta bakgrundsmaterial bad jag Joe att göra precis det han ville med omslagskonsten, det vill säga, att låta de kreativa idéerna flöda med fullständig artistisk frihet. Mina enda riktlinjer, eller önskemål, var att han skulle sträva efter "mörk metal-estetik" snarare än att

försöka avbilda fossilerna så vetenskapligt och anatomiskt korrekt som möjligt (vilket vi ju naturligtvis strävar efter när vi anlitar "normala" konstnärer för att avbilda våra fossil, men det är ju för helt andra ändamål! Det kokar alltid ner till kontexten, eller hur?).

Petagno framstår för mig som en kombination av en sofistikerat åldrande konstnär med en sorts "biker touch", i ordens allra mest positiva bemärkelse; en sorts vild Pablo Picasso möter Marlon Brando à la *The Wild One* (1953), om du vill.

Korrespondensen med Joe avslöjar en fri konstnärssjäl utrustad med en varm och finurlig humor. Det var lika hjärtevärmande som det var glädjande att upptäcka att det uppenbarligen inte bara är vi paleontologer (eller åtminstone jag själv, om jag nu skulle betraktas som jävig) som hänrycks över de häpnadsväckande välbevarade, alien-artade krabaterna från Orstensfaunan. Joe verkade vara uppriktigt begeistrad över fotografierna som visade dessa mikroskopiska

urtidsdjur i kraftig förstoring eftersom han noterade:

*"Thx for the material ... I really dig". No pun intended ... all the fossils ... they're fantastic ... and I can see the similarity to some of my own paintings and models ... This is going to be really great! I am into the whole idea/concept ... your lyrics are a welcome change ... and the title ... "Primordial rigor mortis" is perfect ... and pretty much sums up the state of world today ... HA."*

Det kom faktiskt inte som en fullständig överraskning för mig att han tyckte att fossilerna var fascinerande. Örskneliga kända konstnärer har ju hämtat inspiration från Moder Jord. Jag tänker då inte bara på erkända naturalistiska avbildningar signerade Claude Monet, Van Gogh och deras gelikar, utan även mer abstrakta och fantasy-orienterade konstnärer har använt naturen som inspirationskälla. Den schweiziska konstnären H.R. Giger och hans tydligt insektsinspirerade alien-monster är ett lysande exempel.



## Fossil omslagskonst

Joe gjorde som väntat ett alldeles utomordentligt jobb och fick faktiskt även till fossilen ganska korrekt anatomiskt, samtidigt som målningen som helhet vida översteg mina förväntningar.

Jag minns att jag satt i telefon med min huvudsakliga musikpartner i projektet (Tomas Andersson, Linköping) när mailen plingade till och jag fick det första, svart-vita utkastet från Joe. Jag kunde bokstavligen talat inte prata under flera minuter (och Tomas undrade vad som hade hänt). Jag var så slagen med häpnad. Joes egen konceptuella idé är väl värd att citeras:

*"Here you will find a Petagno version of the Furongian chaos in the bowels of Mother Earth... the whole world and the spagyric fire that divides disordered matter. I intend to have the top light area a flaming red*

*nebula with gas and stars that feeds down via lightning thru the demon head to the earth. The rest of the colours will be earthy and dark.... with a touch of Artiodactyla bone in the cranium for effect!"* (Furongian är den översta globala epoken i den kambriska perioden.)

Och jösses så bra han lyckades! Ta bara en titt på den färdiga målningen i all sin prakt. Som extra bonus och för alla fossilentusiaster så har jag lagt till en kompletterande figur som visar en sorts identifikationsnyckel för de "orstenskändisar" som förekommer i målningen. Till exempel finns de små räklika skaracariderna, de bönformade, tvåskaliga fosfatocopinerna, kräftdjuret *Bredocaris* och bladfotingen *Rehbachella*.

Tydligt blev Joe själv helt uppslukt av projektet eftersom han slog sin egen satta deadline med hästlängder, och berättade att han hade varit uppe

flera nätter och frenetiskt arbetat på målningen.

Som säkert framgår vid det här laget så var detta en fantastisk och hjärtevärmande upplevelse för undertecknad. Inte bara på grund av det exceptionella slutresultatet, utan hela arbetsprocessen var utsökt givande. Jag tänker bland annat på spänningen i att få ta en liten smyg-titt in i huvudet på en inspirerande och otroligt talangfull konstnär, men även på hur kombinationen av så främmande världar som hårdrock, konst och fossil kan ge så suggestivt inspirerande resultat. ♦



Mats E. Eriksson, professor i berggrundsgeologi vid Geologiska institutionen på Lunds universitet.

mats.eriksson@geol.lu.se

# På gång

**8–9 september.** Stenmessen København. Internationell sten-, fossil- och smyckestensmessa. Läs mer på [www.stenmessen-kbh.dk](http://www.stenmessen-kbh.dk)

**16 september.** Sickla gruvlopp i Epirocs gruva (rakt under Sickla köp kvarter) i Nacka. Läs mer på [www.sicklaloppet.se/sickla-gruvlopp/](http://www.sicklaloppet.se/sickla-gruvlopp/)

**2–3 oktober.** Svemins miljökonferens 2018. Kulturens hus, Luleå. Läs mer på [www.svemin.se](http://www.svemin.se)

**4–6 oktober.** 5th World Conference on Climate Change, London. Läs mer på [climatechange.conferenceseries.com/](http://climatechange.conferenceseries.com/)

**6–7 oktober.** Västerås sten- & smyckemässa. Tema: Ädelstenar. Läs mer på [www.vags.org/aktiv.shtml](http://www.vags.org/aktiv.shtml)

**6–7 oktober.** Aarhus sten- och smyckemässa. Läs mer på [stenogsmykker.dk/aarhus-sten-og-smykkemesse/](http://stenogsmykker.dk/aarhus-sten-og-smykkemesse/)

**29–31 oktober.** The 12th Fennoscandian Exploration and Mining (FEM 2019). Levi, Finland. Läs mer på [fem.lappi.fi/en](http://fem.lappi.fi/en)

**3–4 november.** Nordisk Stenmesse Fyn. Läs mer på [fynsstenmesse.dk](http://fynsstenmesse.dk)

**18 november.** Mineral- och smyckestensmessa ordnas av Stockholms Amatörgeologiska Sällskap (SAGS). Klockan 10–16 i Geovetarhuset, Stockholms universitet. Läs mer på [www.sags.nu](http://www.sags.nu)

**26 november.** Svemins Höstmöte 2018 i Stockholm. Läs mer på [www.svemin.se](http://www.svemin.se)

**5 december.** Ståldagen 2018. Kungl. Ingenjörsvetenskapsakademien, Grev Turegatan 16, Stockholm. Läs mer på [www.jernkontoret.se](http://www.jernkontoret.se)

## Årets geolog!

I november kommer årets geolog Elisabeth Einarsson att ta emot sitt pris. Datum är ännu inte bestämt men prisutdelningen sker på Sveriges geologiska undersökning i Uppsala.

I samband med det kommer också Geologiska Föreningen att presentera 2018 års pris-tagare av **Jan Bergströmpriset till unga forskare** och Geologiska Föreningens **Wickmanpris** inom områdena geokemi och isotopgeologi.

Programmet för dagen är ännu inte klar men håll utkik på [ww.geologiskaforeningen.se](http://ww.geologiskaforeningen.se) och [www.naturvetarna.se/](http://www.naturvetarna.se/) Medlem/Professionsforeningar/ Geosektionen/ för mer information.



# Hur tar vi egentligen hand om geolo och vårt geologiska arv?

Ordet *egentligen* i rubriken kan utläsas på två sätt. Man kan sakligt undra hur man ska gå till väga, men man kan också kritiskt utbrista och undra vad som pågår. Båda betydelserna är relevanta. För hur ska vi hantera att den geologiska aspekten ofta hamnar utanför inom naturvård, turism och större initiativ som ekosystemtjänster och klimatanpassningsarbete? Det är sannerligen inte lätt.

## SISTA ORDET

**MAN KAN DOCK** glädjas åt och ibland häpna över att det händer desto mer i andra länder och inom internationella organisationer. För om det går att arbeta med geologiska värden i andra länders samhällsplanering, om geologer i andra länder kan engageras för skydd av platser, om naturvård i andra länder kan inkludera de platser som berättar om vår planets historia och om andra länders turismsatsningar kan bygga på geologiska kvaliteter – då kanske vi i Sverige får fråga oss varför det är så svårt att komma igång här?

Är det något vi saknar som andra har? Bidrar sfären utanför geologkretsen på ett annat sätt än i Sverige? Jag

tänker på kommuner, evenemangsarrangörer, turismansvariga, guider, volontärer. Är vi kanske fångna i ett kulturellt-historiskt arv vi inte kan ta oss ur? Eller är det så att vi faktiskt redan har redskapen för att använda geologiska platser och landskap inom undervisning, naturvård och turism? Tänk om det finns en förlösande faktor? Det enkla svaret är väl att man kan svara delvis *ja* på alla dessa frågor. Låt oss se vad vi har att brottas med i Sverige och gå igenom lite bakgrund, för om vi kan hitta vägar framåt kan det här med geologiska platser bli nästa stora grej.

Jag tror att alla som läser Geologiskt forum lätt kan se relevansen av att kunna utnyttja naturens geologiska kvaliteter. Vilken geolog har inte sina bästa platser att visa





**Motstående sida:** Geologiskt intressanta områden kan skyddas på olika sätt. Sydkoster ingår i Kosterhavets nationalpark. Här är det främst havet runt öarna som var skäl till bildandet av nationalparken, men även den intressanta geologin finns väl beskriven.

**Ovan till vänster:** Lummelundagrottan har länge varit en välbesökt plats med geologisk anknytning. Grottan är skyddad i ett naturreservat sedan 1989 och geologin kan sägas vara orsaken till naturreservatet.

**Nedan till vänster:** Nalovardo är ett lågfjäll öster om fjällkedjan mellan Laisälvens och Vindelälvens dalgångar uppbyggt av urberg. Området är ett naturreservat sedan 1992 men geologin är knappt omnämnd i beslut och bevarandeplaner.

helhetsvärden och samhällsekonomiska vinster har satt turismen på den nationella agendan i många länder. Man vill se turism som en sammanhållande faktor för en regions utveckling. Genom att också ta med folkhälsa och identitetsskapande värden har turism som sådan blivit en lika stor spelare som "hård" industri. Naturligtvis är inte besöksnäringen ensam helbrädagörande för samhället, men det är en uttalad satsning från den svenska regeringen.

Geologiska besöksmål kan bli en ny och stark gren av natur- och kulturturism. Geologiska kvaliteter kan också vara det som lyfter redan etablerade platser (som redan har geologiska kopplingar) och ger dem ett nytt sammanhang. Att kunna presentera den geologiska bakgrunden till landskap, biologisk mångfald, stenanvändning och historiska gruvmiljöer är exempel som lätt dyker upp i tanken, och fler och fler ropar efter geologisk information.

### Unescos geoparker ger geologin status

Inom turismen har flera olika initiativ tagits de senaste åren; tävlingar, appar och broschyrer har tagits fram. Men störst uppmärksamhet har geoparkerna fått. Konceptet, som startade 2001 på Europainivå och blev globalt 2004, togs slutligen upp officiellt under Unescos vingar 2015 vilket ledde till att statusen höjdes. I vissa länder finns också nationella geoparker med egna organisationer bakom. I Sverige lanserade SGU en svensk geoparksmodell 2013.

Just nu finns i Sverige ett antal intresserade områden, där man vill kunna använda SGU:s modell (eller Unesco-nivån) för att etablera de första geoparkerna i Sverige. Information om platser och klassificering av geologiska värden är då avgörande för att kunna leverera argument om de geologiska kvaliteterna.

### Naturtypsindelning med inspiration från Norge

År 2009 fick Norge en ny naturlagstiftning, Naturmangfoldloven. I den har man introducerat geologisk mångfald på samma legala status som biologisk mångfald. Med detta i ryggen har man infört en ny naturtypsindelning, NiN, som används som bas för naturförvaltning och samhällsplanering. För oss svenskar låter det här som en onåbar dröm, men det intressanta är att deras system har gett ringar på vattnet. Just nu pågår försiktiga försök att påbörja arbetet med en ny naturtypsindelning också här.

Naturvårdsverket har konstaterat att de befintliga systemen antingen är föråldrade eller inte heltäckande. Art-databanken har därför fått ansvaret för att ta fram konceptet Svenska Naturtyper (SveN) inspirerade av det norska

# giska sevärdheter

upp? Men vi är tyvärr alltför många som minns den där nyckellokalen som blev bortsprängd eller överbyggd – hur kunde det ske? Och vilken naturförmedlare skulle inte vilja få nya berättelser till sin förmedling? Men hur många har inte svarat att de inte vet så mycket om det här med sten. Finns det ingen utbildning?

Vi är många som förstår vikten av det här med geologi, men vi är också en luttrad skara, eller hur? Vi vet av erfarenhet att det på samhällsnivå är som att ropa i rymden. Men det rör faktiskt på sig, där ute, i stora världen. Det finns krafter och yttre faktorer idag som kan utnyttjas på ett sätt som var svårare för bara fem år sedan. Ämnets aktualitet ökar hela tiden och därför är det där vi vill börja. Häng med!

### Fokus på turism

Inom alltifrån miljöarbete och naturvård till naturresurser pågår förändringar som sätter geologiska aspekter i fokus. Men i Sverige och internationellt satsas det också mer och mer på turism. Branschen är sedan länge en betydande ekonomisk kraft, och det moderna sättet att beräkna

exemplet. Men vi kan undra hur de ska göra det utan att ta med geologi (SGU är inte kontaktade) och hur de ska få med geologi utan att lagen tydligt uttrycker detta. Då får vi fråga oss – hur kan vi påverka så att detta verkligen kommer med? Och vem ska göra det? Geologiska föreningen, SGU och Vetenskapsakademien har här alla en roll att fylla.

### Internationella initiativ

På internationell nivå händer mycket inom naturvården och naturen som helhet betonas mer och mer. Den internationella naturvårdsunionen IUCN (International Union for Conservation of Nature, världens största miljöorganisation) har antagit tre resolutioner om den geologiska mångfaldens egenvärde, om betydelsen av att skydda geologiskt arv och om att naturens mångfald ska beskrivas med både geologiska och biologiska perspektiv. Sedan några år har de också tillsatt en specialistgrupp för geologiskt arv som verkar för att ge expertråd om geologiska naturvärden i skyddade områden.

Geologernas egen moderorganisation IUGS (International Union of Geological Sciences) har länge varit lite ointresserade av geologiska naturvärden. En milstolpe nåddes dock 2016 då en ny kommission för geologiskt arv etablerades. Man håller nu på att arbeta fram de formella strukturerna och det finns två subkommissioner, en om geologiska platser och samlingar och en om globalt naturstensarv.

De europeiska geologiska undersökningarnas paraplyorganisation EuroGeoSurveys har i ett strategiskt dokument för europeiskt samarbete slagit fast att frågor om geologisk mångfald och geologiskt arv ligger inom de geologiska undersökningarnas ansvar och uppdrag.

Detta är spännande och frågan är hur vi kommer att påverkas. Och hur kan vi vara med och påverka genom dessa etablerade strukturer? En sak är säker – ingen aktör i Sverige mäktar med att dra lasset själv. Kanske behöver vi hitta nya samarbetsformer, eller något gemensamt projekt att samlas kring?

### Utblick mot Spanien

Jag deltog i juni på ProGEO:s IX International Symposium on the Protection of the Geological Heritage i Polen. Efter en vecka var jag i det närmaste vinglig av all inspiration och givande diskussioner. Ett föredrag är särskilt värt att nämna. Det var Juana Vegas från Spaniens geologiska undersökningen (IGME) som höll föredraget *Geoconservation from the public administrations: Fifty years of work at the Geological Survey of Spain*. Hon är chef för deras enhet för geologiskt arv (bara det). Hon berättade om hur deras första inventering av geologiska nyckellokalor startade på sjuttioalet, hur arbetet ledde fram till en nationell databas, hur nationell metodik och klassificering togs fram, hur man deltog i internationella projekt och hur man idag har lyckats introducera geologiskt arv och geologisk mångfald i spanska lagstiftning. *Blink blink SGU*.

I detta arbete har också den spanska nationella geologiska föreningen varit aktiv. Sedan 1995 då deras kommission om geologiskt arv bildades, har den deltagit i arbetet med att definiera geologiska ramverk och med att värdera platser. *Blink blink Geologiska Föreningen*.

Genom att arbeta fram detta geologiska referenssystem som grund för indelningen av Spaniens geologiska utveckling har också forskningen kunnat bidra med insatser och många artiklar har publicerats. *Blink blink universiteten*.

Tack vare utpekandet av platser och möjligheterna till formellt skydd har en imponerande verksamhet inom geologisk besöksnäring och turism utvecklats i Spanien. *Blink blink Naturvårdsverket och turistindustrin*.

Genom att engagera volontärer för att sköta utpekade geologiska platser kommer allmänheten in. Kanske kan man få till en geologisk variant av fältbiologerna? Där kan de amatörgeologiska föreningarna vara en ingång.

### Geologiskt underlag nödvändigt

Ska då alla syssla med popularisering och turism? Nja, det är inte riktigt det som är poängen. Det är verksamhet som självklart inte alla geologer kan engagera sig i, det är ju ganska långt från ”hård” forskning och ”riktig” kartering (trots att detta kräver sin geologi!). Det finns dock en intressant aspekt av sådan här verksamhet. Det kan låta lite knasigt, men popularisering av geologi kräver färdiga, kompletta resultat. För att travestera uttrycket ”I nöden prövas vännen” kan man säga att i popularisering prövas tillgången på vetenskapliga fakta. Finns det inte något modernt geologiskt underlag om geologiska värden, och finns det inga platser utpekade, har ju besöksnäringen inget att utnyttja.

Och inom naturvården och fysisk planering behövs lättåtkomliga kartor med utpekade områden och platser. Saknas sådant är det svårt att få med geologiska aspekter i fysisk planering. När också politiska mål för geologiska bevarandevärden saknas är det svårt att påverka länsstyrelser och kommuner i deras arbete med fysisk planering.

### Vad gör vi då?

Hur ska vi då gå vidare? Det kanske känns stort och svårmanövrerat, men det finns tåtar att dra i. De bärande aspekterna för naturvärden är legalitet, skyddsansvar och kunskap om platser. Lagar och skydd är förstås en nationell angelägenhet. När det gäller kunskap om platser där emot kan vi alla bidra till en förändring.

Jag tänker då inte på att ta fram geologisk information om platser, utan på att lyfta behovet av geologisk information. Kan vi göra myndigheter och ansvariga medvetna om hur stort behovet är av geologiska fakta och berättelser kan vi skapa ett incitament för att dra igång de andra hjulen.

Geologins dag är därför inte bara en massa roliga geokaktiviteter, konceptet skulle också kunna användas mer strategiskt för att visa på behovet av guider, behovet av skydd och behovet av skötsel och information kring de mest värdefulla platserna. Kan vi visa hur mycket besöksnäring kan tjäna på att det finns tillgänglig information och utpekade platser att tillgå kan vi skapa ett incitament för att skapa en samhällsstruktur kring geologiskt värdefulla platser. Engagemang har vi, och budskapet att behovet av geologisk information är stort kan vi alla hjälpa till att lyfta. ♦

---

Sven Lundqvist är statsgeolog på Sveriges geologiska undersökning och styrelseledamot i ProGEO (The European Association for the Conservation of the Geological Heritage). [sven.lundqvist@sgu.se](mailto:sven.lundqvist@sgu.se)





Skandinaviens nordligaste tekniska universitet  
**Forskning & utbildning i världsklass**



# Civilingenjör Naturresursteknik

300 Högskolepoäng, Program på grundnivå - avancerad nivå

Du får en god grund i geovetenskap och väljer sedan inriktning mot Miljö och Vatten eller Malm och Mineral. Fältövningar, studieresor och praktik ingår i utbildningen och programmets nära samarbete med branschen erbjuder dig många möjligheter till kontakter med yrkeslivet under studietiden.

**ltu.se/nrt**

Kontakt:

Glenn Bark, Universitetslektor

Glenn.Bark@ltu.se

0920-491039

**ltu.se**



LULEÅ  
TEKNISKA  
UNIVERSITET

POSTTIDNING B  
Geologiska Föreningen  
c/o Tellurit AB  
Storgatan 11  
972 38 Luleå

## Geologiska Föreningen tackar sina sponsorer för 2018

### Platinasponsorer



UPPSALA  
UNIVERSITET



Stockholms  
universitet

Institutionen för geologiska vetenskaper  
Institutionen för naturgeografi

L  
LULEÅ  
TEKNISKA  
UNIVERSITET

### Guldsponsorer

NEW **BOLIDEN**



LUNDS  
UNIVERSITET



GÖTEBORGS UNIVERSITET

### Var med och nominera pristagare!

**Jan Bergströmspriset till unga forskare** delas ut till en person som redan tidigt i sin vetenskapliga karriär gjort betydande insatser för geovetenskaperna. Priset består av ett diplom, en prissumma på 10 000 kronor och ett års medlemskap i Geologiska Föreningen.

Bedömningen grundas på artiklar den nominerade har publicerat tidigt i sin karriär och som förstaförfattare. Priset ges till en geovetare med tydlig koppling till Sverige. Den nominerade ska ha doktorerat inom de senaste sju åren.

Skicka nomineringsförslag till Geologiska Föreningen, c/o Pär Weihed (par.weihed@ltu.se), senast 28 september. Nomineringen ska innehålla ett cv och ett rekommendationsbrev från en senior forskare.



Raukarna på Fårö  
är alltid värda ett  
besök.