

## Referat från geologiföreläsning på Bergsskolan i samband med VIF årsmötet 12 maj 2016

Värmlands industriella historia, och därmed också Värmländska ingenjörers historia hör starkt ihop med bergsbruk. Vi fick en föreläsning om hur Värmland ser ut på djupet mm. av:

### Rob Hellingwerf (geologi)

**Namn:**

Rob Hellingwerf

**Utbildning:**

1976 BSc Geologi (Universitetet i Amsterdam)

1981 MSc Mineralogi – Petrologi – Geokemi – Malmgeologi (Cum Laude, Universitetet i Amsterdam)

1986 PhD Malmgeologi-Geokemi (Universitetet i Amsterdam)

**Nuvarande position på Bergsskolan (titel, undervisningsämnen)?**

1. Högscolektor i Geologi, Malmgeologi och Ekonomisk Geologi
2. Ämnesföreläsare i Berg- och anläggningsteknik



Jordens inre (magman) består till största delen av järn och nickel. När magman tränger upp bildas vid avsvälningen olika järnföreningar som är mer eller mindre intressanta för gruvdrift. Detta gäller oavsett om det var för miljoner år sedan eller i nutid.

Värmlands berggrund uppvisar en betydande skillnad i väster och öster. Den ostliga delen har en ur bergsbruk intressantare sammansättning, och här finns ett otal mineraler. Kartläggningen är långt ifrån fullständig, och varje år ger sig elever från Bergsskolan ut på mineraljakt. Bergsskolan startades på 1830-talet av Franz von Scheele för att försörja bergsnäringen med kvalificerade tekniker och ingenjörer. Skolan är nu en del av Luleå Tekniska Universitet.

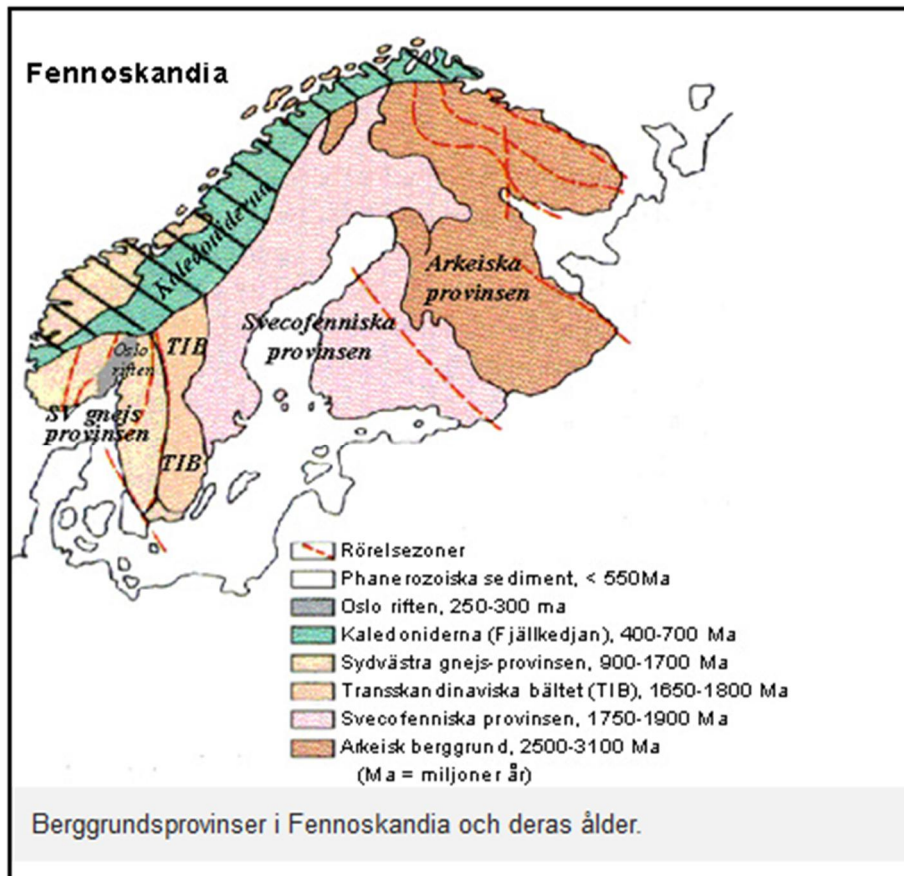
Östra Värmland ingår i det Transskandinaviska bältet

Det Transskandinaviska bältet (TIB) består av relativt odeformerade graniter och vulkaniska porfyror (bl.a. Älvdalsporfyr), bildade genom magmatisk aktivitet i åtminstone tre olika pulser från ca 1850 till ca 1650 miljoner år sedan. Det sträcker sig från Småland i södra Sverige genom Värmland och västra Dalarna (där det delvis täcks av Jotnisk Dala-sandsten) och fortsätter sedan in under fjällkedjan upp mot norra Skandinavien.

I Värmland finns även myr- och sjömalms, vilket gör brytningen enkel. Karteringar av myr- och sjömalmsförekomster från tidiga 1900-talet (då man bl. a. funderade på att använda myr- och sjömalmsråvara i järnhanteringen) visar att Värmland som helhet (dock undantaget nordligaste Värmland som ej medtogs i karteringen) var ett av de sjö- och myr- och sjömalmsrika områdena i landet. Källa: Naumann 1922, tavla 4,

Gruvdrift förekommer nu enbart i Gåsgruvan, men historiskt har det funnits ett otal gruvor i Värmland. Bland de äldsta finns Nordmark, som är ett gammalt gruvsamhälle, ca 1,5 mil norr om

Filipstad. När järnmalmsbrytningen upptogs är okänt, men redan 1540 fanns tre hyttor i trakten som med största sannolikhet använde sig av Nordmarksmalm. Dessa var Fogdhyttan, Haborshyttan och Nordmarkshyttan. Den sistnämnda hyttan gick längst och lades ned år 1905. Ett femtontal gruvfält finns i Nordmarkstrakten och fyra fält drevs in i modern tid. Källa Wikipedia



Källa:

[http://www.nrm.se/faktaomnaturenochrymden/geologi/sverigesgeologi/fennoskandiasberggrund.117\\_se.html](http://www.nrm.se/faktaomnaturenochrymden/geologi/sverigesgeologi/fennoskandiasberggrund.117_se.html)

Värmland var dominerande på järnframställning. Det största i Värmland var Uddeholmsbolaget som grundades 1668. Under Bengt Gustaf Geijers ledning på 1720-talet utvecklades bolaget till landets näst största järnbruvskoncern.

Prospektering i första fasen består till väldigt liten del av borrhning, det är knackning med hammare som gäller. Genom analys av mineralprover, studier av formationer hos "veckan" i proverna och logiskt tänkande kan en kartering av berggrunden genomföras ned till stora djup. Just nu letas det intensivt efter Germanium och Gallium, eftersökta metaller som det finns stor industriell användning för.

Gallium

Kemiskt liknar gallium aluminium och zink. Oxidationsstalet är vanligen +3, mera sällan +1. Metallen oxideras långsamt i fuktig luft och överdras av ett passiverande skikt av oxid,  $Ga_2O_3$ , som skyddar

mot vidare angrepp. Den reagerar inte med vatten och passiveras av kall salpetersyra men reagerar långsamt med saltsyra under vätgasutveckling. I likhet med aluminium och zink löses den också i hydroxider under bildning av vätgas. Med halogener som klor och brom reagerar gallium våldsamt. Med elementen i grupp 15, särskilt fosfor, arsenik och antimon, bildar gallium binära föreningar med halvledaregenskaper, som fått stor teknisk betydelse i transistorer, lysdioder och chips. Huvuddelen av världens produktion av gallium används nu för framställning av galliumfosfid, GaP, och galliumarsenid, GaAs. De erhålls genom direkt reaktion mellan de högre grundämnena vid hög temperatur. Fosfiden och arseniden är elektroluminiscenta: lysdioder av arseniden utsänder infrarött ljus, av fosfiden synligt. Galliumoxid ingår tillsammans med gadolinium i s.k. bubbelminnen i datorer. Med de flesta metaller bildar gallium lågsmltande legeringar. Toxiciteten hos metallen och dess föreningar är låg. Källa: NE

### Germanium

Industriellt började germanium användas 1947 i samband med utvecklingen av transistorer, och hela den moderna halvledartekniken har byggt på tillgången på germanium. Med små tillsatser av gallium, arsenik eller andra dopämnen används grundämnet i dioder och transistorer i tusentals elektroniska tillämpningar. Från 1970-talet har dock germanium i allt högre grad ersatts av det billigare kisel, och den viktigaste användningen av germanium och dess föreningar är numera i olika typer av optiska komponenter. Jämfört med kisel ger germanium som positiv jon i optiska glas ökad genomsläpplighet för infrarött ljus och ökat brytningsindex i t.ex. vidvinkelobjektiv och mikroskoplinser. Optiska fibrer är ett annat viktigt, växande område för användning av germanium. Rent germanium används för linser och andra optiska komponenter för infrarött ljus. Av världsproduktionen på ca 70 ton användes 1986 ca 70 % för optik, ca 20 % för katalysatorer, och mindre än 10 % för elektronik och legeringar. Källa: NE

När prospekteringen indikerat förekomst är det dags för inmutning.

Rätten till mineraltillgångar har länge varit reglerad särskilt i lagstiftningen. Lagstiftningen byggdes upp för att stödja och reglera utvinningen av de metaller som först började brytas i Sverige, det vill säga främst järn och koppar.

Innan minerallagen trädde i kraft reglerades rätten att utnyttja mineraltillgångar enligt tre olika system, nämligen *inmutningssystemet*, *koncessionssystemet* och *jordäganderättssystemet*. Inmutningssystemet innebar i princip att den som först anmälde att han vill utnyttja en fyndighet fick rätt till denna. Systemet låg till grund för gruvlagen (1974:342). Enligt gruvlagen beviljades inmutningsrätt av bergmästaren. Den som fått sådan rätt (inmutaren) fick inom ett angivet område utföra undersökningsarbete i fråga om inmutningsbart mineral. Om inmutaren ville bearbeta en fyndighet hade han rätt att få sig anvisat ett arbetsområde för detta, ett så kallat utmål. Principen för koncessionssystemet var att rätten att undersöka och bearbeta en fyndighet uppläts efter fri prövning av staten. Systemet gav därmed ett starkare samhällsinflytande än inmutningssystemet. Bestämmelser om koncession fanns i lagen (1974:890) om vissa mineralfyndigheter. Koncession enligt den lagen meddelades som undersökningskoncession eller bearbetningskoncession. Koncession beviljades endast den som från allmän synpunkt befanns lämplig.

För mineral som föll utanför de nämnda lagarna gällde jordäganderättssystemet, som innebar att rätten till mineralfyndigheter tillkom jordägaren.

Minerallagen trädde i kraft den 1 juli 1992 och ersatte då gruvlagen, lagen om vissa mineralfyndigheter och lagen (1949:658) om inlösen i vissa fall av rätt till gruva m.m. Den nya lagen bygger på koncessionssystemet men har starka inmutningsrättsliga inslag. Källa: Wikipedia

1:a juli -92 ändrades gruvlagen. I den nya lagen har de uråldriga och vackra orden inmutning och utmål ersatts av: undersökningstillstånd (!) och bearbetningskoncession (!) Riktiga guldgrävare kallar dock fortfarande (och i all evighet, får jag hoppas) en inmutning för en inmutning och ett utmål

för ett utmål! För att få ett utmål (tillstånd att bryta malm) måste man kunna bevisa att man har resurser att klara av detta. Det ställs också krav på att återställa området efter avslutat arbete.

Kuriosa1: Alla bergarter innehåller 10 – 50 ppm Uran. Det finns ett gruvföretag som är stoppat i Småland för risken för spridning av Uran, detta strider mot vetenskapen. R Hellingwerf.

Kuriosa2: Jordens aktiva vulkaner skickar ut 50 000 ton CO<sub>2</sub> per vulkan och dygn. R Hellingwerf

Besöket avslutades med en rundvandring i Bergskolans omfångsrika mineralsamling från hela världen. Från Bergsskolans hemsida (<http://www.bergsskolan.se/om-bergsskolan/var-unika-mineralsamling>):

**Vår unika mineralsamling både underlättar och förgyller utbildningen i geologi.**

**Fakta**

- Det var Bergsskolans grundare Franz von Schéele, som år 1830 lade grunden till skolans mineralsamling.
- Samlingen innehåller i dag c:a 24 500 stuffer utställda och förvarade i 106 inglasade montrar och skåp. Den utvidgas ständigt genom gåvor, insamlingar och inköp.
- Samlingarnas huvudändamål har allt sedan början varit att tjäna som underlag för undervisningen i de mineralogiska och geologiska ämnena. De är därför indelade och i detaljer ordnade efter undervisningens behov.
- Samlingarna har också fått ett betydande dokumentariskt och vetenskapligt värde för många mineralfyndigheter inom och utom landet.

**Samlingarna utgörs av följande delar**

- Bergartsamlingen
- Samlingen för allmän geologi
- Samlingen för Sveriges geologi, kronologiskt ordnad
- Samlingen för ekonomisk geologi (mineralgeologi)
- Samlingen av bergtäckande lösmaterial
- Samlingen för Värmlands geologi och mineralfyndigheter, med en särskild samling av Långbans mineral.

Till detta kommer samlingar för laborationer och tentamina.

Samlingarna kan visas mot en avgift för besökare efter avtal med skolans expedition.

//gt