

# Platin i Island

## - danske forskere på udkik efter ædelmetaller

Af adjunkt Peter Momme<sup>1)</sup> og lektor Christian Tegner<sup>2)</sup>. <sup>1)</sup> Geografiuddannelsen ved Institut for Vand, Jord og Miljøteknik, Aalborg Universitet. <sup>2)</sup> Geologisk Institut, Aarhus Universitet.

Island er i øjeblikket genstand for intense undersøgelser – det er ædle metaller som guld, platin og palladium, der lokker forskerne til det islandske hot spot.

Studenter og forskere fra Aalborg og Aarhus Universitet er lige vendt hjem fra feltarbejde i Island, hvor formålet blandt andet har været at indsamle prøver, som skal analyseres for ædle metaller såsom guld, platin og palladium. Prøverne er taget fra de forstenede hjerter af ca. 6 mio. år gamle islandske vulkaner, som kun er blottede få steder på den nordatlantiske ø. Prøveindsamlingen i år er foregået ved foden af Europas største gletscher Vatnajökull i det sydøstlige Island. Forskningsprojektet vil ud fra indholdet af ædle metaller i prøverne vurdere potentialet for naturgivne økonomiske ædelmetalforekomster i Island samt bidrage med ny indsigt i metallogenese i vulkanske komplekser generelt.

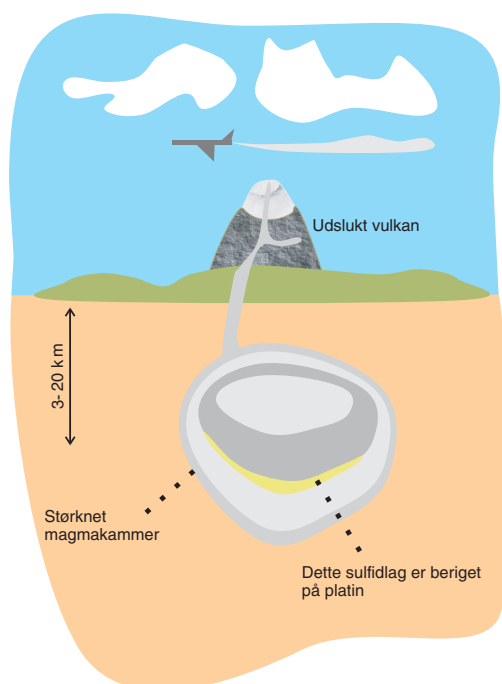


Billede af kysten af det sydlige Island ved Lónsvík. Havet (tv. i baggrunden) har samlet det sorte sand af vulkansk oprindelse til en barriere foran kysten. I den associerede lagune (th. i forgrunden) nyder fugle beskyttelse fra Nordatlantens bølger. Feltarbejde fra teltlejr var særligt godt i år pga. den fine islandske sommer i 2003. (Foto: P. Momme)

### Islandske specialiteter

Ud over de kulinariske specialiteter, der kendes fra Island (fx den "modnede" haj – Hákarl), er geologien på Island også helt

unik. Det er nemlig et af de eneste steder på kloden, hvor man kan se en såkaldt oceanisk spredningsryg – altså to oceaniske kontinentalplader, som driver fra hinanden,



På billedet ses Sigurjon B. Thorarinsson og Jakob Kløve Jakobsen, der er hhv. speciale- og ph.d.-studerende ved Geologisk Institut, Aarhus Universitet. Prøveindsamling var hjulpet godt på vej af det gode vejr og en ikke helt ringe udsigt. (Foto: P. Momme)

Principskitsen viser det krystalliserede magmakammer under en vulkan. Da vulkanen var aktiv, indeholdte kammeret magma, og når trykket i kammeret blev højere end det ydre tryk, resulterede det i et vulkanudbrud. Ved afkøling kan et platinrigt sulfidlag afsættes i magmakammeret. (Grafik: P. Momme)



Sigurjon og Jakob på toppen. Prøverne er nu hugget ud af fjeldet, man er ved enden af det planlagte profil, og så skal prøverne "bare" bæres ned til lejren. (Foto: P. Momme)



Indsamling af prøver på de højeste lokaliteter bringer én op til skyernes underkant. På billeder skjuler vandfaldets øvre del sig i skyens skorter. (Foto: P. Momme)

og hvor vulkansk materiale vælder op og danner ny jordskorpe. Oceanbundsspredning er i dag aktiv langs en vulkansk højderyg, der strækker sig fra syd til nord midt i Atlanterhavet. Det specielle ved spredningsryggen ved Island er, at den her ligger over et ekstraordinært varmt område af jor-

dens kappe, det islandske hot spot. Dette fænomen medfører forøget vulkansk opbygning, således at Sagaøen hæver sig over havniveau og danner et plateau af ekstra tyk jordskorpe. Men herudover viser det sig, at lava i den Islandske riftzone har en mere eksotisk sammensætning end de undersøiske vulkaner langs den Midatlantiske højderyg både syd og nord for Island – nogle af vulkanerne på Sagaøen er nemlig rige på ædle metaller såsom guld, platin, palladium og ruthenium. I andre dele af verden, for eksempel i Østgrønland, er lavaer, som er rige på disse metaller, dannet netop i områder, hvor der har været sammenfald imellem et hot spot og en spredningszone. Denne kombination gør, at den lavatype i Island, som kaldes basalt, ofte dannes ved > 20 % opsmeltning af kappemateriale i forhold til normalt < 20 %. Den høje opsmeltning grad resulterer i et højt indhold af ædle metaller, der bliver transporteret op til jordens overflade i vulkanske komplekser, hvor geologer og naturgeografer så kan lede efter økonomiske forekomster. Det er faktisk først i år, at det er blevet påvist, at de islandske vulkaner er relativt rige på ædle metaller .

#### Ædelmetalforekomster i Island?

Varmt hydrothermalt vand i den i den islandske undergrund er i dag en kendt islandske specialitet af stor økonomisk værdi. Spørgsmålet, vi ønsker at besvare, er, om der også kan findes økonomisk vigtige ædelmetalforekomster?

## Økonomisk geologi ved Aarhus Universitet

Ved Endogen Afdeling undervises BS-studerende (ca. 8-10 om året) i økonomisk geologi, og mange forskningsprojekter relaterer til metallogenese og petrologi i vulkanske komplekser. Afdelingen har i 2003 3 ph.d.- og 12 cand.scient.-studerende. Forskningsprojektet i Island er støttet af Statens Naturvidenskabelige Forskningsråd.

#### Mere information findes på:

Geologisk Institut:  
<http://www.geo.au.dk/>

Endogen Afdeling:  
<http://www.geo.au.dk/english/research/minipetr/>

Forfatteren:  
<http://www.geo.au.dk/english/people/vip/ct/>

## Naturgeografi på AAU

Denne forskning er en del af aktiviteterne ved Geografiuddannelsen ved AAU, og netop den økonomiske naturgeografi vil være en central del af den naturgeografiske overbygningssuddannelse, som man kan påbegynde, efter at bachelorgraden er i hus. Geografiuddannelsen på AAU startede i 2001, og der optages årligt ca. 20 studerende på geografiuddannelsens 1. år.

#### Få mere at vide om vulkaner og ædle metaller på internettet:

Forfatterens hjemmeside:  
<http://www.civil.auc.dk/~i5momme/>

Nordisk Vulkanologisk Institut:  
<http://www.norvol.hi.is/>

"Platinum 2003" af Johnson Matthey. Market review of supply and demand for the platinum group metals:  
[http://www.platinum.matthey.com/uploaded\\_files/Pt%202003/Pt2003-FullReport.pdf](http://www.platinum.matthey.com/uploaded_files/Pt%202003/Pt2003-FullReport.pdf)

Geografiuddannelsens hjemmeside:  
<http://www.unigeo.dk/>



Ny forskning har vist, at lava fra de islandske vulkaner indeholder op til 18 gram palladium pr. 1.000 tons lava (= 18 ppb; parts per billion). Det er utroligt nok denne koncentration, der virker meget lav, som får geologerne op fra stolen. Men til sammenligning kan det nævnes, at de undersøiske vulkaner, der ligger et stykke væk fra det islandske hot spot, kun indeholder mindre end 1 ppb Pd. Der er ikke noget mineselskab, som starter en mineproduktion på malm med 18 ppb palladium, da det for at være økonomisk skal være nærmere 10 gram per ton (10 ppm).

Den proces, der opkoncentrerer de ædle metaller 1.000 gange og afsætter dem i decimeter til meter tykke lag, som kan indvindes, hedder svovlmætning. De ædle metalers opførsel er nemlig tæt forbundet med svovl, og de betegnes som svovlelskende (chalcophile) grundstoffer, og hvis de får valget, vil de mindst 10.000 gange hellere være i det svovlrige miljø end i basaltisk lava. Den basaltiske lava, som udgør ~ 90 % af Islands bjergarter, indeholder fra sin fødsel en bestemt mængde svovl, og de fleste Islandsturister vil kunne huske den karakteristiske lugt fra de varme kilder fx ved Geysir lidt uden for Reykjavík, hvor svovl afgives som svovlbrinte, der lugter som rådne æg.

Men svovl kan også frigives, før lavaen når jordoverfladen flere km under jordoverfladen i hjertet af vulkanen – i vulkanens magmakammer (magma = smeltet stenmasse som potentielt kan størkne på stor dybde; lava er magma, der er kommet ud af en vulkan). I dette magmakammer afkøles og udkrystalliseres basalten, og herved nedsættes basaltens evne til at op-



Det er denne smukke islandske natur, der tiltrækker flere og flere turister, som er vigtige i den islandske økonomi; fjeldene undersøges for ædelmetalforekomster. (Foto: P. Momme)

løse svovl, der kan medføre, at basalten opnår svovlmætning og afsætter hele sit indhold af svovlelskende grundstoffer, inklusive de ædle metaller, på magmakammerets bund. Det er netop sådanne krystalliserede magmakamre, der nu systematisk er blevet taget prøver på. Så snart prøverne er blevet knust til pulver, sendes de til analyse for ædelmetalkoncentrationer i Sudbury, Ontario, Canada.

#### Hvad bruger vi de ædle metaller til ?

Platin og palladium bruges i mange erhverv: Fra smykker og juveler over elektronikindustrien til den storforbrugende

billindustri, der bruger platin og palladium til katalysatorer, som renser udstødningen fra motoren. Ser man på platin, er produktionen i 2002 fordelt på hovedsageligt Sydafrika, Rusland og USA/Canada, hvoraf Sydafrika alene står for ~ 75 % af verdensproduktionen, og selvom stort set alle producenter øgede produktionen af platin, kunne man registrere en prisstigning på 24 % (!) på verdensmarkedet i 2002. Denne gunstige prisudvikling medfører væsentligt øget aktivitet i geologiske kredse verden over for at eftersøge nye områder for potentielle forekomster. Og nu er turen altså kommet til Island. ■

## Kort nyt

### Japan rammes af jordskælv

Siden d. 20. september er Japan blevet ramt af en serie af jordskælv – sidst den 26. september. Epicentrene på alle skælvne lå under havets overflade (60 og 80 km under Stillehavets overflade). Jordskælvet d. 20 september blev målt til 5,5 på Richterskalaen, mens et jordskælv d. 25. september blev målt til 7,8.

D. 26. september ramte det voldsomste på 8,0 med hele 19 efterskælv, hvor det kraftigste blev målt til 7,0. ingen er omkommet, men ved det seneste blev 236 kvæstet og 40.000 evakueret. Der blev endvidere udsendt advarslet om tsunamier.

*Berlingske/UVH*

### A.P. Møller-Maersk vs. regeringen

A.P. Møller-Mærsk A/S har indgået aftale med regeringen. En kort opsummering: Aftalen betyder en ændring og forøgelse i beskatningen af indtægter under A.P. Møl-

ler-Mærsk koncession i Nordsøen indtil dens udløb i 2012, idet staten blandt andet modtager en andel af overskud på 20 %.

Samtidig forlænges koncessionen frem til 2042, idet staten vederlagsfrit indtræder i DUC med en ejerandel på 20 % fra 2012.

A.P. Møller-Mærsk har fundet det urimeligt at skulle forhandle under pres om ny lovgivning for at ændre gældende aftale, men fandt det rigtigt at acceptere en samlet løsning, der skulle sikre fortsat økonomisk og samfundsmæssigt forsvarlig udvikling af de pågældende olie- og gasfelter, også efter 2012.

Da aftalen først har virkning fra 1. januar 2004, påvirker den ikke A.P. Møller-Mærsk skøn for 2003.

Aftalen er først endelig, når den er godkendt af bestyrelser og Folketinget, hvilket kan trække ud, da der er lagt op til debat.

[www.proces-teknik.dk](http://www.proces-teknik.dk), [www.maersk.com/PBSJ](http://www.maersk.com/PBSJ) ■

**FALKENBERG**  
A/S MILJØRÅDGIVNING

- Undersøgelser
- Oprydning
- Risikovurdering
- In-situ
- Projektering
- Monitoring

---

Vassingerødvej 145, Lyngø  
Tlf: + 45 48 18 75 66

Herningvej 36, Nykøbing F  
Tlf: +45 54 82 45 65

---

[www.falkgeo.dk](http://www.falkgeo.dk)  
[falkenberg@falkgeo.dk](mailto:falkenberg@falkgeo.dk)