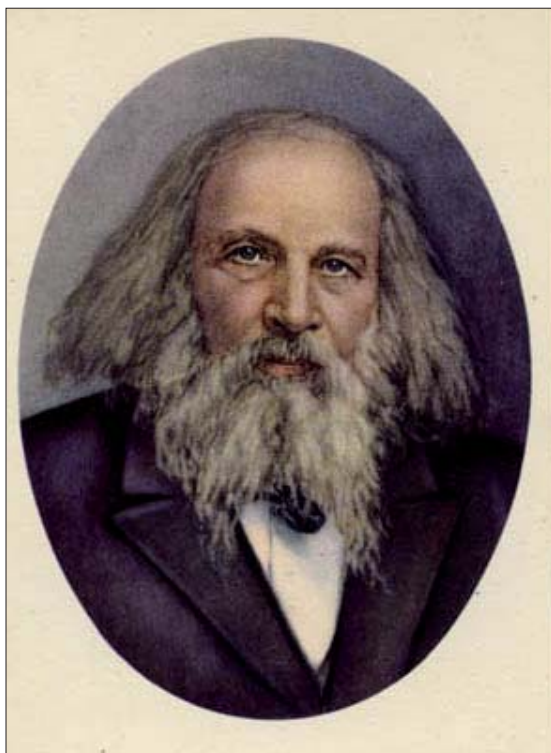


Oppdagelsen av nye grunnstoffer fra norske mineraler

Av Tom V. Segalstad

Grunnstoffer er stoffer som ikke kan adskilles i flere stoffer med vanlige kjemiske metoder. Det finnes 92 grunnstoffer som kunne være i Jorden. Imidlertid er noen få av disse grunnstoffene radioaktive med korte halveringstider, slik at vi ikke finner dem bevart i Jorden: For eksempel *technetium* nr. 43 (som bare kan finnes i veldig små konsentrasjoner i fisjonert uranmalm), *prometium* nr. 61, og *francium* nr. 87 (med halveringstid på bare 22 minutter). Vi kan legge til at seks andre grunnstoffer eksisterer, selv om de har relativt korte halveringstider, fordi de hele tiden dannes ved radioaktiv nedbrytning fra andre grunnstoffer.

I 1869 var det kjent 63 grunnstoffer. Den russiske vitenskapsmannen Dimitri



Maleri av den russiske kjemikeren Dimitri Ivanovich Mendeleev, som satte opp det første periodiske system av grunnstoffer.

Ivanovich Mendeleev (1834-1907) fant da på å sette disse grunnstoffene i system etter økende atomvekt. Da han gjorde det, oppdaget han at visse egenskaper for grunnstoffene gjentok seg periodevis. Dermed ordnet han grunnstoffene i grupper. Der han tilsynelatende manglet grunnstoffer, lot han plassene stå åpne, med estimerte egenskaper for de manglende grunnstoffene i hans "periodiske system".

For å starte med oppdagelsen av grunnstoffet **thorium** (grunnstoff nr. 90 i det periodiske system), startet den ved at den svenske kjemikeren Jöns Jakob Berzelius i 1815 fant et sjeldent oksid-mineral i Falun-distriktet i Sverige. Metallet i oksidet kalte han *thorium* etter den norrøne tordenguden. Ti år senere oppdaget Berzelius at metallet han kalte thorium hadde samme egenskaper som yttrium (grunnstoff nr. 39), og derfor ikke var et nytt grunnstoff.

I 1829 analyserte Berzelius et mineral fra Løvøya utenfor Brevik tilsendt fra pastor Hans Morten Thrane Esmark (1801-1882). H.M.T. Esmark var residerende kapellan i Eidanger og Brevik, var 1849-1869 sogneprest i Ramnes, og var sønn av geologen Jens Esmark (1763-1838; Norges første professor i geologi). Mineralet var tungt med svart farge, og pastor Esmark lurte på om mineralet inneholdt grunnstoffet niob. Den høye tettheten gjorde at Berzelius heller antok at mineralet inneholdt grunnstoffet tantal (grunnstoff nr. 73). Men i stedet viste det seg at dette silikat-mineralet inneholdt et nytt grunnstoff. Siden Berzelius øyensynlig likte navnet thorium, og hans første forsøk på å bruke navnet var mislykket, ble navnet trukket frem igjen nå, på grunnstoffet i mineralet fra Løvøya. Mineralet ble senere oppkalt etter grunnstoffet, og fikk navnet thoritt (ThSiO_4).



Thoritt fra Langesundsfjorden. Gitt av Esmark til Naturhistorisk Museums samling. Foto: Tom V. Segalstad.

Et annet grunnstoff oppdaget fra norske mineraler, er grunnstoffet **scandium** (Sc; nr. 21). Den svenske kjemikeren Lars Fredrik Nilson (1840-1899) ønsket i 1879 å separere sjeldne jordartsgrunnstoffer ("Rare Earth Elements"; REE) fra en prøve av mineralet euxenitt fra Arendal og fra en prøve av mineralet gadolinitt fra Ytterby i Sverige. Imidlertid fant Nilson at ca. 0,5 vekt-% var annerledes enn REE. Et optisk spektrogram viste ukjente linjer, og beregnet atomvekt var betydelig lavere enn for REE. Dette måtte være et nytt grunnstoff!

Egenskapene for dette nye grunnstoffet var meget like de som Mendeleev hadde



Euxenitt fra Aust-Agder. Naturhistorisk Museums utstilling. Foto: Tom V. Segalstad.



En 7 cm lang krystall av scandium-mineralet thortveititt i oligoklas-feltspat matriks fra Ljosland, Aust-Agder, donert i 1914 av Olaus Thortveit til Naturhistorisk Museums samling (katalog nr. 22343). Foto: Tom V. Segalstad.

forutsagt skulle finnes, ti år tidligere. Mendeleev hadde kalt dette "ekabor", fordi grunnstoffet ville stå under grunnstoffet bor i hans periodiske system. Nilson kalte det nye grunnstoffet for **scandium**, oppkalt etter Skandinavia, fordi han bare hadde funnet dette nye grunnstoffet i mineralprøver fra Skandinavia: Norge og Sverige. Nilson publiserte sine funn i 1879 og 1880. Det første egne scandium-mineral ble funnet i Evje i Sør-Norge av Olaus Thortveit i 1903, og senere gitt navnet thortveititt ($\text{Sc}_2\text{Si}_2\text{O}_7$) etter finneren.

Grunnstoffet **hafnium** (Hf; nr. 72) ble oppdaget i zircon fra Norge og Grønland i 1923 ved Niels Bohrs institutt for teoretisk fysikk ved Universitetet i København.

Oppdagerne var ungarenen Georg von Hevesy og nederlanderen Dirk Coster, som navnga grunnstoffet etter det latinske navnet på København: *Hafnia*. Dette grunnstoffet og dets egenskaper var også forutsagt av Mendeleev i 1869.

I tillegg kan vi nevne at grunnstoffet **thulium** (nr. 69) ble navngitt etter det tidligste navnet for Skandinavia: Thule. Grunnstoffet ble oppdaget av den svenske kjemikeren Per Teodor Cleve (1840-1905) i 1879 i en svart stein (mineralet gadolinitt) funnet i et steinbrudd utenfor byen Ytterby i Sverige. Denne steinen ble grundig analysert gjennom hundre år! Og resultatet ble oppdagelsen av 10 nye grunnstoffer, inkludert thulium og scandium (sistnevnte med delt ære til euxenitt-mineralet fra Norge).

De øvrige 8 grunnstoffene ble bl.a. navngitt etter Ytterby og Stockholm på forskjellige

måter: *Yttrium* (nr. 39; 1794), *terbium* (nr. 65; 1843), *erbiium* (nr. 68; 1843), *ytterbium* (nr. 70; 1878), *holmium* (nr. 67; 1878), *gadolinium* (nr. 64; 1886), *dysprosium* (nr. 66; 1886), *lutetium* (nr. 71; 1907).



Europa-kart som viser stedsnavnopprikkelse til noen grunnstoffer. Kilde: Trapp (2009).



Zirkon-krystall fra Vestfold. Naturhistorisk Museums utstilling. Foto: Tom V. Segalstad.

Litteratur:

Marshall, J.L. & Marshall, V.R. 2001: Rediscovery of the elements: Thorium-Løvøya, Langesundsfjord, Norway. The Hexagon, Winter 2001, 70-73.

Ringnes, V. 1989: Origin of the names of chemical elements. Journal of Chemical Education, Vol. 66, No. 9, 731-737.

Segalstad, T.V. 2003: Resources and uses of scandium. In: Raade, G. & Segalstad, T.V. (Eds.): SCANDIUM 2003: An international symposium on the mineralogy and geochemistry of scandium. Abstracts and Proceedings of the Geological Society of Norway, No. 2, 44-47.

Trapp, T. 2009: The Chemical Elements. Their discovery and the origin of their names. Internettartikler: <http://d1068036.site.myhosting.com/Elements/elements.html>