

Lezing Frank Beunk- De Geologie van Zweden

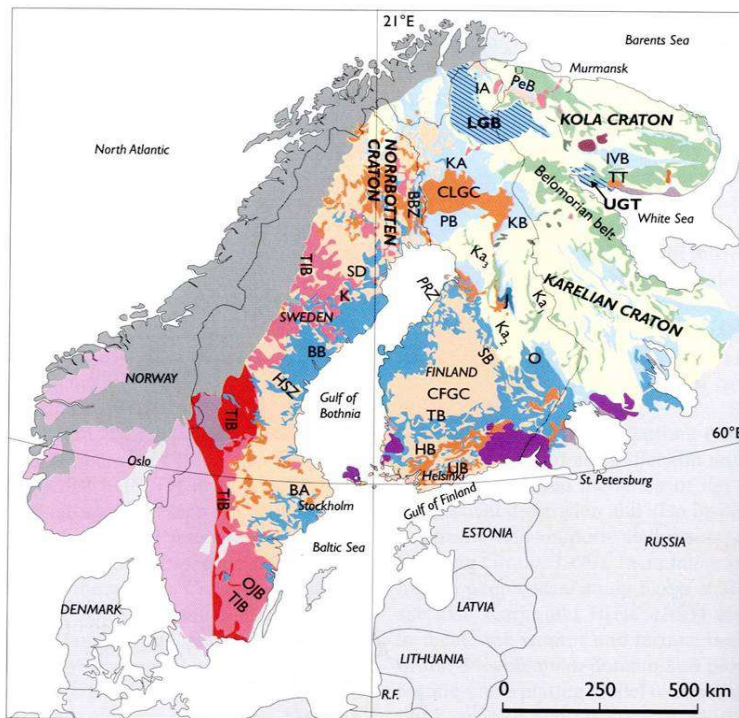
17 november 2015

Verslag: Rudy de Vries

In een geanimeerde sfeer is met veel belangstelling geluisterd naar de voordracht van Frank Beunk, als petroloog verbonden aan de faculteit Aardwetenschappen van de VU. De start van de avond was dramatisch met slecht weer, de elektriciteit in de kelder die uitviel en een laptop die niet meewerkte. Maar Frank ging uiteindelijk enthousiast aan de slag in een reserve presentatie, die zeer wel wist te boeien.



De lezing had met name betrekking op het Pre-cambrium in Zweden, het land waar Frank al onderzoek doet sinds 1990. De ondergrond van het overgrote deel van Zweden en Finland bestaat uit het zgn. Baltische Schild, gesteenten uit het Precambrium, de lange periode in de aardgeschiedenis voorafgaand aan het ontstaan en de evolutie van dieren met fossiliseerbare skeletten, d.w.z. ouder dan 540 miljoen jaar. Het landschap was in die tijden kaal, zonder landplanten en-dieren.

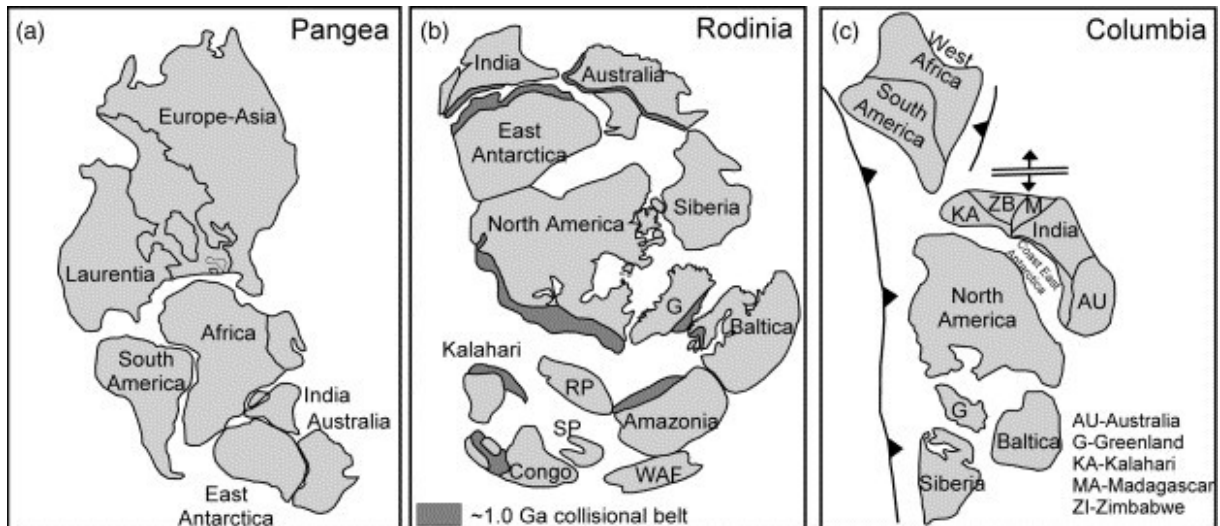


De oudste gesteenten, >2,5 miljard jaar, vinden we in Noord-Zweden, Noord- en Oost-Finland en aangrenzend Rusland. Naar het Zuidwesten toe worden de gesteenten jonger, tot ca. 900 miljoen jaar.

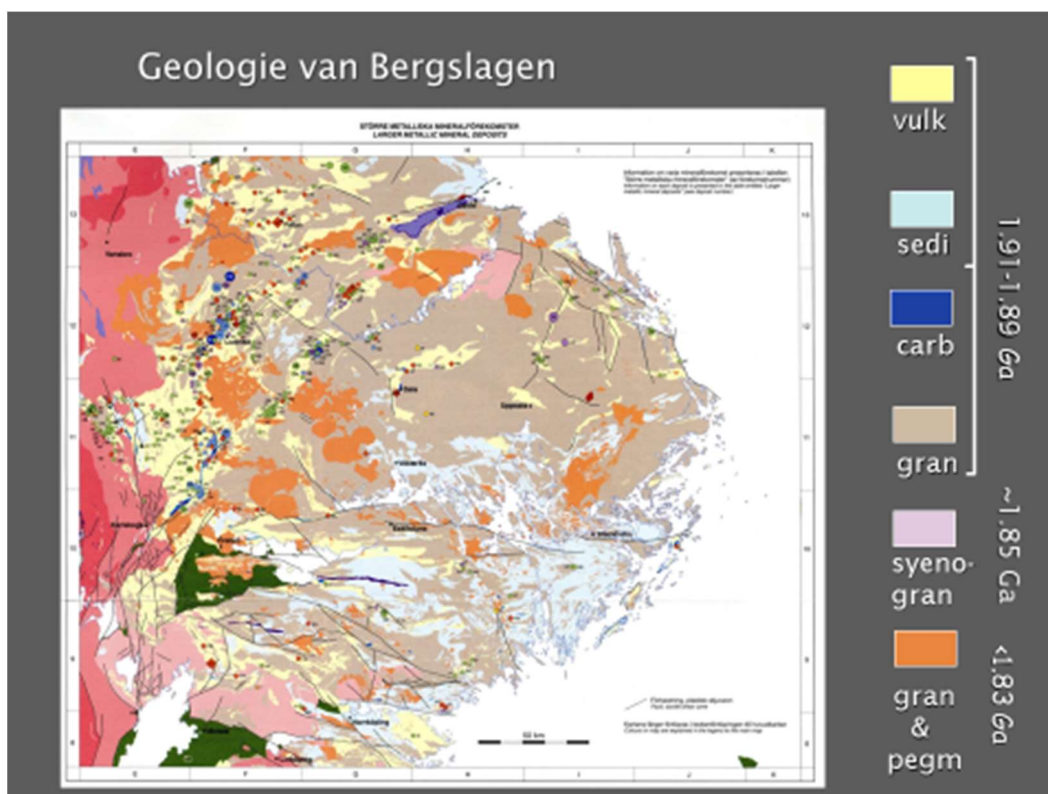
Het grootste deel van Zweden en Finland bestaat uit de diep geërodeerde resten van een oud gebergte, het Svecofennisch orogeen, gevormd tussen ongeveer 1,9 en 1,8 miljard jaar geleden. Dit gebergte was wel 1200 km breed, veel breder dan bijv. de moderne Alpen of Himalaya, maar vergelijkbaar in breedte en in vormingswijze met de recente gebergten aan de westkant van N. Amerika.

Vervolgens presenteerde Frank ons een stuk van de geschiedenis van de aarde. Het megacontinent Columbia is ongeveer 1,8 miljard jaar geleden ontstaan. Vervolgens zijn de kratons of pre-cambrische schilden terecht gekomen in de supercontinenten Rodinia (1 miljard jaar) en Pangea (eind Carboon, 300 miljoen jaar). Dit proterozooisch gesteente vind je behalve in Scandinavië ook terug in Suriname, Brazilië, Canada, Amerika, Siberië, India, Afrika, Australië en Antarctica. De aarde 'recycled' zichzelf voortdurend. De aarde is een bol, dus als een supercontinent openbreekt en de continenten uit elkaar drijven, komen ze elkaar aan de andere kant van de bol altijd weer tegen. Er zijn natuurlijk altijd stukjes die er aan ontsnappen. En omdat een megacontinent isoleert, bouwt zich er onder in de loop van de tijd teveel warmte op. Die warmte zoekt een uitweg en breekt uiteindelijk door het megacontinent heen, zodat er weer nieuwe spreidingszones ontstaan. De aarde vormt een mozaïk van brokstukken gesteente van zeer uiteenlopende ouderdom en samenstelling.

Het Svecofennisch orogeen komt dus voort uit het Columbia. Opvallend was dat Frank daar in het Columbia al de Oostzee kon herkennen. Correctie, de plaats van de Oostzee. De voorloper van Nederland bevond zich in Avalonia op het puntje van Baltica.



Inzoomend op de geologie van Zweden gebeurde aan de hand van Bergslagen, een gebied zo groot als Nederland met op de oostelijk punt Stockholm.



Aan de hand van detailcarteringen werd ons getoond hoe geplooid het gebied is. Wanneer je de plooien glad zou strijken, zou er een enorm lang lint gebergte aan voorafgegaan zijn. De korst zou ongeveer 45 km dik zijn. Als je bedenkt dat er aan erosie al een 10-15 km verdwenen is,

spreken we over een enorme bergrug boven en onder het aardoppervlak (vergelijk een ijsberg in de zee). In het gesteente worden vulkanische gesteenten, sediment gesteenten (met soms stromatoliet kalkstenen dus van bacteriële oorsprong) en granieten teruggevonden. Daarnaast worden er ook allerlei ertsen teruggevonden. Deze ertsconcentraties ontstonden door een reactie van vulkanische gesteente met warm zeewater. De ertsen losten op en sloegen vervolgens neer.

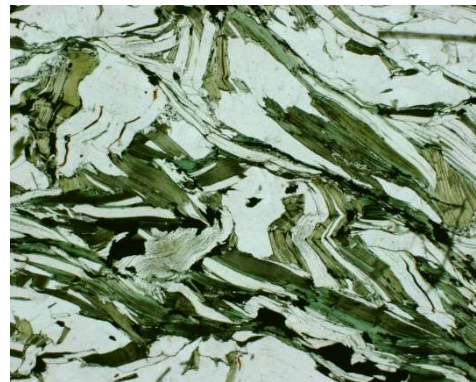
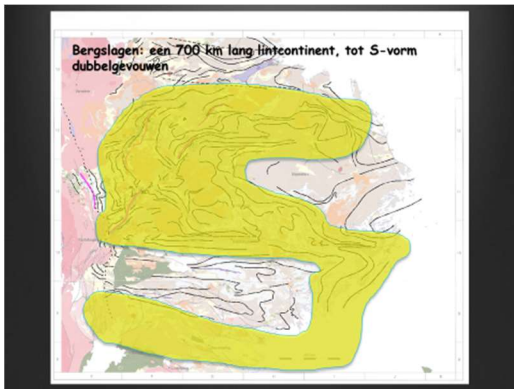


Frank vergelijkt de situatie met de situatie van het Noordeiland van Nieuw Zeeland. Zie bijgaande foto van White Island, een werkende vulkaan in de oceaan voor de Kust van Tauranga.

In de begintijd van het onderzoek werd slechts een klein gebied onderzocht door Oen Ing Soen, 50 bij 50 km. Maar Frank vond die schaal te klein voor een goede interpretatie van de processen en onderzocht heel Bergslagen, met name langs de kust omdat het gesteente daar uiteraard beter ontsloten is.

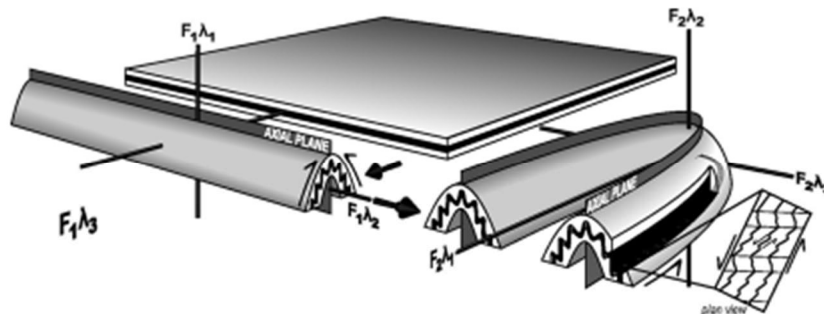
Getoond werd dat de grote plooingsprocessen op niveau van Bergslagen (een grote plooiing in de vorm van een S) ook terug te vinden zijn aan het oppervlak, met blote oog zichtbaar.

Ja zelfs tot op het niveau van slijpplaatjes waarbij je aan je aan de richting van de glimmers kon vaststellen in welke richting geplooid was en in welke richting eerst geplooid werd en in welke later.



Aan de hand van een A4-tje van Monique liet Frank de plooingsprocessen in real life zien. Het beeld dat achterblijft is dat van een geweldig complex vormingsproces van onze aarde.

Schematic illustration of the reorientation of regional shortening required for oroclinal buckling.



Om horizontale sedimentlagen (boven) te kunnen plooien om een verticale as (F_2 , rechts), moet je ze eerst vertikaal stellen (F_1 , links)!

J. Shaw et al. *Lithosphere* 2015;7:653-661



©2015 by Geological Society of America

In het laatste deel van de lezing ging Frank in op de glacialen. In het Pangea, in het Rodinia altijd komen er glacialen voor maar in de tijd van het Columbia megacontinent leken de glacialen te ontbreken. Uit onderzoek bleek echter dat er schalie voorkwam en ook ijswiggen, ontstaan als gevolg van permafrost. Ook is er een km dik conglomeraat gevonden. De brokstukken in dit conglomeraat waren hoekig van vorm wat een aanwijzing is dat zij als gruis van de punt van een gletscher 'gevalen' zijn. Kortom er bestaan sterke aanwijzingen dat er ook in Columbia er sprake was van een (bij ons) nog onbekende ijstijd.

As laatste bleek ons dat dankzij de voortschrijdende techniek de geologie steeds nauwkeuriger haar onderzoek kan uitvoeren. Denk aan de elektronenmicroscop en de dateringen gebaseerd op het verval van radioactieve isotopen.

Literatuur

- Kuipers, G. & Beunk, F.F. (2014). *The Proterozoic (1.85 Ga) Älvestorp Conglomerate, Bergslagen, Central Sweden*. *Geology Today*, 222-226.
- Kuipers, G. & Beunk, F.F. (2013). *Periglacial evidence for a 1.91–1.89 Ga old glacial period at low latitude, Central Sweden*. *Geology Today*, 220-223.
- GEA juni 2010 "Een groene planeet: interview met Frank Beunk"
- GEA dec 2011 "De mariene vulkaan White Island"
- Lahtinen, R. 2012. *Main geological features of Fennoscandia*. Geological Survey of Finland, Special Paper 53, 13–18,
- Malmström Lars & Per Hedström, "Ore reserves and mineral resources of the zinkgruvan mine in South-central Sweden, december 2004"