

Magnetostratigrafie

Door Jantje en Pietje

We kunnen meer te weten komen over uit welk tijdperk verschillende sedimentaire gesteenten komen door te kijken naar welke kant de magnetische deeltjes die erin zitten wijzen. Dit wordt onderzocht door middel van magnetostratigrafie.

Allereerst moeten we kijken naar hoe sedimentair gesteente wordt gevormd. Sedimentair gesteente ontstaat door afzetting van organisch materiaal of sediment (door erosie verweerd materiaal dat vervolgens door wind, water en/of ijs getransporteerd is naar de plek waar het uiteindelijk afgezet wordt en waar, door laagvorming, vervolgens onderaan de druk en temperatuur zo hoog worden dat er gesteente ontstaat).

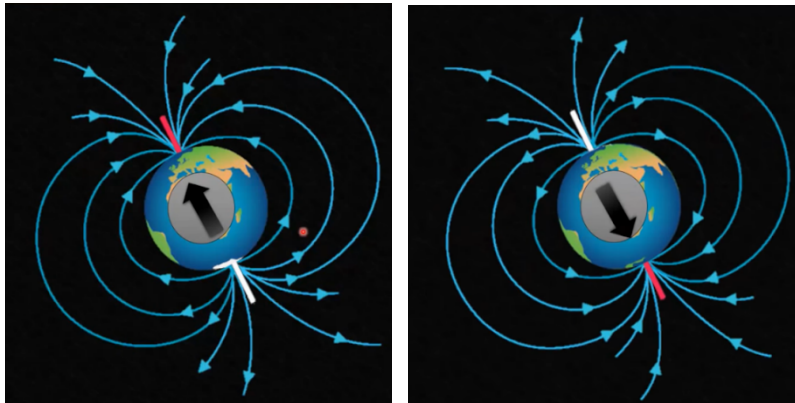


Lagen sedimentair gesteente

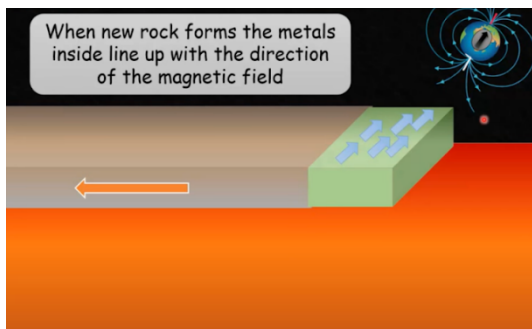
Er zijn meerdere manieren om sedimentaire gesteenten te dateren. Een wellicht bekendere manier is radiometrische datering. Oftewel datering gebaseerd op radioactief verval van natuurlijke isotopen. Het probleem met deze methode is echter dat in het geval van sedimentaire gesteenten je niet de ouderdom van de laag, maar die van het brongesteente meet.

Een nauwkeurigere manier van dateren bij afzettingsgesteentes is een methode waarbij je voor verschillende lagen van het sediment bepaalt welke magnetische richting het veld had in de tijd dat het sedimentgesteente werd gevormd.

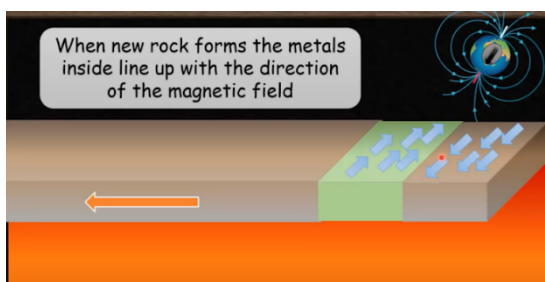
Hoe werkt dit nou precies? Sedimentgesteenten ontstaan in lagen. Omdat er ijzeroxiden in het sediment aanwezig zijn, is er ook sprake van een magnetisch veld. Door het aardmagnetisch veld wat van nature aanwezig is, gaan de ijzerdeeltjes in de richting van het aardmagnetisch veld staan en komen als het ware vast te zitten in die positie als het sediment wordt samengedrukt tot steen. Elke 100,000 tot 1 miljoen jaar, draait het magnetische veld van de aarde om. De laag sediment die 1 miljoen later wordt gevormd dan de eerder besproken laag heeft dan een magnetisch veld dat is vastgelegd in de tegenovergestelde richting.



Het aardmagnetisch veld keert elke na 100,000 tot 1 miljoen jaar om

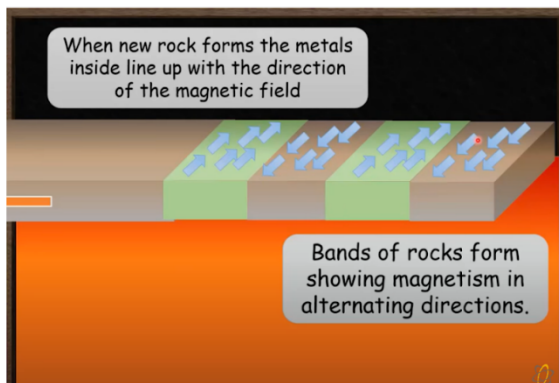


De laag die wordt gevormd in de eerste 100,000 tot 1 miljoen jaar



De laag die wordt gevormd in de 100,000 tot 1 miljoen jaar daarna

Dan krijg je dus een soort streepjescode waaraan je kunt aflezen hoe oud het stuk sedimentair gesteente is, zie onderstaande afbeelding

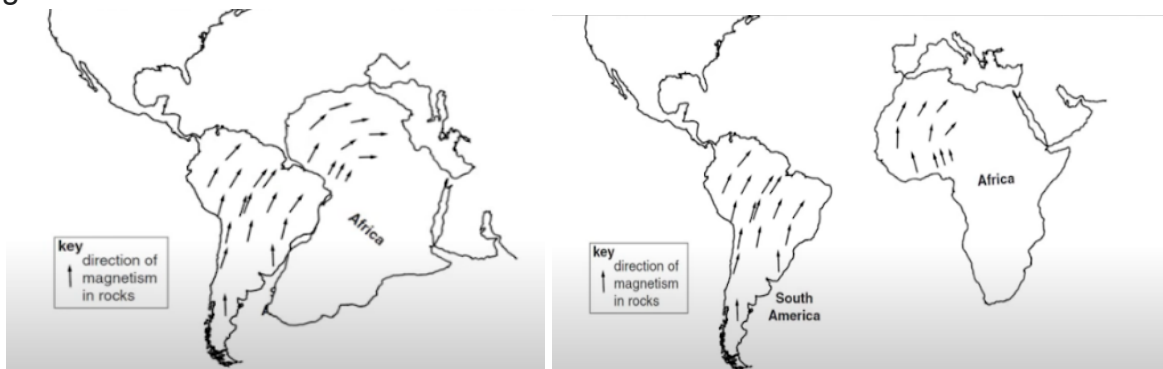


Een interessante toepassing van de magnetostratigrafie is in de zoektocht naar bewijs dat Pangea heeft bestaan. Pangea is het supercontinent dat 210 tot 250 miljoen jaar geleden bestond. Alle continenten zaten toen nog aan elkaar vast maar zijn door platentektoniek uit elkaar gedreven.

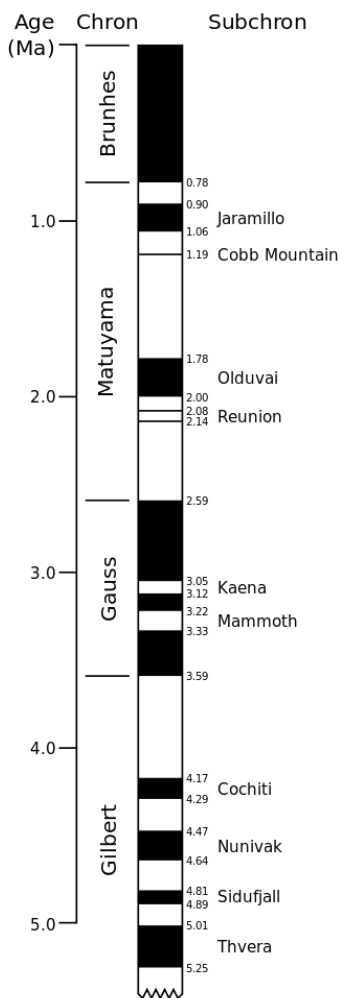
Dit was eerst slechts een theorie van Alfred Wegener, maar mede door onderzoeken naar magnetostratigrafie die in de jaren 50 en 60 begonnen is het een bewezen feit.

Hoe doen ze dat? Ze kijken naar de magnetische velden uit eenzelfde tijdperk in meerdere continenten, zoals hieronder is weergegeven. Je ziet dat in de Pangea versie, de richting van de magnetische deeltjes in de gesteenten in dezelfde richting wijzen. Dit bewijst dat de continenten rond dezelfde tijd zijn gevormd en toen ook aan elkaar vast zaten en later uit elkaar zijn gedreven.

Deze afbeeldingen laten zien dat Zuid-Amerika en Afrika zo'n 140 miljoen jaar geleden aan elkaar vast zaten



Een nadeel is wel dat magnetostratigrafie niet op alle periodes van toepassing is. In de magnetostratigrafie wordt het begrip 'chron' gebruikt, een van de de kleinste eenheden (een sub-chron is nog kleiner) die geologen gebruiken om tijdsperken van elkaar te onderscheiden. Na elke omkering van het aardmagnetisch veld begint een nieuwe chron, daarom worden ze ook nog wel eens genummerd. In sommige chron's keerde het aardmagnetisch veld vaker om dan in andere tijdperken. Gesteenten uit bijvoorbeeld het Krijt en het bovenste gedeelte van het Perm kwamen tot stand in een tijd zonder omkeringen. Hier is dus geen goede indicatie van ouderdom te geven.



In zwart chrons met normale polariteit, in het wit chrons met omgekeerde polariteit.

(Uit het late Cenozoïcum)