

De filosofie van de geologie

Inleiding

De werkgroep "Geologie en Landschap" switcht voortdurend van heden naar verleden en van verleden naar heden. Wanneer we bijvoorbeeld op de megaschaal van de geologie de meanders van de Ahr-rivier of van de Dinkel-beek zien, dan kunnen we dit verschijnsel begrijpen door naar meanders in een recent geultje na een regenbui te kijken. Wanneer een rots zgn. golfribbels van zo'n 400 miljoen jaar geleden vertoont, dan denken we terug aan het strand in ons eigen Noord Holland, zoals dat er nu uitziet. Ook omgekeerd verklaren we een nauwelijks zichtbare verhoging of depressie in het Overijsselse landschap vanuit de ijstijden zo'n 200.000 jaar geleden. Hoe kan dat tijdreizen? Kan dat zo maar? Is dat wetenschappelijk verantwoord?

BOOK II.

CHANGES OF THE INORGANIC WORLD.

PART I. — AQUEOUS CAUSES — *continued.*

CHAPTER VII.

ACTION OF TIDES AND CURRENTS — *continued.*

Action of tides and currents, continued — Inroads of the sea upon the delta of the Rhine in Holland — changes in the arms of the Rhine — Estuary of the Bies Bosch, formed in 1421 — Formation of the Zuyder Zee, in the 13th century — Islands destroyed — Delta of the Ems converted into a bay — Estuary of the Dollart formed — Encroachment of the sea on the coast of Sleswick — Inroads on the eastern shores of North America — Tidal wave, called the Bore — Influence of tides and currents on the mean level of seas — Action of currents in inland lakes and seas — Baltic — Cimbrian deluge — Straits of Gibraltar — No under-current there — Whether salt is precipitated in the Mediterranean — Waste of shores of Mediterranean.

Lyell wijdt zijn Hfdst. VII van Deel II aan Holland. O.a. de "Bies Bosch" en de "Zuyder Zee". NB Geologie EN Landschap!

Actualisme

Dat bewust willen springen tussen het actuele heden en het voorbije geologisch verleden maakt onze excursies zo boeiend. De geologie (naast de invloed van mens en levende natuur) bepaalt het heden zichtbare landschap. De processen van nu (soms op kleine schaal) zijn ook miljoenen jaren terug net zo werkzaam. De geologie gaat van dit principe uit in zijn methode. We noemen dat *actualisme*.

Dit uitgangspunt is nog niet eens zo oud. Het mooist klinkt dit principe, vind ik, in 1830 in de titel van het grote leerboek van Ch. Lyell (1797 – 1875):

"Principles of geology: being an inquiry how far the former changes of the earth's surface are referable to causes now in operation"

"Beginselen van de geologie: zijnde een onderzoek in hoeverre de vroegere veranderingen van het aardoppervlak toegeschreven kunnen worden aan oorzaken die nog steeds werken."

Ch. Lyell is één van de grondleggers van de natuurwetenschappelijke geologie. Overigens had Ch. Darwin (1809 – 1882) dit boek bij zich op zijn reis met de Beagle (1831 – 1836).

Catastrofisme en uniformitarianisme

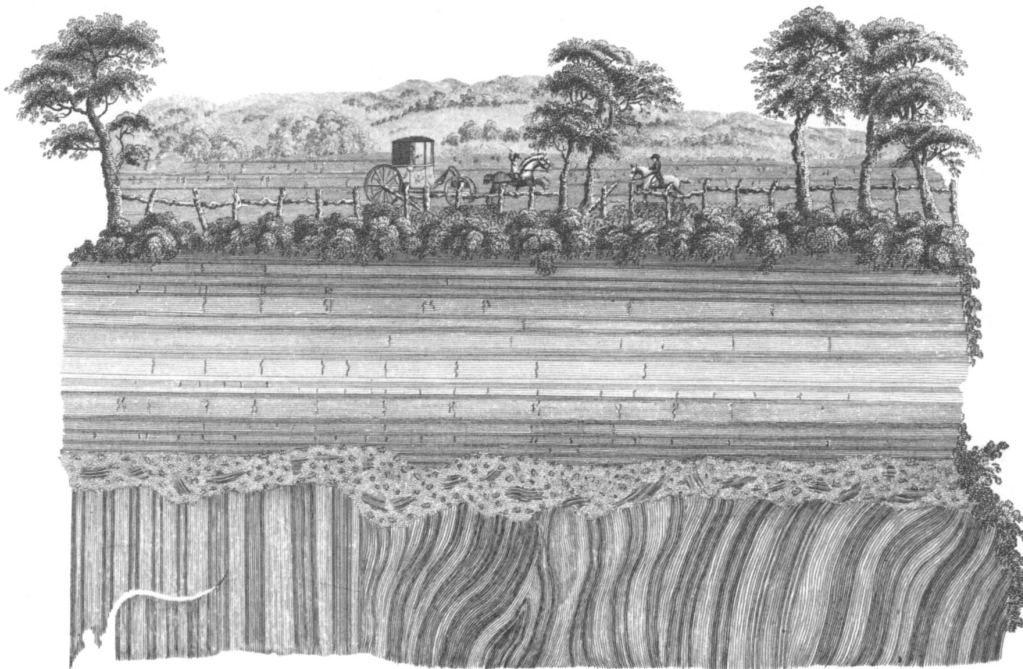
Vóór het aannemen van een actualistisch principe, was men er helemaal niet zeker van dat de processen van vroeger dezelfde waren als die van nu. En onze eigen Gaasterland, Salland, Utrechtse heuvelrug – kan een beetje sneeuw en ijs dat veroorzaken? Hoe kun je nu de Alpen verklaren met de langzame processen van nu? Of hoe de enorme pakketten afzettingen aan de kust van Boulogne met dat beetje sedimentatie van nu? Of het geweldige afslijten van het Zevengebergte met dat beetje verwerking en erosie van nu?

Een groot aantal geologen was dan ook “*catastrofist*”. Zij waren van mening, dat de processen van vroeger andere waren en een ander tempo hadden. Alleen enorme catastrofes, zoals bijvoorbeeld een wereldwijde zondvloed, konden het aangetroffen landschap verklaren.

Daar komt nog bij dat men in ernstige tijdnoed verkeerde. De schepping was maar zo’n 4000 – 6000 jaar geleden. Populaire boekjes noemen altijd de Ierse Bisschop Ussher uit AD 1650 met zijn scheppingsdatum van 4004 AC. Als Nederlander prefereer ik toch onze eigen Leidse professor Scaliger (1540 – 1609) met 3950 AC of Isaac Vossius (1618 – 1689) Fellow van de Royal Society. De laatste kwam uit op zo’n 6090 AC uitkwam. Overigens waren dit soort tijdrekeningen absoluut geen onzin: men probeerde uiterst wetenschappelijk gegevens uit Egyptische, Romeinse en Bijbelse en Chinese Oudheid te synchroniseren. Men had immers geen volgorde in gesteentelagen met fossielen en al helemaal geen absolute datering gebaseerd op radioactief verval.

Een korte periode werd deze menselijke geschiedenis gelijkgesteld aan een natuurkundig geologisch proces en dat kan natuurlijk niet. Aardgeschiedenis is wat anders dan mensengeschiedenis, hoewel deze denkfout in populaire boekjes nog steeds gemaakt wordt.

Uit J. Hutton, *Theory of the earth*, (Royal Society: Edinburgh 1788), Vol. I, Plate III. Horizontale Old Red Sandstone (Devoon) op ouder vertikaal geplooid Grauwacke (Siluur). Let op de koets, de ruiter: Geologie EN landschap!



Zgn. “*Uniformitariërs*” beweerden precies het omgekeerde van de “*catastrofisten*”.

Bijvoorbeeld J. Hutton (1726 – 1797), ook een “*founding father*” van de natuurwetenschappelijke geologie. Lyell was een sterk verdediger van Hutton. Oorspronkelijk volgde James Hutton medische studies en in 1749 promoveerde hij aan de Leidse Universiteit op een medisch proefschrift getiteld *De sanguine et circulatione Microcosmi*. Dus “*Over bloedsomloop en de cyclus van de microcosmos (ons lichaam)*”.

Toen hij zich op de geologie toeleigde, vond hij dat alles met actuele processen verklaard moest worden. Uiteindelijk liep de actualistische *methode* uit op een uniformitairisch *systeem*.

De processen die altijd, overal, langzaam, continu met dezelfde intensiteit werken, duiden op een ahistorische aarde. In de macrocosmos van de wereld is er net zoals in de microcosmos van ons lichaam een eeuwige circulatie. “*No vestige of a beginning, no prospect of an end*”, “geen spoor van een begin, geen vooruitzicht op een einde” verzekert Hutton ons. Dus net zo’n cyclus als de bloedsomloop in de microcosmos.

Een *Uniformitarisme* wordt bijvoorbeeld gesuggereerd door het Zevengebergte. Dit was eerst een Devonische moddervlakte. Daarna gebergtevorming in het Carboon. Weer erosie tot een schiervlakte in het Perm. Weer gebergtevorming in het Tertiair. En in de ijstijden begint alles al weer afgeslepen te worden tot een schiervlakte: *no prospect of an end*. Trouwens vóór het Devoon was er al het Caledonische gebergte – dus hoe ver we ook terugkijken: *no vestige of a beginning*. Één eentonige herhaling van plooiing en erosie. Toch is het *uniformitarisme* als systeem is niet juist.

Actualisme en Uniformitarisme.

Een *actualist* is nog geen *uniformitariër*. De aarde is helemaal niet altijd hetzelfde geweest. De aarde is zo’n 4,5 miljard jaar oud., maar de oudste sporen van leven 4 miljard jaar en de oudste fossielen (bv stromatolieten) 3,5 miljard jaar. De aarde had ooit, zoals het hoort voor een fatsoenlijke planeet, een zuurstofloze atmosfeer. Dat is dus heel anders dan nu. “Pas” zo’n 3,5 miljard jaar geleden begint de vorming van een zuurstofatmosfeer. Ook het water op onze blauwe planeet is er niet altijd geweest. Voor een groot deel is het afkomstig van enorme komeetinslagen – *catastrofen* dus. De beweging en vorming van continenten is ooit begonnen en zal ooit ophouden, als de motor daarvan stopt. En die motor is het radioactief verval in de aardkern. Zuurstof is ontstaan door het unieke eenmalig ontstane proces van chemo- en fotosynthese.

Er zijn wereldwijd anorganische landschapvormende processen als vulkanisme, komeetinslag, oplossen in oceanen en meren, enz. enz. En er zijn wereldwijde organische processen als evolutie, voedselkringlopen en energiestromen, skeletbouw enz. Maar al deze processen, ook al waren de randvoorwaarden en het tempo niet altijd hetzelfde, niet *uniform*, kunnen wij begrijpen vanuit de processen die NU plaats vinden en de wetmatigheden die daaraan ten grondslag liggen. Als dat niet zo was, was geologie geen wetenschap. En dat is actualisme.

Slot

Een schilderij van W. Dyce (1806 – 1864) uit 1858 staat als het ware symbool voor actualisme en “Geologie en Landschap”. Afgebeeld is Pegwell Bay (in Kent). Het was een populair uitje en ook Darwin en zijn gezin bezochten vaak Pegwell Bay. Het schilderij geeft de verschijning van de komeet van Donati. We zien de krijtrotten uit het “Secundair” oude term voor Mesozoïcum, zie mijn “Geschiedenis van de geologische tijdschaal”).

Natuurlijkhebsters (Geologie en Landschap!) uit het “Quaternair” (Holoceen) zoeken schelpen. Voor mij geeft dit schilderij prachtig *catastrofisme*, geologisch verleden en *actualisme* weer. Ooit eens in geologisch verleden vormden schelpen de krijtrotten van het “secundair”. De komeet wijst op plotselinge natuurkundige verschijnselen. De gelaagdheid van de krijtrotten op de gestaagheid van sedimentatie en gesteentevorming.

Peter Eldering.

