

## De kalender van de bodem

Zonder ouderdomsbepaling kunnen we misschien wel informatie halen uit het materiaal, maar die kunnen we niet plaatsen in de tijd. Vroeger kon er alleen een relatieve tijdschaal worden gemaakt (dit stukje is ouder dan dat andere.. maar we weten niet hoeveel), maar vanaf ongeveer 1950 ook een absolute dateringen (dit stukje is zoveel jaar oud).

De relatieve tijdschaal is vaak al heel waardevol en is gebaseerd op veranderingen in het soort dieren en planten die voorkomen in een gebied. Dit geldt zowel op hele lange tijdschalen (miljoenen jaren) als relatief korte (honderden tot duizenden jaren).



## Koolstof

Maar hoe oud is dit Atlanticum nu precies? Met behulp van koolstofdateringen kan dat direct gemeten worden aan restjes organisch materiaal. Radioactief koolstof wordt continu aangemaakt in de atmosfeer door de werking van kosmische straling. Dit radioactief koolstof (genoteerd als  $^{14}\text{C}$ ) wordt samen met 'normale' koolstofmoleculen opgenomen door planten en vastgelegd in weefsels, en uiteindelijk, via de voedselketen, ook in dieren. Als de plant of dier doodgaat stopt ook de opname van koolstof.

Het radioactieve verval gaat echter verder. Elke 5730 jaar halveert de hoeveelheid radioactief koolstof. De verhouding van normaal en radioactief koolstof in organische restjes kan gemeten worden (de  $^{14}\text{C}$ -methode) en geeft zo een indicatie van de ouderdom van het materiaal.

©Palynologische Kring 2010

# Archieven in de grond



Stuifmeel van linde (Tilia)

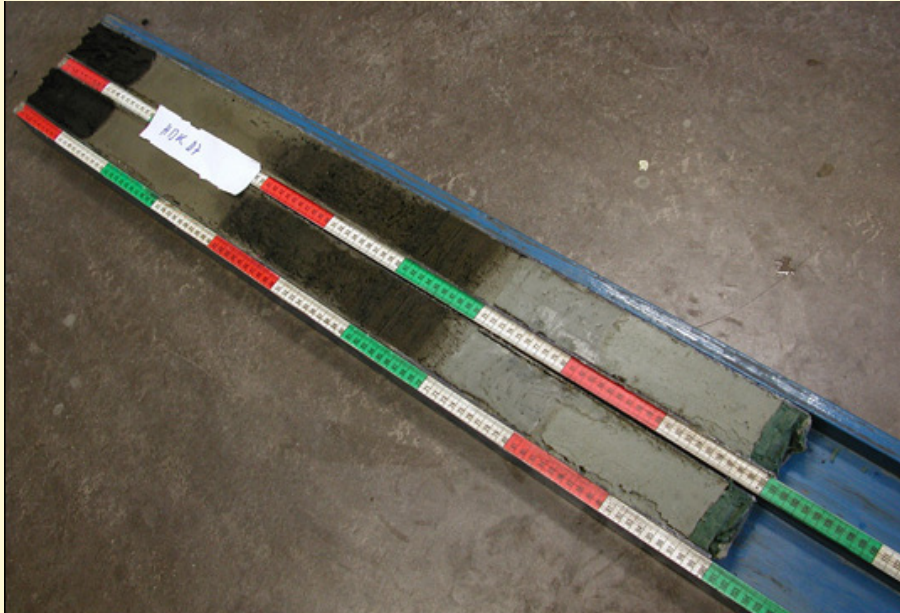
## Palaeoecologen en de ondergrond

In de Nederlandse bodem zit veel informatie verborgen over de ontstaansgeschiedenis van ons land, de vroegere bewoning en natuurlijke veranderingen die plaats hebben gevonden. Paleoecologen bestuderen biologische resten in de ondergrond en proberen door middel van verschillende analyses het verhaal van de ondergrond te lezen.

In sedimenten van bijvoorbeeld meertjes of riviergeulen vinden we resten van planten en dieren die iets vertellen over de omgeving waar zij in leefden. Dat kunnen duidelijk herkenbare resten zijn, zoals boomstronken en botresten, maar meestal zijn het microscopisch kleine fragmentjes die het best bewaard blijven en ook een hoop informatie bevatten. Daarnaast is het sediment zelf, dus het slib, zand en klei in de bodem, een directe bron van informatie.

## Stratigrafie

Aan de hand van een stratigrafie, de ordening van opeenvolgende gesteenten of sedimenten in de bodem, kunnen dateringen aan bepaalde aardlagen gegeven worden. Dit kan visueel gebeuren op basis van de kleur en structuur van aardlagen, maar ook aan de hand van organische en anorganische resten in deze aardlagen.



Sediment uit een boorkern

## Boringen

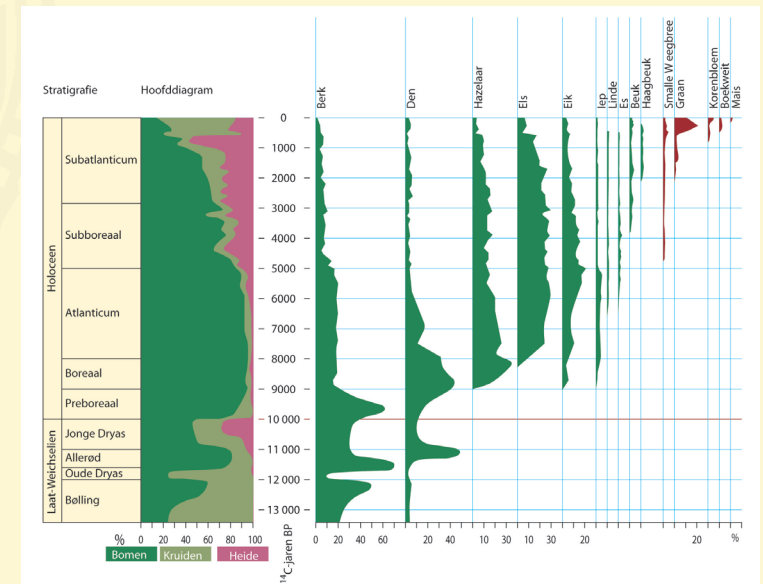
De uitdaging van de paleoecoloog is om al deze informatie op een rij te zetten en zo dit natuurlijke archief te lezen. Daarmee wordt de ontstaansgeschiedenis van een gebied gereconstrueerd, en leren we over vroegere veranderingen in het landschap, het klimaat en de invloed van de mens.

Veel natuurlijke archieven worden ontsloten door een boring te zetten en de sedimenten die omhoogkomen te bestuderen. De boring is dan feitelijk van onder naar boven een weergave van de omgeving door de tijd heen. Met een veranderend milieu waarin het sediment wordt neergelegd verandert ook de samenstelling ervan. Bijvoorbeeld pollenanalyses van de sedimenten in de boorkern komen kunnen we de vegetatieontwikkeling door de tijd achterhalen. Door de resultaten van pollenanalyses aan verschillende niveaus uit één boring in een pollendiagram samen te vatten, kunnen veranderingen in de vegetatie stratigrafisch (op chronologische volgorde) afgebeeld worden.

## Pollendiagram

Het hieronder afgebeelde pollendiagram (Hijkermeer, Drente) laat de vegetatieontwikkeling in Nederland vanaf het einde van de laatste IJstijd zien. Het diagram is gebaseerd op stuifmeel dat bewaard is gebleven in het sediment. Het laat het totaaloverzicht zien van de relatieve verdeling van soorten per onderzocht monster. Op de horizontale as zijn de percentuele veranderingen per soort weergegeven. Op de verticale as is de tijd uitgezet met onderaan de oudste monsters en bovenaan de jongste. Door de puntdata van de plantensoorten in stratigrafische volgorde af te beelden en te interpoleren ontstaan de individuele pollencurven. In het pollendiagram zijn slechts enkele curven van de tientallen aangetroffen pollentypen afgebeeld. Er is duidelijk te zien dat de vegetatie verandert door de tijd en in verschillende periodes andere planten domineren. Dit patroon is heel herkenbaar en levert naast een hoop informatie over de vroegere leefomgeving en het klimaat ook een relatieve tijdschaal op.

In het eerste blok, het hoofddiagram, zijn de totalen van alle boompollen afgezet naast de totalen van de pollen afkomstig van kruiden en grasland, en heideachtige vegetaties. Op deze manier is de relatieve verandering van bosdichtheid en landgebruik van het gebied te volgen over de periode van 11.000 v. Chr. tot nu. De vegetatieontwikkeling is ingedeeld in periodes met elk een eigen naam (de stratigrafie). Hieruit leren we dat er bijvoorbeeld een bosrijke en relatief warme periode was tijdens het Atlanticum. Het interpreteren van een pollendiagram is ingewikkeld door het feit dat de relatieve hoeveelheden pollen niet één op één zijn te vertalen naar vegetatie en klimaat.



Pollendiagram Hijkermeer uit "De ondergrond van Nederland" (De Mulder e.a. 2003)