

Museum and Rockshop

Binnenpad 43 • 8355 BR Giethoorn

Tel (+31) 0521 361313

info@deoudeaarde.com

www.deoudeaarde.nl

Introductie

Om te beginnen wil ik zeggen dat de geschiedenis van gesteenten/mineralen/fossielen een heel ingewikkelde theorie is. Ik probeer op een zo goed mogelijke manier de geschiedenis van de gesteenten/mineralen/fossielen te vertellen in de meest gangbare woorden.

De geologische tijdschaal

Wat is nou precies een geologische tijdschaal?

Een geologische tijdschaal is eigenlijk een soort van tijdbalk waarop te zien is wat er precies in de geschiedenis gebeurd is. Bijvoorbeeld wanneer er welke steensoort voorkwam, hoe die periode dan heette, hoeveel jaar geleden dat is. Eigenlijk is die tijdschaal heel erg lang, want het begon allemaal miljoenen jaren geleden.

De geologische tijdschaal is verdeeld in:

- hoofdtijdperken (era's)
- perioden
- tijdvakken

De naam van de perioden is meestal genoemd naar een gebied waar een steensoort voorkomt. Om een voorbeeld te noemen:

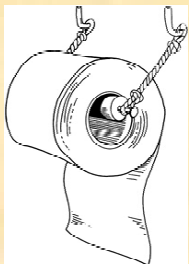
Periode: Krijt

Waarom: genoemd naar de witte kliffen bij Dover (Engeland)

Om te weten te komen hoe oud gesteenten precies zijn moeten we op zoek gaan naar aanwijzingen die stenen ons geven. We noemen zulke gegevens: "gesteenteklokken"

Ook kun je er op een andere manier achter komen hoe oud stenen zijn. Deze techniek heeft een moeilijke naam: "splijtingssporendatering". Makkelijk gezegd is het zo dat hoe meer splijtings-sporen er in een gesteente zitten, hoe ouder het is. Helaas kunnen we niet van alle gesteenten zeggen hoe oud ze nou precies zijn.

Leuk om te weten



Een wc-rol heeft gemiddeld zo'n 500 velletjes. Stel dat hier nou 40 van missen: $500 - 40 = 460$. Elk velletje laat dan 10 miljoen jaar zien. Dus als je dat uitrekent weet je dat de aarde 10 miljoen jaar \times 460 velletjes = 4600 miljoen jaar bestaat. De lengte van de wc-rol geeft de tijd weer. Het begin van de rol is het begin van de aarde en het eind van de rol is hoe het nu precies is, het heden dus.

Diertjes die uit 1 cel bestonden (eencelligen) verschenen na 350 velletjes voor het eerst op onze aarde. Diertjes die uit meer cellen bestaan (meercelligen) pas 300 velletjes later (dus 50 velletjes voor het heden.)

Ook de dinosauriërs (zeer grote reptielen) kwamen pas 22 velletjes voor het heden op onze aarde en waren na 8 velletjes weer verdwenen. Dus ze waren weg bij 14 velletjes \times 10 miljoen jaar = 140 miljoen jaar geleden. De mens verscheen pas op het laatste vel. En dan pas op 1/20 van dat vel. Zoals je ziet zijn er vele overgangen van mensen naar dieren die heel veel tijd in beslag nemen.

Dankzij onderzoeken van geologen beseften de mensen dat gesteenten in lagen zijn ontstaan en dat de onderste laag ouder is dan de bovenste. Ook kwamen ze erachter dat het heel lang duurt voordat stenen zich gingen vormen. Dit werd ontdekt door dhr. Lyell. Hij gaf zijn ontdekking een naam: "Lyell's uniformiteitsbeginsel"

Nadat op aarde door alle onderzoekers de gesteentepakketten in kaart waren gebracht, werd een soort van tekening gemaakt, waarop men kon zien hoe de aardkorst is opgebouwd. Men gaf dit een naam: "De Stratigrafische Tabel"

Hiermee kunnen de onderzoekers gemakkelijk gegevens vinden over de lagen in de aardkorst en die kunnen dan worden gebruikt bij het dateren van gesteenten in andere gebieden. Ook kwam hij erachter dat het heel lang duurt voordat er zulke dikke lagen van gesteenten ontstaan en het werd voor hem duidelijk dat de aarde wel heel erg oud moest zijn. Maar hoe oud precies? Dat wist op dat moment niemand.

Het Tijdpad

"In vergelijking met de ouderdom van de aarde neemt de geschiedenis van de mensheid nog geen seconde in beslag"

Door gesteenten te onderzoeken kunnen we veel te weten komen over de gebeurtenissen die zich in de geschiedenis hebben voorgedaan. Dat leert ons welke organismen (bijvoorbeeld: dieren) in de verschillende tijdperken voorkwamen. Door kennis van de juiste volgorde van de lagen gesteente in de stratigrafische tabel krijgen we een goed overzicht van de geschiedenis van de aarde en van het leven wat er ooit is geweest en wat er nu ook nog voorkomt.

Wat is nou precies een geologisch tijdpad?

Een geologisch tijdpad is hetzelfde als de stratigrafische tabel maar dan makkelijker. De geologische perioden staan er in de juiste volgorde in, maar er wordt niet zo snel een overeenkomst gelegd met de lagen gesteenten waaruit de informatie is afgeleid. Vaak worden er ook andere gebeurtenissen aangegeven, bijvoorbeeld grote ijstijden of aardbevingen. Gelukkig is de indeling van de stratigrafische tabel overal ter wereld hetzelfde. Soms zijn er kleine dingen anders; er zijn plaatselijke varianten, maar over het algemeen zijn ze aardig gelijk.

Gesteenten en mineralen

We hebben het op het begin al gehad over gesteenten en mineralen, maar wat betekenen ze nou eigenlijk?

Mineralen zijn de bouwstenen van de aarde. Ze hebben prachtige vormen en duizenden kleuren. Gesteenten bestaan uit een of meerdere mineralen. Ze vormen de dunne, koele korst die ons beschermt tegen de hete aardmantel. Gesteenten vormen het vaste materiaal van de aardkorst. Hoewel er duizenden mineralen bestaan en voorkomen, bestaan de meeste gesteenten maar uit een klein aantal. De meest voorkomende gesteentevormende mineralen zijn:

- kwarts
- veldspaat
- pyroxeen
- olivijn
- amfibool
- mica

Namen waar je misschien nog nooit van hebt gehoord. Meer dan 50% van het gesteente wat wij op onze aardbol hebben bestaat uit veldspaat. Elk gesteente heeft zijn eigen geschiedenis. Dat betekent dat er heel veel geschiedenissen zijn, want er zijn honderden verschillende gesteenten/mineralen. Basalt komt het meeste voor, het bedekt meer dan 70% van onze aarde, en met name de bodems van onze oceanen.

We onderscheiden gesteenten aan de hand van:

- de mineralen die erin voorkomen
- hoe ze eruit zien
- de manier waarop ze zijn gevormd/ontstaan
- de fase van de kringloop waarin ze verkeren

Er zijn 3 hoofdgroepen

Soort

Stollings gesteenten

Sedimentaire gesteenten

Metamorfe gesteente

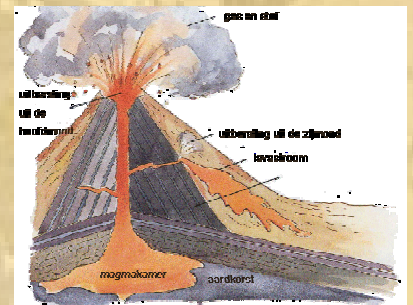
Eigenschappen (waar kun je ze aan herkennen?)

Die ontstaan als magma (lava) afkoelt en zich tot kristallen gaat vormen

Deeltjes van stenen, mineralen en/of organisch materiaal die aan elkaar vastzitten

Als stollingsgesteente of sedimentair gesteente door warmte en/of druk van vorm en inhoud verandert

Lava = gesmolten gesteente, dat een temperatuur heeft van 800 graden – 1200 graden
Magma = lava dat de aardoppervlakte bereikt, het bevindt zich dus nog in de vulkaan. Het bevat lichte en zware mineralen.



Stollingsgesteenten

Stollingsgesteenten ontstaan wanneer lava uit een vulkaan afkoelt. Er zijn honderden verschillende stollingsgesteenten, maar de drie belangrijkste zijn toch wel:

- granite
- basalt
- rhyoliet
- andesiet
- obsidiaan

Deze verschillende soorten stollingsgesteenten hebben een andere samenstelling, en dat is afhankelijk van de plaats waar het magma zich ophoopte. De samenstelling van de mineralen in stollingsgesteenten kan vaak worden gevonden en bepaald aan hand van de kleur.

De meeste stollingsgesteenten hebben een goed ontwikkeld kristallenstelsel, hoewel dit soms alleen onder de microscoop is te zien. De grootte van de korrels neemt toe, wanneer het magma minder snel stroomt en afkoelt. Er ontstaan dan ook grotere kristallen. Als dat niet zo is, dat het dus langzaam stroomt en snel afkoelt, dan ontstaat er een fijnkorrelige structuur.

Graniet

Graniet is een lichtgekleurd stollingsgesteente. Het bevat veel kwarts en veldspaat, maar weinig ijzer en magnesium. Door de langzame afkoeling diep onder de aardbodem zijn de kristallen groot en met je blote oog zichtbaar. Graniet kan zowel afgeronde vormen als scherpe punten hebben. Het wordt diep onder de oppervlakte van de aarde gevormd. Als het dichterbij de oppervlakte komt, nemen de druk en de temperatuur af.

Graniet is een zeer taai gesteente, dat spiegelglad kan worden gepolijst. Het wordt dan ook veel gebruikt als bouw materiaal. Voorbeelden van mooie granieten zijn:

- Devil's Marbles (Australië)
- Hald Dome (Californië, Yosemite National Park)

Sedimentaire gesteenten (=afzettingsgesteenten)

Aan de afzettinglagen van de Grand Canyon in Arizona (VS) is een belangrijk deel van onze geschiedenis van de aarde af te lezen. De lagen van dit 1500 meter dikke pakket, liggen in de volgorde waarin ze zijn afgezet, bovenop nog oudere lagen, op het niveau van de rivier. Veel van die lagen bevatten fossielen. Fossielen zijn versteende overblijfselen van dieren. Die fossielen vertellen ons veel over de geschiedenis. Hoe hoger je komt bij de lagen hoe meer informatie ze je geven over de geschiedenis. Bijvoorbeeld de veranderingen in het milieu. Soms wordt er door een iets minder goed zichtbare laag iets onduidelijk, maar dat doet niets af aan de waarde van deze kloof.

Gedragsregels

Verzamelaars van stenen en fossielen hebben bepaalde regels waar ze zich aan moeten houden, die regels gelden voor iedereen die iets uit de natuur meeneemt. Die regels zorgen ervoor dat de schade van de natuur beperkt blijft en er ook genoeg overblijft voor andere verzamelaars. Ook moet je, voordat je iets meeneemt, eerst toestemming vragen aan de eigenaar van de grond. Het moet duidelijk zijn wat je komt doen.

De belangrijkste regel is om alleen exemplaren te verzamelen die voor je eigen verzameling van belang zijn. Dat voorkomt dat er andere verzamelaars zijn die alles meenemen, zodat er niks overblijft voor mede-verzamelaars.

Diamant

Afgeleid van het Griekse woord "adamas" wat "de onbedwingbare" betekent. Het zeldzame en kostbare diamant is het hardste materiaal in de natuur. Dat betekent niet dat hij sterk is, maar dat is hoe snel hij krassen krijgt. De kans daarop is dus heel klein. Diamant heeft een sterke glans en is vaak kleurloos of bleekwit, hoewel het ook wel eens donkerder voorkomt, de zogenaamde fantasiekleuren. Met name is de bloedrode kleur erg zeldzaam en dus erg gewild. Diamanten die minder van kwaliteit zijn worden veelal gebruikt in boorkoppen, frezen en slijpschijven. Ze worden ook wel "boort" en "carbona" genoemd. Diamanten worden meestal pas zichtbaar als ze bij een vulkaanuitbarsting het aardoppervlak bereiken. Ze zijn dan meestal al miljoenen jaren verborgen gebleven. Diamanten worden dan ook vaak gevonden in kraterpijpen of in rivierafzettingen van dergelijke pijpen. De kristallen van een diamant kunnen heel erg groot zijn. De cullinan, afkomstig uit President Premiermijn bij Pretoria in Zuid-Afrika, is de grootste diamant die ooit is gevonden. Dat gebeurde in 1905. Deze diamant woog wel 3106 karaat en werd in Amsterdam in 9 grote en 96 kleinere stenen gehakt. Zelf diamanten vinden is heel moeilijk en je maakt weinig kans dat je er een vindt.

Je kunt ze wel bezichtigen in bijvoorbeeld:

- National Museum of Natural History (Washington, Amerika)
- The Tower (Londen, Engeland)
- Louvre (Parijs, Frankrijk)



Wat bepaalt nou de kwaliteit en waarde van een diamant?

De waarde wordt bepaald door 4 verschillende kenmerken. We noemen deze kenmerken "De vier C's". Deze zijn afkomstig van een viertal Engelstalige woorden namelijk:

- Carat Weight (karaatgewicht)
- Clarity (zuiverheid)
- Colour (kleur)
- Cut (slijpsel/slijpselvorm)

Carat Weight

We spraken eerder al over het begrip "karaat". Maar wat is karaat nou eigenlijk? Karaat is de naam voor het gewicht van alle edelstenen. Het is afkomstig van "De zaadjes van de Johannesboom". Vroeger werden deze zaadjes namelijk gebruikt om het gewicht te verkrijgen.

Clarity

Onzuiverheden in de diamant zijn meestal pas te zien als je er een loep bij houdt. Die onzuiverheden worden ook wel "insluitsels" genoemd. Het zijn, makkelijk gezegd, de vingerafdrukken van de diamant. Net zoals elk mens op deze aarde uniek is door zijn eigen vingerafdruk, is de diamant ook zo bijzonder. Nooit zal je 2 precies gelijke diamanten tegenkomen. Hoe minder insluitsels een diamant heeft, hoe zeldzamer hij is en hoe meer geld hij waard is. Soms spreken edelsteenskundigen die diamanten onderzoeken over een "loepzuivere diamant". Daar bedoelen ze mee dat ze zelfs met een loep die iets 10 keer groter maakt, geen insluitsels zien bij die diamant.

Colour

Zoals eerder zeiden we dat diamanten meestal kleurloos/wit lijken. Maar vaak hebben ze een gele of bruinige tint. De mooiste kleur voor een diamant is kleurloos. Ook hebben we diamanten met verschillende kleuren, bijvoorbeeld groen, rood, blauw, roze etc. Deze worden "fancy colours" genoemd.

Cut

Van de eerste 3 C's heeft de mens geen invloed, dat is ontstaan erg diep in de aarde. Bij de laatste C, van Cut, oftewel slijpsel kan dat wel. Omdat diamanten er in de natuur ook net zo uit zien als een kiezelsteen, lopen je ze zo voorbij. Alleen deskundigen kunnen zien of het een diamant is of niet. Alleen deze vakmensen kunnen een diamant zo slijpen (glad maken) dat er een heel mooie, glinsterende diamant tevoorschijn komt. Het glinstert zo mooi omdat het een groot deel van het licht weerkaatst. Als je een diamant slijpt gaat er natuurlijk een heel deel van de diamant af. Hij wordt ongeveer de helft lichter. Dus woog een diamant eerst 100 karaat, dan na het slijpen 50 karaat. Diamanten kunnen op veel verschillende manieren worden geslepen, bijvoorbeeld als briljant, markies etc.

Wist je dat... Diamant zo hard is dat je er zelfs glas mee kan snijden?

Fossielen

Fossielen zijn (vaak) overblijfselen van planten, dieren en sporen daarvan uit gesteentelagen, die in de loop van de geschiedenis van de aarde zijn afgezet. Ook kunnen het insecten zijn die in barnsteen zijn gevangen of mammoeten die in het ijs bewaard zijn gebleven. De oudste fossielen zijn ongeveer 3800 miljoen jaar oud. De "jongste" hebben een ouderdom van ongeveer 10.000 jaren. Nog jongere fossielen worden "subfossiel" genoemd en als plant en dier nu nog leven wordt het een "recentfossiel" genoemd. De vorming van een fossiel duurt miljoenen jaren en kan alleen ontstaan in buitengewone omstandigheden. Mensen die fossielen onderzoeken noemen we "paleontologen".

Geschiedenis

Onze vroege voorouders, de prehistorische mensen, kenden reeds de soms zeer opvallende en vreemde of bizarre vormen van dierenresten, die ze vonden bij het zoeken naar en het bewerken van de stenen, die voor hen van nut konden zijn als wapens, werktuigen etc. Er werden toen al stenen verzameld. In oude nederzettingen uit de Steentijd zijn schelpen en ammonieten aangetroffen. Ammonieten zijn een bepaald soort fossielen. Ze zien er een beetje uit als een schelp. Ook werd in een urn (soort vaas) uit de jonge bronstijd een collectie mollusken aangetroffen, ongeveer 60 verschillende soorten, en van elke soort weer 1 a 2 exemplaren. De eigenaar was zo trots op zijn verzameling dat hij het zijn graf mee in nam voor het hiernamaals. Ook Griekse geleerden/natuurfilosofen, zoals Aristoteles, Herodotus en anderen, waren zeer geïnteresseerd in fossielen en het ontstaan ervan. Ze praatten er veel over en deden veel onderzoek ernaar. Maar de Middeleeuwse en latere onderzoekers en geleerden dachten dat fossielen door geheimzinnige krachten binnenin de aarde waren ontstaan. Na veel onderzoek, door o.a. Leonardo da Vinci, erkenden geleerden dat fossielen toch als overblijfselen van eens geleefd hebbende planten en dieren waren. Alleen de bijbel was het er niet mee eens. Zij geloofden niet in de evolutietheorie, maar in het scheppingsverhaal. Daardoor konden er nooit fossielen zijn, want God had tenslotte de wereld geschapen, en dat was nog niet zo lang geleden dat er fossielen konden zijn.

Waar komen fossielen vandaan?

Levende dieren komen op vele, verschillende plaatsen voor:

- walvissen in de zee
- honden op het land
- vogels in de lucht
- apen in de bossen
- mollen onder de grond enzovoorts

Na de dood van het dier worden de resten zelden ver verplaatst; als ze gaan fossiliseren (een fossiel gaan worden), gebeurt dat dus vaak op de plaats waar het diertje gestorven is. De plaats waar het dier gestorven is afhankelijk van een drietal punten:

- de plaats/omgeving waar het dier leefde
- het soort gesteente waar het in bewaard is gebleven
- de huidige staat van het gesteente, hoe ziet de steen er nu uit?

Fossielen blijven alleen bewaard in een aantal stenen. Ze komen nooit voor in stollingsgesteenten. Nadat een diertje is vergaan, is een holte in het gesteente het enige wat overblijft. Soms raakt deze holte opgevuld met water met bepaalde mineralen of blijven er kleine, vergane restjes van het diertje in haken. Bij het fossiliseren van bijvoorbeeld mensen en mammoeten in ijs, blijven alleen harde delen van het lichaam bewaard (bijvoorbeeld schelpen, beenderen, tanden). Wat al eerder is genoemd is barnsteen. Barnsteen is een soort van hars (zie je ook bij bomen). Je kan het je voorstellen dat een diertje in een kleverige stroop (de barnsteen-hars) blijft plakken, en daar niet meer uitkan. De hars verhardt en de diertjes blijven bewaard zoals ze erin zijn gekomen.

Leuk om te doen...

Zelf een fossiel maken?

Fossielen zijn een afdruk van het oorspronkelijke organisme in gesteente. Hetzelfde effect krijg je door een blad in nat cement/gips te drukken en het daarna weer te verwijderen. Zo krijg je een afdruk van een blad in steen: een fossiel dus!

Het fossiliseren van planten

Planten hebben een lange geschiedenis. Tot 410 miljoen jaar geleden waren algen de enige planten die op aarde voorkwamen. Ze waren zeer kwetsbaar en er zijn dan ook weinig fossielen van gevonden, behalve wanneer ze gelaagde knollen vormden, dit noemen we "stromatolieten", of ze een soort kalkachtige pantser hadden (te vergelijken met dat van koraal). Om op het land te kunnen overleven, moesten planten zonder de steun van water kunnen blijven staan. De eerste op het land levende planten waren de psilofyten of naaktvarens. Plantenfossielen komen gewoonlijk voor in gesteenten die in een licht zure omgeving zijn ontstaan. In fijnkorrelige gesteenten zijn platte delen, zoals bladeren, bewaard gebleven. Door de druk van een bovenliggend gesteente is het fossiel meestal niet meer dan een afdruk, maar dikwijls blijft er een onderdeel van plantaardig materiaal als een dun laagje in het gesteente achtergebleven. In zeldzame gevallen is ook het beschermende waslaagje van een blad, ook wel de cuticula genoemd, bewaard gebleven. Stevige delen van de plant, zoals de takken, stam, kegels en zaden, vergaan minder gemakkelijk; fossielen ervan zijn vaak te vinden in zandsteen. Wat ook heel interessant is is dat ook hele bossen kunnen verstenen. Hoe dat precies ontstaat is hieronder in de figuur weergegeven. Om eens van deze versteende bossen/boomstammen te bekijken moet je een hele reis maken. De bekendste is wel:

- Petrified Forest (Noord-Amerika, Zuid-Amerika, Afrika, Australie, Nieuw Zeeland, Azië, Europa)

Trilobieten

Trilobieten waren de meest succesvolle zee diertjes. De afmetingen van deze diertjes waren van enkele millimeters tot 90 cm. Ze hadden een groot aantal poten, elk met een stel kieuwen, en de meeste hadden facetogen (net als een wesp, het zijn een soort ogen met een blokjesveld erop). Net zoals de meeste diertjes met veel poten konden ze slechts groeien door hun oude pantser af te werpen. Veel fossielen van trilobieten bestaan dan ook uit oude skeletten en niet uit het diertje zelf.

De naam trilobiet (= drielobbige) is ontleend aan de drie lobben waarin elk lichaamsdeel is verdeeld. Trilobieten leefden vooral in ondiepe zeeën en op riffen. Misschien konden sommige stekelige trilobieten zwemmen. Uit de kruijsporen van deze uitgestorven dieren is men veel te weten gekomen over hun gedrag. Skeletten van trilobieten zijn gevonden in allerlei soorten gesteenten (bijvoorbeeld kalksteen)

In kalksteen zijn trilobieten vaak driedimensionaal en met een volledig pantser bewaard gebleven. In sommige andere steensoorten werden ze geplet en is het pantser vergaan, zodat alleen de afdruk bewaard is gebleven. De dieren leefden in kolonies en hun fossielen worden dan ook in grote aantallen bij elkaar gevonden. Ook worden ze vaak opgerold gevonden – deze houding namen ze waarschijnlijk aan om zich te verdedigen tegen het gevaar. Er zijn 1500 soorten trilobieten bekend, terwijl er nog velen niet zijn ontdekt/onderzocht.



Ammonieten & Nautiloïdae

Ammonieten zijn zeer actieve en zeer slimme in zee levende vleeseters. Veel vormen hebben een rechte of gewonden schelp, maar sommigen, zoals de inktvissen, hebben nooit een groot skelet ontwikkeld. Deze dieren hebben ogen, hersenen en tentakels (soort armen) met zuignapjes en een bek die op de snavel van een papegaai lijkt. Ammonieten bewegen zich voort door water uit de mantelholte weg te spuiten. Ammonieten (die nu zijn uitgestorven) en nautiloïdae waren vermoedelijk de mobielste en intelligentste vleeseters. Ze kwamen op alle diepten van de zee voor. Aangezien ze zich door water bewogen, zijn de gesteenten waarin ze in fossiel vorm voorkomen niet het bewijs dat ze in die omgeving leefden. Ammonieten en nautiloïdae hadden rechte of gewonden, in kamers verdeelde schelpen. De oude kamers waren ofwel leeg, ofwel bedekt met een stof. Oude kamers waren van elkaar gescheiden door scheidingswanden. Ammonieten en nautiloïdae leefden in open tropische zeeën. Ze komen het meest voor in kalksteen dat uit de koraalriffen is gevormd.



Enkele van de meest interessantste soorten zijn de dwergvormen die vermoedelijk in het zeer zoute water van de lagunes leefden. In het Atlasgebergte in Marokko zijn veel rechte nautiloïdae gevonden, die vaak bij honderden tegelijk in dezelfde richting liggen. Ze worden dikwijls verkocht. De kleinste ammonieten waren maar 3 of 4 millimeter groot, maar er zijn ook ammonieten bekend met een doorsnede van wel 3 meter!

Met vriendelijke groet en graag tot ziens in “De Oude Aarde”!

We hopen dat je nu voldoende informatie hebt gekregen.

**Mocht je nog andere dingen willen weten,
dan kan je altijd even kijken op onze website
www.deoudeaarde.nl of via info@deoudeaarde.nl of **0521 - 361313****

**We zouden het super leuk vinden als je ons liet weten
hoe het is gegaan met je werkstuk of spreekbeurt!**

Tot de volgende keer!

**Met vriendelijke groet,
‘t Oude Aarde Team**


De Oude Aarde
GIETHOORN





