1.1 Het ontstaan en de opbouw van de aarde

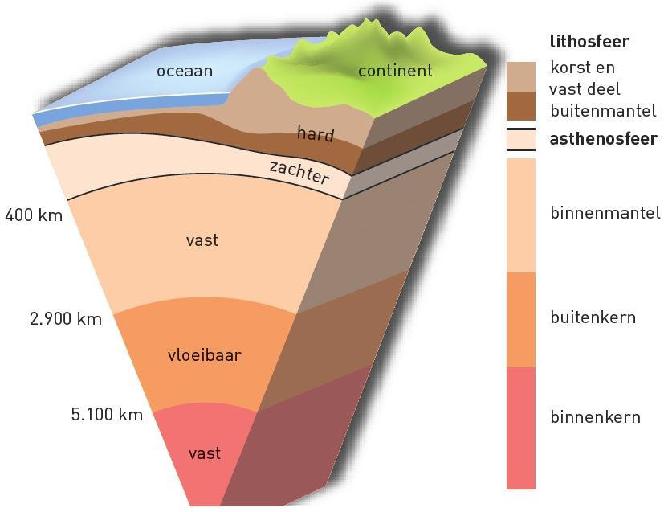
Aarde 4.5 miljard jaar oud

**Actualiteitsprincipe: natuurwetten verleden zelfde als heden**

Schillen aarde:

Chemische samenstelling:

* **Aardkern:**
  + IJzer
  + 3000-5000 graden
* **Aardmantel:**
  + Magnesium en ijzer
  + 1800-2800 graden
* **Aardkorst:**
  + Continentale korst:
    - 30-70 km
    - Licht gesteente (graniet)
  + Oceanische korst:
    - 1-7 km
    - Zwaar gesteente (basalt)

Fysische samenstelling:

* **Lithosfeer:**
  + Harde, vaste buitenlaag

Omvat:

* + - Aardkorst
    - Harde bovengedeelte mantel
  + 60-150 km dik
    - Dunner onder oceaan
* **Asthenosfeer:** 
  + Zachtere laag
  + Plastisch gesteente
  + Beweegt makkelijker dan lithosfeer
* Binnenmantel: vaster gesteente
* Buitenkern: vloeibaar
* Binnenkern: hard gesteente

Inwendige warmtebronnen:

* Meteorietinslagen: warmte opgehoopt
* Radioactiviteit gesteenten:
  + Warmte door lithosfeer d.m.v.:
    - Geleiding
    - Breken vanwege druk magmabel

Uitwendige warmtebronnen: Zon

1.2 Verhaal van de gesteenten

**Gesteente: mengsel vaste mineralen en organische stoffen**

**Mineraal: verbinding met chemische eigenschappen**

**Stollingsgesteenten: afkoeling en stolling magma**

* **Dieptegesteenten:**
  + Langzame stolling magma
  + Voldoende tijd en ruimte: kristallen
  + Graniet: mengsel mineralen, continenten
* **Uitvloeiingsgesteenten:**
  + Vulkaanuitbarsting: als lava over hellingen vulkaan
  + Snelle stolling door temperatuur
  + Basalt: ijzer en magnesium, oceaanbodem
* **Ganggesteenten:**
  + Afkoeling gesmolten magma in vulkanische gangen
  + Snelle en langzame stolling: grote en kleine kristallen
  + Andesiet

**Sedimentgesteenten: afzettingen in lagen neergelegd**

* **Klastisch sediment:**
  + Zand en klei
  + Dikke lagen
  + Door druk samengeperst
  + Zandsteen, kleisteen, schalie
* **Chemisch/organisch sediment:**
  + Neerslaan mineralen in oplossing
    - Zoutsteen
  + Opeenhoping organisch materiaal
    - Kalksteen

**Metamorfe gesteenten: gesteente lange tijd onder invloed hoge druk en hoge temperatuur**

* Mineralen vallen uiteen: nieuwe kristallen
* Kalksteen --> Marmer
* Schalie of kleisteen --> Leisteen --> Schist

Ontstaan:

* Diep in aardkorst of aardmantel
* Gebergtevorming
* Binnendringen magma in laag gesteenten

**Gesteentecyclus: Kringloop van opbouw en afbraak gesteenten**

1.3 Schuivende continenten

Principes voor bepalen relatieve ouderdom gesteenten:

Sedimenten afgezet in horizontale beddingen

**Superpositie: De onderliggende laag is ouder dan de bovenliggende laag**

Bepalen absolute ouderdom: radioactief verval gesteenten

Aanwijzingen in elkaar passen continenten:

* Overeenkomsten flora en fauna
* Aansluitende gesteenten
* Gelijktijdige vergletsjering

**Paleomagnetisme: bepalen richting aardmagnetisch veld in oude gesteenten**

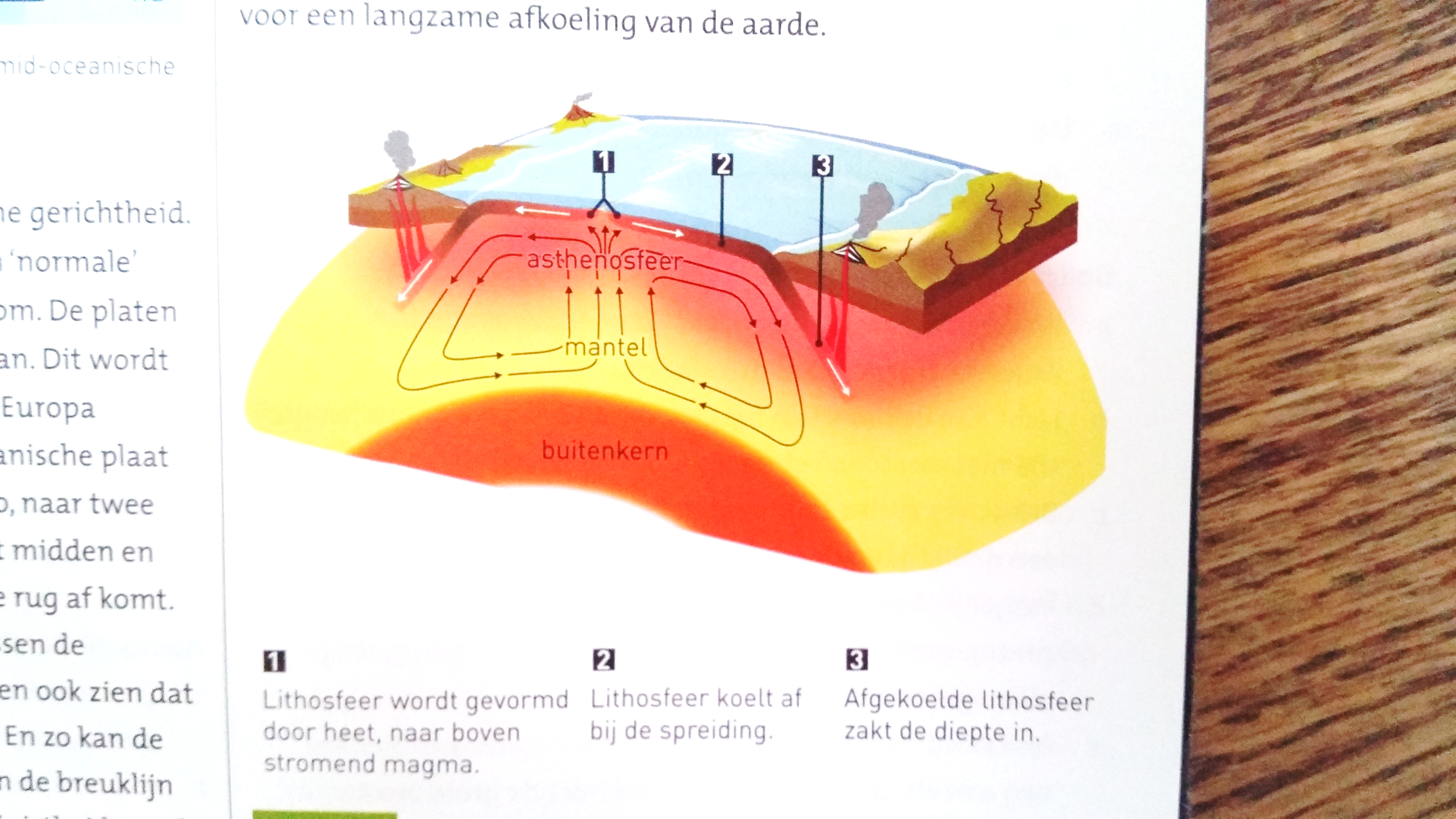
Aarde = Magneet: Vloeibare buitenkern van ijzer, draaiing aarde --> magnetisch veld

IJzerhoudende mineralen in stollingsgesteenten: mineralen richten zich bij stolling naar huidige noordpool

Magma omhoog bij bergruggen. Verder weg van bergrug --> Ouder gesteente, andere magnetische gerichtheid: weggedrukt d.m.v. **seafloor spreading -->** Oceanen breder

**Platentektoniek: processen waarbij platen ontstaan, bewegen en verdwijnen**

Plaatbeweging door **convectiestromen: stroming plastische gesteenten in aardmantel**

****

1.4 Plaatgrenzen en aardbevingen

Instabiele zones aan randen platen: breuklijnen

**Aardbeving: trillingen door verschuiving van gesteenten langs breuklijn**

**Hypocentrum: plaats beving in aardkorst of aardmantel**

**Epicentrum: plaats op aardoppervlak recht boven hypocentrum**

Schaal van Richter: bepaalt **magnitude: maat voor energie die bij aardbeving vrijkomt**

**Schaal van Mercalli:** intensiteit en schade van beving

Typen breuklijnen:

**Divergente breuklijn:**

* Platen van elkaar af
* Meestal oceanische platen
* **Ridge push: wegduwen nieuwe lithosfeer van mid-oceanische rug door zwaartekracht**
* Schildvulkanen
* Scheuring continentale platen: vallei

**Convergente breuklijn:**

* Platen botsen

*oceanische plaat >< continentale plaat:*

* **Subductie: oceanische plaat duikt onder continentale plaat**
* **Slab pull: naar beneden trekken oceanische lithosfeer door convectiestromen**
* Deel continentale plaat meegetrokken --> **trog**

Oceanische lithosfeer smelt --> magmabellen stijgen en koelen af --> aangroei continentale korst aan onderkant/verder omhoogkomen bergketens/vorming explosieve vulkanen

o*ceanische plaat >< oceanische plaat*:

* Oudste plaat zwaarder
* Subductie --> diepzeetrog/gebergten met vulkanen --> eilandenboog

**Tsunami: gigantische vloedgolf door omhoogkomen zeebodem bij aardbeving**

*continentale plaat><continentale plaat:*

* Platen even zwaar
* Hoog gebergte: lithosfeer dik
* Plooiing gesteenten door hoge druk/temperatuur --> metarmofose
* Diepe lagen kunnen omhoogkomen: Himalaya

**Transversale breuklijn:**

* Platen langs elkaar
* Lange ophoping spanning --> verschuiving van tientallen meters
* Geen vulkanisme

**Schild: uitgestrekt, stabiel gebied op continent met oud gesteente**

1.5 Vulkanen

Centrale uitbarsting: magma komt via kraterpijn en 1 krater naar buiten

3 Soorten:

**Schildvulkaan:**

Waar?

* Divergente breukzones op land (breukgebergte met horsten/slenken)
* Divergente breukzones op land (mid-oceanische ruggen)
* Hotspots/mantelpluimen

Waarom? Afwezigheid druk

Eruptietype: Effusief

Waarom? magma/lava is dun/stroperig --> vloeit uit

Dunne lava verspreidt zich verder van vulkaan

Stollingsgesteente: Basalt

Voorbeeld: Skjaldbreidur

**Stratovulkaan:**

Waar?

* Subductiezones

Waarom? Door subductie ontstaat menging gas/gesmolten plaat --> veel druk

Eruptietype: Explosief

Waarom? Hoge druk

Dikke, stroperige lava blijft na eruptie in buurt vulkaan en vloeit minder uit

Stollingsgesteente: Graniet (+andesiet)

Voorbeeld: Popocatépetl

**Pyroclastische stromen: Stroom van hete as, stof en gassen in gloeiend hete wolk die met enorme snelheid de helling afrolt**

**Caldeira:**

Ingestorte krater: Krachtige vulkaanuitbarsting --> magmakamer loopt leeg --> ‘dak’ magmakamer wordt niet meer ondersteund --> vulkaan stort in

Voorbeeld: Crater Lake

**Spleeteruptie**: **magma komt naar buiten via scheuren.** Komen voor op mid-oceanische ruggen: mantelpluimen en hotspots

**Mantelpluim: grote massa gesteente stijgt met zeer hoge temperatuur naar het aardoppervlak** Mantelpluim --> hoge druk --> Korst omhoog/scheurt --> Lange breuken --> **Basaltstromen: grote hoeveelheden gesmolten basalt komen naar buiten via spleeterupties**

Restant: mantelpluimstaart/hotspot

Plaat schuift --> Oude vulkaan gaat dood --> Nieuwe vulkaan ontstaat --> Hotspotspoor

**Black smokers: schoorstenen van mineralen die heet, zwart water uitstoten**

Zeewater via breuken in lithosfeer van mid-oceanische ruggen --> sterk verwarmd, mineralen opgelost in heet water --> water onder hoge druk bij na buiten persen --> contact met koud water: mineralen weer afgezet --> Schoorsteen

1.6 Chili en IJsland onder de loep

ChilI:

* Convergente breukzone
* Subductie
* Stratovulkanen: Chaitén
* Aardbevingen: mei 1960, 9.5 op s.v.R.
* Bergketens: Andes
* **Plooiingsgebergte: gebergte dat ontstaat door plooiing aardkorst**
* Granieten rotsmassa’s in Andes: Torres del Paine

IJsland:

* Divergente breukzone
* Schildvulkanen: Skjaldbreidur
* Stratovulkanen: Eyjafjallajökull
* Hotspot
* Breukgebergten
* **Horsten en slenken: de hoger en lager gelegen gebieden tussen breuken in een breukgebergte**