**hoofdstuk 5**

opbouw & afbraak van reliëf

**§1 Oriëntatie**

**Hoe zijn de continenten, gebergten en oceanen op aarde ontstaan?**

De oceaanbodem beweegt langzaam 🡪 continenten verschuiven.

* Carboon: Nederland in de buurt van de evenaar; tropisch regenwoud

De afdrukken van de tropische planten vinden we nu in lagen steenkool.

* Perm: Nederland waar nu woestijn is

zien we terug door zoutlagen in de ondergrond

* Jura + Krijt: Nederland in de subtropen

**Is er regelmaat in de uitbarsting van vulkanen en het optreden van aardbevingen?**

De activiteit van vulkanen laat zien dat er veel warmte in de aarde is opgeslagen

**Welke processen zorgen voor de afbraak van het reliëf op aarde?**

Transport:

* Zwaartekracht
* Wind
* Water

Afbraak:

* Zon
* Vorst
* Water

**§2 De Atlantische Oceaan wordt steeds groter**

**2.1 het actualiteitsprincipe**

* Er vanuit gaan dat de geologische processen die nu spelen, vroeger ook speelden.

**2.2 de tijdschaal van geologische processen**

* Tijdrekening geologische geschiedenis van de aarde

**2.3 geologische ouderdom**

* **Geologisch tijdvak**: periode met eigen levensvormen en eigen processen
* **Relatieve ouderdom**: onderlinge vergelijking van tijdperken & gesteentelagen d.m.v. gidsfossielen
* **Absolute ouderdom**: ouderdom van gesteentelagen in jaren d.m.v. verval radioactieve elementen

**§3 Platentektoniek**

**3.1 De opbouw van onze aarde**

1. dichtheid + chemische samenstelling gesteente

* Aardkern, aardmantel & aardkorst

1. Plasticiteit, warmtetransport & temperatuur

* Lithosfeer: buitenkant waar de platen bewegen
* Asthenosfeer: convectiestromingen

**Continentaleplaat:**

* Graniet
* Dik
* licht

**Oceanischeplaat:**

* Basalt
* Dun
* Zwaar

**3.2 Het afkoelsysteem van de aarde**

warmte in de aarde opgeslagen 🡪 oerwarmte + verval radioactiviteit

* **Convectiestromingen:** heet gesteente stijgt op, stroomt aan beide kanten weg waarbij het langzaam afkoelt.

**3.3 Mid-oceanische ruggen en subductiezones**

* **Platentektoniek:** de verplaatsing van platen in de lithosfeer door convectiestromen in de asthenosfeer

**divergent ( = van elkaar weg)**

stijgende convectiestroom:

Magma stolt aan het aardoppervlak (ontstaan oceanische korst) + door de verhitting zet het gesteente uit waardoor je hoogte opbouwt 🡪 **mid-oceanische rug**

**Convergent ( = naar elkaar toe)**

dalende convectiestroom:

zware oceanische korst duikt onder de lichte continentale korst 🡪 **diepzeetrog**

**transform ( = langs elkaar heen)**

* Vooral bij mid-oceanische ruggen
* San Andreas-breuk (grens noord-amerikaanse en pacifische plaat)

& Anatolische breuk (noord-turkije)

**§4 Vulkanisme**

**4.1 explosief en effusief**

* **Vulkanisme** alle verschijnselen (gas, stoom, vuur, lava) die te maken hebben met het uittreden van dit magma bij een eruptie

Factoren die het type vulkanisme bepalen:

1. Dikte bedekkend gesteente
2. Samenstelling magma

**Convergent:**

* Explosief
* Subductie bedekkende gesteente dik 🡪 minder scheuren🡪 hogere gasdruk
* Graniet (wat als sediment op de zeebodem ligt) + andesiet 🡪 taaivloeibaar 🡪 moeilijk ontgassen
* Continue toevoer van gesteente = hogere gasdruk
* Strato of caldera
* Bij continentranden: Zuid-en noord-Amerika
* Vulkanische eilandboge: Filipijnen, Japan, Indonesië

**Divergent:**

* Mid-oceanische rug
* Effusief
* Vooral oceanische korst = basalt = dun dus makkelijk ontgasbaar
* Schild-en spleetvulkanen
* IJsland

**4.4 Hotspotvulkanen**

Vulkaan die ontstaat door **mantelpluim** ; kolom met magma die lange tijd op z’n plek blijft

* Vooral in de oceanen 🡪 de platen bewegen maar de mantelpluim blijft op zijn plek, zo krijg je een lint van eilanden
* Voorbeeld: Hawaii / Canarische eilanden

**§5 Gebergtevorming**

**5.1 gemeenschappelijke kenmerken**

- opbouw en afbraak tel je in miljoenen jaren

- voorloper van een berg is altijd een dalingsgebied

- horizontale druk: subductie / botsing

- verticale druk: gebergtereliëf met veel breuken

- jonggebergte = hooggebergte

- ligging aan de randen van huidige / vroegere continenten

**5.2 plooiingsgebergten**

Horizontale druk nodig

1. Bij subductiezones

Andesgebergte met daarin scheuren dus ook vulkanisme

1. Botsing van continenten

De continenten bewegen naar elkaar toe, de sedimenten hiertussen worden samengedrukt en gaan plooien. Daarna volgt opheffing

* Vooral tijdens:

Alpieneplooiingsfase 🡪 Alpen + Himalaya

**5.3 breukgebergten**

Plooiingsgebergten wordt aangetast door erosie, maar er is ook sprake van opheffing:

* Ongelijke opheffing zorgt voor ontstaan breuken
* Breuken delen de continentalekorst in delen
* delen gaan opzoek naar eigen evenwicht; ontstaan **horsten en slenken**

**5.4 geotektonische kringloop**

Herhalend proces van vorming van oceanen, eilandbogen, continenten en gebergten door de platentektoniek.

Begonnen in het Precambrium 🡪 oercontinent = **schild**

Fase’s:

1. continent breekt door stijgende convectiestroom

ontstaan mid-oceanische rug

oceaan steeds groter

1. zeebodem breekt en er ontstaat zo een subductiezone

ontstaan plooiingsgebergten

1. door subductie gaan de continenten weer naar elkaar toe

continenten botsen

ontstaan plooiingsgebergten

1. hooggebergte word afgebroken

**§6 aardbevingen**

**6.1 Aardbevingen bij plaatranden en breuken**

* ontstaan waar spanning optreedt doordat stukken aardkorst langs elkaar bewegen
* spanning eerst tegen gehouden door wrijving, hierdoor wordt de spanning nog groter

🡪 hieruit volgt ontlading; gesteentestukken bewegen langs elkaar

🡪 aardschok in het **hypocentrum**

* plek aan het aardoppervlak boven het hypocentrum is het **epicentrum**

zwaarte hangt af van:

1. spanningsopbouw
2. dikte van de gesteentemassa’s

transforme breuk:

er wordt langdurig spanning opgebouwd 🡪 ondiepe aardbeving, toch een flinke omvang

subductiezone:

zware aardbevingen; wrijvingskrachten bij duiking is enorm + dalende convectiestroom versterkt.

Altijd aan de landkant van de diepzeetrog.

**6.2 De schaal van Richter en Mercalli**

1) Richter; magnitude (aantal trillingen)

2) Mercalli; intensiteit van de schade

**6.3 Hazard management bij aardbevingen**

**Hazard management =** risicomanagement

Drie groepen maatregelen:

1. gevaar opsporen
2. technische maatregelen
3. voorbereiding van de bevolking

**6.4 Het ontstaan van een tsunami**

- in korte tijd een grote verticale waterverplaatsing

- vooral bij subductiezone’s

1. subductie
2. duikende plaat trekt de bovenliggende plaat naar beneden waardoor spanning wordt opgebouwd
3. bovenliggende plaat schiet los en veert omhoog
4. stuwt het water omhoog

**§7 Afbraak van reliëf door verwering en massabewegingen**

**7.1 Mechanische en chemische verwering**

**Verwering:** processen die zorgen voor de afbraak van gesteente

**Erosie:** opname en transport van het losse afbraakmateriaal door wind water en ijs en zwaartekracht

Twee soorten verwering:

1. **mechanische/fysische verwering**

gesteente wordt kapotgemaakt

* grote temperatuursschommelingen
* water dat in de gleuven bevriest
* vegetatie

1. **chemische verwering**

de chemische samenstelling van het gesteente verandert

* hoge temperaturen en veel neerslag

**7.2 Karstverschijnselen**

Chemische verwering; de oplossing van kalk

De oplossing van kalk leidt tot **karstverschijnselen;** druipsteengrotten, stalagmieten, ondergrondse rivieren

**7.3 transport van afbraakmateriaal door zwaartekracht**

los verweringsmateriaal in beweging gezet door zwaartekracht 🡪 **massabewegingen**

1. vallen; ontstaan **puinhelling** / **bergstorting**
2. vloeien; **modderstroom** 1) hellingafwaartse krachten
3. glijden; **aardschuiving** 2) weerstandskrachten

**§8 Erosie en sedimentatie door wind en water**

**8.1 De opbouw van een rivierstelsel**

**Geulerosie**: water gaat in geultjes en snijdt in de verweerde bovenlaag.

Vormt het begin van een **rivierstelsel** (= hoofd en zijrivieren)

**Stroomgebied:** verzamelgebied van al het regenwater dat wordt afgevoerd door de rivier

**8.2 Afvoer van water in een stroomgebied**

**Basisafvoer:** constante toestroming van water naar de rivier

**Piekafvoer:** afstroming van water over de oppervlakte van een helling in de rivier

Deze twee afvoeren vormen samen het **debiet** ; hoeveel water een rivier moet vervoeren

* goed doorlatende bovengrond = hoge basisafvoer, lage piekafvoer
* ontbossing = hoge piekafvoer, lage basisafvoer

De verdeling van de totale afvoer over het jaar heet het **regiem**

**8.3 Puinwaaiers aan de voet van het gebergte**

Een rivier ontspringt in de bergen en naarmate gaat die steeds slomer stromen 🡪 gevolg is **sedimentatie/afzetting**.

Continue wordt de bedding vd rivier gevuld waardoor de rivier een nieuwe route moet kiezen.

**8.4 De opbouw van een delta in zee**

Waar de rivier in een zee/meer uitkomt is er sprake van een dalende stroomsnelheid 🡪 er ontstaat een uitbouw van rivierafzettingen = **delta**

**§9 De gesteenten op aarde**

**9.1 vier hoofdgroepen**

1) **sediment**

- los materiaal

- zand/klei/organisch afval

2)**sedimentgesteente**

- dikke lagen sediment dat is verdicht en verhard

- karakter verandert

- zand wordt zandsteen

- fossielen

3)**metamorf gesteente**

- verharding en vervorming van gesteentelagen door gebergtevorming

- samendrukking en plooiing van een dalingsgebied

4)**stollingsgesteente**

- stolling van vloeibaar magma

- basalt/graniet