**AK: Systeem Aarde**

**Hoofdstuk 1: Ons eiland in de ruimte**

**Paragraaf 1: Planeet aarde**

Tijdschalen

* De ouderdom van de aarde wordt geschat op 4.6 miljard jaar, deze enorme tijd is in te delen door tijdschalen
  1. Geologische tijdschaal: De tijdschaal is onderverdeeld in tijdperken, perioden en tijdvakken. Deze methode wordt gebruikt door geologen.
  2. Relatieve tijdschaal: De volgorde was bekend, maar de werkelijke ouderdom kon niet worden vastgesteld. Er werd gebruikt gemaakt van kenmerkende fossielen voor elk tijdvak. Aanvankelijk was alleen deze tijdschaal er.
* Pas later kon er een nauwkeurigere schatting gemaakt worden door gebruik te maken van radioactief afval 🡪 mogelijke jaartallen koppelen aan relatieve tijdschaal.

Opbouw van de aarde

* Niemand heeft het ooit gezien maar door studie naar het gedrag van aardbevingen weten we toch dat de aarde is opgebouwd uit een aantal bolschillen:
  1. Kern
     + Mengsel nikkel en ijzer
     + Binnenkern is vast (Door hoge temp. 🡪 Hoge druk)
     + Buitenkern is min of meer vloeibaar (Lagere druk)
  2. Mantel
     + Binnenmantel is vast
     + Buitenmantel is taai-vloeibaar
  3. Korst
     + Bestaat uit gesteenten die grotendeels verbindingen van zuurstof en ijzer, calcium, magnesium, natrium en aluminium zijn.
     + Onder oceanen tussen 7-10 km dik.
     + Onder continenten tussen 35-40 km dik
     + Onder grote gebergten kan de dikte oplopen tot wel 70 km.
* De grens tussen de korst en mantel is de moho-laag
* De lithosfeer is de buitenste schil van de aarde, bestaande uit de aardkorst en het vaste, buitenste gedeelte van de aardmantel. Deze is 100-150 km dik en onderverdeeld in twee delen
  1. Continentale korst: Graniet met een soortelijke massa van 2.8
  2. Oceanische korst: Basalt met een soortelijke massa van 3.0

**Paragraaf 2: Drijvende continenten**

Catastrofe of niet?

* Tot ongeveer het midden van de 19e eeuw dachten wetenschappers dat continenten en oceanen vast lagen
* Toch waren er gedachtes dat de Amerikaanse continenten door aardbevingen losgerukt waren van Europa en Azië en ook zag iemand dat Zuid-Amerika als puzzelstukje in Afrika past. Maar niemand snapte dit dus ging er niemand op in.
* Catastrofetheorie: De aarde is zo tot stand gekomen door ingrijpende veranderingen.
* Wetenschappers kwamen erachter dat de aarde geen duizenden jaren bestond, maar miljoenen jaren. 🡪 principe van actualisme 🡪 heden is de sleutel tot het verleden.

Alfred Wegener

* Kwam in 1912 met nieuwe aanwijzingen
  1. Overeenkomsten tussen flora en fauna op verschillende continenten
  2. Sporen van gelijktijdige vergletsjering
  3. Gesteenten en gebergten bij kusten van Afrika en Zuid-Amerika sloten precies op elkaar aan.
* Supercontinent Pangea 🡪 Uit elkaar geschoven
* Zijn theorie staat bekend als de theorie van continental drift.

Bewijzen

* Paleomagnetisme: Het gedrag van het aardmagnetisme uit het verre verleden. In Engeland ontdekte men dat het magnetisch veld van Europa op een bepaald tijd aansloot bij dat van Europa.

**Paragaaf 3: Bewegingen van platen**

Asthenosfeer en convectiestromingen

* De lithosfeer bestaat uit platen die op de asthenosfeer drijven. Hierin komen allerlei stromen voor
* Deze beweging ontstaat door de inwendige warmte van de aarde.
* Een convectiestroom is een stroming van vloeibaar gesteente

Soorten bewegingen

* Divergentie: Uit elkaar bewegen van platen
  + Als er materiaal omhoog komt ontstaan er mid-oceanische ruggen.
  + Het vulkanisme wat hierbij hoort is vrij rustig
  + Platen kunnen ook scheuren
* Convergentie: Naar elkaar bewegen van platen
  + Oceanische plaat botst tegen continentale plaat 🡪 zware aardbevingen
  + Botsing tussen twee oceanische platen 🡪 vulkanisch eilandentrog met diepzeetrog
  + Botsing tussen twee continentale platen 🡪 plooiing, vaak met aardbevingen
* Transforme beweging: Langs elkaar schuiven van platen
  + Horsten in hoge zones, slenken in lage zones
  + Breukgebergten

**Paragraaf 4: De aarde brandt en beeft**

Vulkanisme

* Bij een eruptie(vulkaanuitbarsting) komt doorgaans gesmolten gesteente(magma) naar buiten.
* Het herkomstgebied van het magma is de haard.
* Zodra het magma aan het aardoppervlak komt, heet het lava.
* De top van een gesmolten pluim is een hotspot.

Soorten vulkanen

* Schildvulkaan
  + Heel vloeibare lava
  + Effusieve uitbarsting met verschillende dunne lavastromen
  + Flauwe hellingen
  + Komen voor bij hotspots en mid-oceanische ruggen
* Spleetvulkaan
  + Effusieve uitbarsting
  + Stroomt uit kilometerslange scheuren in de lithosfeer over uitgestrekte gebieden.
* Stratovulkaan
  + Lava is taai-vloeibaar
  + Vaak te vinden bij subductiezones
  + Zeer explosief

Aardbevingen

* Door de bewegingen in de lithosfeer bouwen zich spanningen op tussen platen 🡪 ontladen 🡪 seismische trillingen
* Het punt waar de beving ontstaat is het hypocentrum
* Het punt loodrecht aan het oppervlak waar de beving het meest is te voelen is het epicentrum
* Kan behalve door platentektoniek ook lang kleinere breukvlakken ontstaan

Tsunami’s

* Extreem hoge golven die ontstaan door aardbevingen in oceanen

**Hoofdstuk 2: Afbraak en opbouw van het landschap**

**Paragraaf 1: Systeem aarde**

Systeem aarde

* De aarde is opgebouwd uit 4 sferen
  1. Atmosfeer 🡪 de lucht
  2. Lithosfeer 🡪 het vaste gesteente
  3. Hydrosfeer 🡪 het water
  4. Biosfeer 🡪 het leven
* Een verandering in de ene sfeer heeft gevolgen voor de andere sfeer. Een uitbarsting in de lithosfeer zorgt bijvoorbeeld voor aswolken in de atmosfeer.
* De invloed die deze sferen op elkaar hebben, zie je terug in kringlopen, waarvan drie belangrijke zijn:
  1. Gesteentekringloop: Een proces waarbij een gesteente steeds opnieuw fasen doorloopt van verwering, erosie, sedimentatie en nieuwe gesteentevorming.
     + Gesteenten: alle vaste stoffen die in de aardkorst voorkomen
     + Cyclus bestaat uit:
       - Stollingsgesteente: Afgekoeld magma, 95% van aardkorst
         * Graniet, basalt
       - Sedimentgesteente: Door afzetten van materiaal aangevoerd door lucht, water, ijs
         * Kalksteen, zandsteen
       - Metamorfgesteente: Stolling + Sediment gaat door hoge druk en temperatuur een metamorfose ondergaan
         * Marmer, gneiss, leisteen.
  2. Hydrologische kringloop: Proces waarbij de oppervlakte van de aarde een nooit eindigende kringloop van verdampingen, transport, condensatie en neerslag doorloopt
     + Lucht, land, water
     + Evaporatie, transpiratie, evapotranspiratie
  3. Koolstofkringloop
     + De verhouding en overganssituaties tussen de hoeveelheden koolstof in de atmosfeer, biosfeer, lithosfeer en hydrosfeer

**Paragraaf 2: Exogene processen aan het aardoppervlak**

* Verwering: uiteenvallen van gesteenten
  1. Mechanisch 🡪 scheikundige samenstelling verandert niet
  2. Chemisch 🡪 verandering scheikundige samenstelling
  3. Organogene 🡪door planten of dieren
* Massabeweging: Naar beneden glijden van verweringsmateriaal onder invloed van de zwaartekracht door 3 factoren
  1. De aard van het materiaal
  2. Steilheid van de helling
  3. De mate waarin het verweringsmateriaal is verzadigd met het water (modderstromen/steenslawines)
* Aardverschuivingen
  + Het materiaal beweegt niet langzaam, maar niet zo snel als een sneeuwlawine
  + Duizenden tonnen aarde
  + Door trilling
  + Puinhelling: naar beneden geschoven puin
* Erosie: De uitschurende werking van met puin belande water, ijs en wind
* Sedimentatie: een verschijnsel dat los materiaal na transport door wind, water en ijs op aardoppervlak wordt afgezet.

**Paragraaf 3: Water, ijs, wind**

* Stroomgebied: Gebied dat boven- en ondergrond afwatert op een rivier
  + Hoeveelheid hangt af van de temperatuur, vegetatie en doorlatendheid van het gesteente
* Een rivier heeft drie zones:
  + Bovenloop 🡪 erosie
    - Steile hellingen
    - Nauwe rivierbedding
    - Een krachtige rivier zorgt voor insnijding
    - Diepte-erosie 🡪 V-vormige dalen
    - Materiaal dat los raakt uit de bovenloop wordt meegenomen, rolt over bodem
  + Middenloop 🡪 transport
  + Benedenloop 🡪 sedimentatie
    - Vlakker
    - Dalende stroomsnelheid
    - Meegevoerde materiaal wordt afgezet
    - Zwaardere deeltjes sedimenteren eerder dan lichtere
    - Water stroomt sneller in de buitenbochten als in de binnenbochten hierdoor is de buitenbocht uitgesleten en slibt de rivier af in de binnenbocht
* Puinwaaier: afzetting door sedimentatie
* Landgletsjers zijn de uitlopers van het landijs op bijvoorbeeld Groenland en Antarctica
* Morenemateriaal
  + Verweringsmateriaal dat wordt meegenomen door gletsjers. Alle soorten worden genoemd naar de plaats waar het zich bevindt. (Zij, midden, grond – morene.)

**Hoofdstuk 3: Klimaat en landschapszones**

**Paragraaf 1: De atmosfeer: een omhulsel van gas**

* Verschil weer en klimaat
  + Weer
    - Toestand dampkring
    - Bepaald moment
    - Bepaalde plaats
  + Klimaat
    - Gemiddelde toestand weer
    - Lange periode
    - Vaak groter gebied
* De atmosfeer bestaat uit vier lagen die gescheiden worden door pauzes
  1. Troposfeer
     + Hoe hoger hoe kouder 🡪 temperatuurgradiënt
  2. Stratosfeer
     + Bevat ozongas
     + Maakt uv straling zonlicht straling
  3. Mesosfeer
  4. Thermosfeer
* Albedo: weerkaatsing van zonlicht
  + Invallende, kortgolvige zonnestraling
  + Omgezet in warmte
  + Als langgolvige straling teruggekaatst
  + Deel daarvan weer geabsorbeerd
  + Broeikaseffect
* Hoeveelheid straling hangt af van
  + Breedteligging
    - Lagere breedteligging: grotere invalshoek zonnestralen
    - Hoeveelheid straling vierkante kilometer groter
    - Kortere weg door dampkring
  + Albedo
  + Gesteldheid aardoppervlak
    - Water t.o.v. land
      * Warmt langzamer op
      * Koelt langzamer af
    - Matige invloed op klimaat
      * Zonlicht dringt dieper door
      * Warmte beter verdeeld door beweging
      * Hogere soortelijke warmte
      * Verdamping van water kost energie 🡪 warmteopbrengst door condensatie blijft in dampkring

**Paragraaf 2: Warmtetransport door wind en zeestromen**

* De overheersende winden zijn de belangrijkste reden voor het ontstaan van zeetromen
  + Verantwoordelijk voor herverdeling zonne-energie
  + Noordelijk halfrond: afwijking naar rechts
  + Zuidelijk halfrond: afwijking naar links
* Binnen elke oceaan bevindt zich een hoofdcirculatie die bestaat uit meerdere stromen
  + Noordelijk halfrond: met de wijzers van de klok mee
  + Zuidelijk halfrond: tegen de wijzers van de klok in
  + Zuid-Equatoriale stroom splitst 🡪 Brazilië stroom(hogere breedte) Zuid-Equatoriale stroom (evenaar)
  + Westenwinddrift ten noorden van Antarctica 🡪 ongehinderd van west naar oost van de aarde
* Twee soorten stromen
  + Warmte: Brengen warm water naar de polen
  + Koude: Brengen koude naar langere breedtes
  + Hierdoor is de temperatuur anders dan je daar zou verwachten
* Thermoline circulatie
  + Een oceaanstroming die wordt aangedreven door de dichtheidsverschillen van het oceaanwater

**Paragraaf 3: Natuurlijke landschapszones**

* Tropische zone
  + Tropisch regenwoud/AF
    - Altijd warm en vochtig
    - Hele jaar door bomen, groen, bladeren vallen heel het jaar door
    - Bos bestaat uit drie etages: Bladerdek, middelste etage en bosvloer
    - Niet echt vruchtbare bodem
    - Rode bodem
  + Subtropische zone/Savanne/AW of AS
    - Koeler als in tropen, heel het jaar neerslag
    - Planten groeien vooral in het voorjaar
    - Natuurlijke vegetatie: Loofbomen, bladverliezende vegetatie en maquis
  + Gematigde zone/Loofbos/Cs/Cf
    - Noordelijk halfrond (Zuiden is water)
    - 15 graden in de zomer gemiddeld, maar veel variatie
    - Loofboomgordel
    - Redelijk vruchtbare bodem
  + Boreale zone/Naaldbos/Df/Dw
    - Lange, koude winters en korte, koele zomers: 10-15 graaden
    - Podzolbodems
    - Uitspoeling
    - Oerbank
  + Polaire zone/Poolgebied/ET/EH
    - Zon valt hier schuin op: gemiddelde temp 10 graden
    - Geen bomen
    - Toendragebied, permafrost
    - De bovenste laag ontdooit in de zomer 🡪 moerassen
  + Aride zone/Steppe/Woestijn/BS/BW
    - Grens bepaalt door hoeveelheid neerslag
    - Weinig neerslag, hevige buien wat er valt
    - 1/3 van aardoppervlak
    - Löss

**Paragraaf 4: Veranderingen in landschapszones door menselijke activiteiten**

* Tussen 1/3 en ½ van het landoppervlak in beslag genomen door menselijke activiteiten
* Landbouw is de grootste ruimteverslinder
  + Meer aanbod als vraag naar landbouwproducten
  + Ondeskundig gebruiken van de grond 🡪 landdegradatie: het verlies aan biologisch en economische producten van het land
  + Erosie 🡪 nieuwe stukken grond gebruiken 🡪 ontbossing
* Verwoestijning: het proces waarbij woestijnen zich in oppervlakte uitbreiden
* Ook veroorzaakt door menselijke activiteiten, toenemende bevolkingsdruk, meer voedsel nodig: 3 gevolgen:
  1. Overbeweiding
  2. Bodem voor akker raakt uitgeput door te weinig hersteltijd
  3. Ontbossing 🡪 erosie
* Slechte irrigatie in aride gebieden 🡪 verzilting: gevolgen:
  1. Stijging grondwaterspiegel
  2. Planten nemen voedingsstoffen minder goed op
  3. Landbouw erg moeilijk/onmogelijk
* Oplossing: Druppelirrigatie of drainage 🡪 snellere afvoer overtollig water
* Bodem erosie
  + Verdwijning voor plantengroei onmisbare bovenste deel verweringslaag
  + Door water
    - Warme gebieden met veel regen
    - Af, Aw, BS, Cs
    - Ontstaat door ontbossing
    - Kwetsbare grond 🡪 in gebruik voor landbuw
      * Bossen kappen 🡪 houtwinning
      * Plantengroei weghalen 🡪 akkerbouw
  + Door wind
    - Bodemdeeltjes liggen los en geen begroeiing
    - Door: overbeweiding, oppompen grond water akkerbouw in droge gebieden

**Hoofdstuk 4: Natuurgeweld in de VS**

**Paragraaf 1: Wonen in California**

* In Californië bewegen de Pacifische en Noord-Amerikaanse plaats transform.
* De San Adreasbreuk vormt de grens hier tussen
* Ten oosten beweegt het land naar het zuiden, ten westen naar het noorden
* Een zware aardbeving is het belangrijkste natuurlijke gevaar voor Californië. Er is sprake van een natuurramp bij veel schade en slachtoffers.
* Kleine aardbevingen komen er dagelijks voor (3 op schaal van Richter)
* 1906: Great Earthquake
  + Richter 7.8
  + San Francisco, platen schoven 6 meter
* San Francisco is dichtbevolkt. Pullfactoren
  + Rijk aan delstoffen
    - Goud gevonden in 1848
  + Het aangename klimaat
    - Verbouw van citrusvruchten, rijst, katoen en noten
    - Strakblauwe hemel: ruimtevaartindustrie
    - Filmindustrie
  + Veelzijdigheid van de stad
  + Silicon Valley: Het centrum van de hightech- en computerindustrie
* De hoge bevolkingsdichtheid en het grote bedrijven maakt de regio sterk, maar kwetsbaar.
  + Direct gevaar: het instorten van gebouwen en infrastructuur
  + Indirect gevaar: aardverschuivingen, tsunami’s, brand door verwoesting van gasleidingen en stroomuitval

**Paragraaf 2: Orkanen aan de zuidkust van de VS**

* De dichtbevolkte steden langs de kust van Florida lopen net als in de andere landen rondom de golf van Mexico elk jaar de kans te worden getroffen door een orkaan.
* Brongebieden voor orkanen in Florida zijn de Caribische zee, Gold van Mexico en het tropische gedeelte van de Atlantische oceaan.
  + Deze ontstaan bij de kust van Afrika tussen 10 en 20 graden NB.
  + Zeewater verdampt 🡪 stijgt op 🡪 botst met koudere lucht 🡪 condenseert 🡪hevige buien
  + Tijdens de condensatie komt energie vrij waardoor de lucht nog krachtiger kan gaan stijgen
  + Proces herhaalt 🡪 orkaan krachtiger
  + De roterende beweging rondom het oog ontstaat door de draaiing van de aarde
  + Via passaatwinden verplaats de orkaan zich westwaarts en buigt af in noord(oostelijke) richting
  + In het oog van de orkaan geen wolken, windstil, lucht maakt een dalende luchtbeweging.
  + Hoogste windsnelheden rondom het oog in de wolkenrand
  + De orkaan verliest aan kracht wanneer hij (koeler) land bereikt of zeewater met een temperatuur lager dan 27 graden.
* Gevolgen van orkanen
  + Stijging zeewater door hoge stormvloeden. Deze ontstaan door lage luchtdruk in het oog
  + Door overvloedige regenval ontstaan overstromingen, modderlawines en aardverschuivingen. Gebouwen, bomen en leidingen worden door de enorme windstoten verwoest.
  + Natuur kan zich goed herstelling bijvoorbeeld in de natuur in de Everglades.
    - Veel mensen vestigen zich hier.
    - Afwatering & gebieden drooggelegd 🡪 hogere kan overstromingen omdat het water niet goed weg kan
  + Het broeikaseffect zorgt niet voor meer orkanen, maar er zijn wel aanwijzingen dat deze krachtiger worden.

**Paragraaf 3: Omgaan met natuurlijke gevaren**

* Natural Hazard risk management
  + Het omgaan met risico’s door het inschatten van de kans op een natuurramp en eventuele schade van zo’n ramp en de maatregelen daarvoor
  + Bouwtechnische maatregelen kunnen de schade beperken
  + Onderzoek naar oorzaken helpt voorspellen
  + Voorlichting vertelt mensen als er risico’s zijn
  + Waarschuwingssystemen en rampenplannen zijn belangrijk om dreigende natuurrampen te signaleren en de bevolking te waarschuwen. Verzekeren tegen schade.
  + Risicoperceptie
    - ‘Het zal mij niet overkomen’
    - Dat denken mensen waardoor ze blijven wonen in gebieden met natuurlijk gevaar.
* Aardbevingsgebieden
  + Dagelijks worden metingen uitgevoerd, maar voorspellen van tijdstip en zwaarte is heel moeilijk
  + Met gegeven over eerdere aardbevingen kunnen autoriteiten een programma van aanpak maken dat de basis is voor een rampenplan en voorlichting.
  + Er kan rekening gehouden worden met de constructie van gebouwen. (brandpreventie)
* Orkaangebieden
  + Voorspellingen over de route met weersatellieten en radarsystemen
  + Kracht kan gemeten worden door windsnelheid
  + Orkanen zorgen vaak voor overstromingen
  + Evacuatie is vaak moeilijk door de hoge bevolkingsdichtheid en beperkte capaciteit van uitvalswegen