**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