Aardrijkskunde samenvatting  
BuiteNLand  
Havo 5  
Hoofdstuk 2: *Endogene en exogene processen*

**Paragraaf 2.2: *De opbouw van de aarde***-De aarde bestond zo’n 4,5 miljard geleden uit een grote klodder roodgloeiend gesteente. Door de afstand met de zon begon de afkoeling. De buitenkant stolde tot een harde korst en de aarde kromp hierbij.

-Met de huidige boortechnieken kunnen we niet dieper dan 10 kilometer graven. Daarom hebben onderzoekers andere technieken bedacht om te onderzoeken hoe de aarde in elkaar zit.   
--> bij een aardbeving ontstaan trillingen die vervolgens dwars door de aarde gaan. Door dit overal op de wereld te vangen en registreren hebben Seismologen (aardbevingsdeskundige) aan de hand van deze gegevens kunnen afleiden hoe de aarde vanbinnen is opgebouwd.  
--> In de kern van de aarde zit vast gesteente --> daaromheen traag stromend gesteente --> in de **mantel** en buitenkant een harde korst.   
-De temperatuur neemt met 3 graden C toe per 100 meter. Bij het winnen van **delfstoffen** moeten mijnwerkers hier rekening mee houden en beschermd worden. In de **kern** is het ruim 5000 graden C. Insane. Vanaf de aardkern tot de korst is ongeveer 6400 kilometer. Dat zorgt ervoor dat de druk in de aardkern 4 miljoen maal hoger is dan aan het aardoppervlak.

-Het grootste deel van de aardkost bestaat uit oceaanbodem. Dat is ongeveer 8 kilometer dik en bestaat uit **basalt**, een zwaar gesteente. Continenten zijn veel dikker, onder bergen zit soms zelfs 40 tot 80 kilometer grond. Die bestaan uit een lichter gesteente genaamd **graniet**. Beiden gronden ‘drijven’ op het mantelgesteente.   
-Na 1950 kwamen er technieken om het reliëf van de zeebodem te bepalen. Meetschepen zonden geluidsgolven uit en vingen ze weer op. Zo konden we nauwkeurige kaarten maken van het reliëf van de bodem. Nu gebruiken we satellieten.   
--> zo werd het systeem van ‘onderwatergebergten’ of **midoceanische ruggen** ontdekt. Maar ook van hele diepe zeegleuven, **troggen**, langs de randen van de Grote Oceaan.

**Paragraaf 2.3: *Platentektoniek en aardbevingen***-De aardkorst is verdeeld in platen. Dat noem je **aardkorstplaten**. Ze bestaan uit continent of oceaanbodem. De platen passen precies in elkaar, dit zorgt er voor dat platen bewegingen aan elkaar doorgeven. Er zijn drie soorten bewegingen mogelijk:

1. **Convergente beweging**: wanneer twee platen tegen elkaar aan botsen. Bijvoorbeeld een oceanische en continentale plaat. De zwaardere, oceanische plaat zakt hierbij schuin weg onder de andere plaat. Er ontstaat een trog die steeds dieper wordt. Dat heet **subductie**.
2. **Divergente beweging**: wanneer twee platen uit elkaar bewegen. Op plekken waar het vloeibare mantelgesteente tegen de aardkorst drukt kan die breken. De lava stroomt naar buiten. Door het stollen van de lava vormt zich een nieuwe oceaanbodem.
3. **Transforme beweging**: wanneer twee aardkorstplaten langs elkaar bewegen en dezelfde kant op gaan.

-Dit wat hier boven staat is de theorie van de **plantentektoniek**. De bewegingen in de platen worden veroorzaakt door convectiestromen in de aardmantel. Heet **magma** komt naar boven tegen de korst aan. Omdat het magma zijdelings moet terugstromen neemt het stukken aardkorst mee. Op sommige plekken breekt de aardkorst zelfs en stroomt het magma als **lava** naar buiten (VERGEET NIET; *Onder* de grond heet het magna, *boven* de grond lava!!!), hierdoor ontstaan *divergente breuken*. De breuk wordt meteen gevuld met lava --> stolt tot basalt --> ontstaan nieuwe oceaanbodem.  
-Telkens als de aardkorsten uit elkaar bewegen en er ruime vrij komt gebeurd dit, er komt dus telkens nieuwe oceaanbodem.  
-Als er nieuwe bodem bij komt, moet het ergens anders verdwijnen --> dat gebeurd in subductiezones --> de oceaanbodem wordt ‘gerecycled’.

-De zwaarste **aardbevingen** ontstaan bij convergente en transforme plaatbewegingen. Door de ruwheid van het gesteente raken de platen af en toe klem. Wanneer de platen weer los komen schuiven ze ineens een heel stuk op! Al die vastgezeten kracht komt dan ineens los. De trillingen verspreiden zich alle kanten op, ook door de aarde heen.   
-Seismografische stations meten aardbevingen. Zij meten de exacte plek van de aardbeving in de aardkorst; de haard.  
-De plek aan het aardoppervlak dat precies boven de haard ligt noemen we het **epicentrum**.   
--> hoe dichter bij de haard, hoe heftiger de aardbeving.   
-De verwoestende kracht van een aardbeving zit niet alleen in de trillen zelf, maar ook in de daaropvolgende aardverschuiving --> grote stukken lossen materialen komen in één keer naar beneden. Op een aardbeving op de oceaanbodem kunnen er enorme vloedgolven of **tsunami’s** ontstaan die zeer verwoestend zijn.

**Paragraaf 2.4: *Vulkanisme***-Vulkanen zijn er in allerlei soorten en maten. De bouw en vorm hebben veel te maken met de manier waarop hij uitbarst.   
--> bij een midoceanische rug is in de aardkorst een breuk ontstaan waardoor magma omhoog komt. Aan de randen van deze divergente breuk stolt de lava tot zwart basalt. Dit vindt meestal plaats diep onder water.  
-Op IJsland zit een grote breuk in het midden van het eiland. Door de dunne aardkorst ontstaan daar op heel veel plekken vulkanen of barsten waarbij dunne lava via **spleeterupties** naar buiten komt. Zo kan er dus zomaar een heel nieuw eiland ontstaan. Uit de vloeibare lava van de oceaanbodem ontstaan dan een vlakke soort vulkaan: een **schildvulkaan**

-In subductiezones zijn vulkaanuitbarstingen veel explosiever. Dat komt omdat daar de samenstelling van het magma verandert. Omgesmolten oceaanbodem wordt daar gemengd met zeewater. Dat gebeurt door de hitte in de aardkorst in subductiegebieden. Het gesmolten gesteente is niet erg vloeibaar en het magma wil omhoog vanwege de hoge temperatuur. De taaiheid van het gesteente houd dit tegen. Wanneer het magma toch omhoog beweegt komen gassen vrij, en hoe meer gassen, hoe heftiger de explosie. Bij zo’n explosie wordt er van alles naar buiten geslingerd. De grote brokken lava worden *vulkanische bommen* genoemd. De kleinere stenen, asdeeltjes en puimsteen worden een heel eind de lucht in geschoten. Als de gasdruk minder is geworden komt de dikke lava naar buiten. Dit wisselt om --> er ontstaat een vulkaan met lagen as en lagen gestolde lava. De laatste lava slaat de kraterpijp af en de vulkaan gaat ‘slapen.’   
-Zo’n vulkaan met afwisselende lagen heet een **stratovulkaan**. Soms kan er na een lange tijd van ‘opbouwende’ uitbarstingen een uitbarsting plaats vinden die zo heftig is dat de top van de vulkaan volledig opblaast. Er stroomt dan heel veel lava uit en wat er overblijft noemen we een **caldera**.   
-Stratovulkanen zijn **explosieve vulkanen**, schildvulkanen en vulkanen op de bodem van de oceaan niet. Omdat die veel rustiger uitbarsten noemen we ze **effusieve vulkanen**.

-Niet alle vulkanen liggen op de rand van een plaat. Dit is dus ook mogelijk. Men heeft ontdekt dat op de grens van de aardkern en aardmantel bellen van heet mantelgesteente ontstaan, die omhoog kunnen stijgen --> de aardkorst wordt daarboven zwak en die breekt  
--> lava stroomt naar buiten --> dat noem je een **hotspot** --> daar ontstaat meestal een vulkanisch eiland --> wanneer een aardkorstplaat over de hotspot schuift, krijg je na miljoenen jaren een hele rij vulkaaneilanden.   
--> lava is daar dun en stroomt rustig naar buiten, daarom ontstaan er ook veel schildvulkanen.

-In vulkanische gebieden is de aardkorst vaak behoorleek heet.  
--> Je ruimt de gassen die op allerlei plekken naar boven komen.   
--> Er zijn borrelende modderpoelen waarvan hete klodders je om de oren vliegen  
--> Grondwater wordt verhit  
--> **geisers** spuiten op vaste tijden omhoog  
-Mensen wonen vaak dicht bij de vulkanen, dat komt omdat na een tijd de aslagen op de grond heel erg vruchtbaar zijn. In IJsland gebruiken de mensen de hitte van de vulkanen om hun water te verwarmen. Soms is het zelfs zo heet dat je er elektriciteit mee kan opwekken.

**Paragraaf 2.6: *Gesloopt gesteente***-**fysische verwering** zijn dingen zoals temperatuur, water, ijs, zure regen en bewegingen. Deze dingen zorgen er voor dat gesteente op een gegeven moment uiteen valt in kleinere stukkies.   
-Zure regen is een voorbeeld van **chemische verwering** --> niet elk gesteente is even hard, het ene steen lost veel sneller op dan de ander.   
-**verwering** heeft dus écht te maken met het weer: de zonwarmte, de regen en het bevriezen van water zijn krachten die uiteindelijk al het gesteente zal afbreken, geholpen door de levende natuur.

-Al het gesteente aan het aardoppervlak zal uiteindelijk verwerven --> gesteente veranderen heel langzaam in zand en klei --> twee belangrijke eindproducten.   
-Verwering komt overal voor, maar verloopt niet overal even snel --> het klimaat speelt belangrijke rol.  
--> chemische verwering gaat sneller en makkelijker bij hogere temperaturen in combinatie met veel water.   
-Planten gebruiken de **verweringslaag** om in te kunnen wortelen en hun voedsel en water op te nemen.   
-In woestijngebieden overheerst de fysische verwering --> door het ontbreken van de wolken zijn de temperatuurverschillen heel erg groot én er is weinig water.   
-Ook in de poolgebieden overheerst door bevriezing en verwarming fysische verwering.

**Paragraaf 2.7 *Verweringsmateriaal in beweging***-Door de werking van de zwaartekracht zal al het losse materiaal op hellingen een keer naar beneden komen, dit kan rollend, glijdend or stromend. Er zijn verschillende soorten **aardverschuivingen:**--> vallend gesteente: losse stenen of rotsblokken die loodrecht naar beneden storten. Wil je niet onder staan.  
--> **bergstorting**: een grote rotsmassa die over een helling naar benden glijdt. Wil je ook niet onder staan.  
--> **puinlawine**: losse stenen van verschillende grootte tegelijk naar beneden rollen en glijden. Wil je al helemaal niet onder staan.  
--> **modderstromen**: een *verweringslaag* die bestaat uit natte klei en/of zand dat naar beneden vloeit. Kan met een snelheid van 40 km/u. En ook daar wil je niet onder staan.  
-Doordat de losse brokken zich onderaan verzamelen ontstaat er op een gegeven moment een **puinhelling**. Een helling van puin.   
-Aardverschuivingen komen deels ook door de mensen, het kappen van bossen haalt de natuurlijke bescherming tegen aardverschuivingen weg. Door het aanleggen van wegen worden de hellingen erboven soms ook minder stabiel.

-In de bergen bevindt zich de **bovenloop** van een rivier. Daar stroomt de rivier vaak snel naar benden, door kolkende waterbewegingen wordt het losse materiaal aan de randen meegenomen en later afgezet beneden.   
-Zand en grind schuurt over de rivierbodem waardoor die langzaam uitgesleten en dieper wordt. De wanden kunnen daardoor ook afbrokkelen en zo ontstaat een V-vormig dal. Dat proces noem je riviererosie. Hoog in het dal kan ook een ijstong of gletsjer liggen die grotere keien meeneemt en daarmee niet alleen de bodem maar ook de zijkanten meeneemt. Daardoor ontstaat er een U-vormig dal.   
-Door het wegsmelten van de gletsjers worden die U-dalen zichtbaar. Alle brokken die op de bodem van het dal ligt en dus door de gletsjers zijn meegenomen worden **morene** genoemd.

-Op een steile berghelling blijft het verweringsmateriaal dus niet liggen. In de minder steile berggebieden blijft dat wel liggen. Zo ontstaan dikke verweringslagen die uit klei, zand en kleine stenen bestaan --> spelen een belangrijke rol in de bergen --> Ze maken begroeiing mogelijk en houden regenwater tijdelijk vast voordat ze de rivier in stromen.   
--> wanneer deze verweringslagen weggehaald worden door bijvoorbeeld het begroeide bos te kappen, ontstaan grote problemen. Het water neemt de losse grond mee en modderstromen ontstaan. Dit kan ook voor een ‘verstopping’ van de rivier zorgen. Rivieren overstromen hierdoor steeds meer en heftiger.   
-Op plaatsen waar veel materiaal door een rivier wordt neergelegd heet een **puinwaaier**.

**Paragraaf 2.8 *De opbouw van het laagland***-Als je de rivier verder naar beneden volgt wordt het landschap steeds vlakker en komt de rivier in de **benedenloop** terecht --> tragere stroomsnelheid --> verminderde kracht om grind, zand en klei te transporteren --> er worden dus heel veel dingen neergelegd, die neergelegde materialen noem je **sediment** (zand, klei en grind) --> er ontstaan dikke lagen riviersediment en dat werkt als volgt:  
--> in de benedenloop stroomt de rivier niet meer door een dal maar door een uitgestrekt vlak gebied dat de **overstromingsvlakte** heet.   
--> zodra de rivier te veel water moet vervoeren stroomt het water in de overstromingsvlakte over --> de bedding, waar de rivier het snelst stroomt, kan alleen grind bezinken  
--> terwijl de rivier buiten zijn oevers treedt, neemt de snelheid en kracht af --> zandkorrels bezinken langs de over  
--> de allerlichtste kleideeltjes sedimenteren pas als het rivierwater zo goed als stil staat. Dat is op grotere afstand van de rivierbedding, de uitgestrekte overstromingsvlakte (dit gebeurd door dijkbouw niet meer zo vaak).  
-**zijrivieren** zijn mini-rivieren die zich in boven-en middenloop van een grote rivier bij de grote rivier toevoegen. Bij de benedenloop gebeurd juist het omgekeerde, daar splitsen rivieren zich weer af. Dat komt omdat de rivier in de beneden loop heel veel water én sediment op een traag temp moet vervoeren en dat kan hij niet alleen, hij creëert zogeheten **zijtakken** die hun eigen weg naar de zee zoeken.

-Als de rivier uiteindelijk in zee stroomt vervoert hij nog steeds sediment. Omdat het rivierwater als het ware ineens in een grote bak water (de zee) valt laat hij al het sediment los. Dat hoopt zich onder het water steeds meer op tot er een bult verschijnt --> uitbreiding van het land --> die hoop zand heet een **delta** omdat het de vorm van een driehoek heeft, blijkbaar.

-De rand van een delta bestaat vaak uit een zandbank die in de zee is gevormd. Zodra de zandbank boven het water uit komt, blaast de wind het weg. Maar op het strand groeien planten of liggen stenen, het zand blijft daarachter hangen en vormt langzamerhand een **duin**.

**Paragraaf 2.10 *De vorming van gebergten***-Bewegingen in de aardkorst zorgen voor het *convergeren* en *divergeren* van aardkorstplaten. Op de ene plek bewegen platen uit elkaar en op andere plekken worden ze samengeperst. Door deze rek en druk ontstaan er basten barsten en **plooien** in de korst.

-Gebieden worden ingedeeld naar hun hoogteligging. Er zijn vier soorten gebieden:

1. Laagland: een gebied dat grotendeels ligt tussen 0-200 meter hoogte
2. Heuvelland: een gebied dat grotendeels ligt tussen 200-500 meter hoogte
3. Middelgebergte: een gebied dat grotendeels ligt tussen 500-1500
4. Hooggebergte: een gebied dat grotendeels ligt boven de 1500 meter

-->een laaggelegen, plat gebied noem je een laagland. Een hoger gelegen plat gebied (hoger dan 200 m) noem je een hoogland of plateau.   
-->hoogteverschillen in een landschap noem je reliëf. Veel reliëf betekend een bergachtig gebied.

-Aan de randen van convergerende platen staat het gesteente van de aardkorst onder grote druk, daar ontstaat dan meestal een **plooiingsgebergten**. Door de druk van alle laagjes aarde die op elkaar geplakt zijn verstenen de lagen sediment tot **sedimentgesteente**. Op een gegeven moment wordt de druk van de buitenkanten te hoog en bolt de grond omhoog, zo breidt het gebergte zich continu uit.

-Ook het tegenovergestelde kan gebeuren, de meren in Afrika zijn ontstaan door het breken en scheuren van de aardkorst. Die scheuren noemen we geen scheuren maar **breuken**. Het scheurt op een plek, en een tiental van kilometers verder ook. Het gebied tussen de twee scheuren zakt naar beneden en raakt gevuld met water.   
-De hoge randen van de breuk noemen we een **horst**, dat is het **breukgebergte**. Het lagere deel heet een **slenk**. Dit is een divergente beweging.

**Paragraaf 2.11 *Afbraak van gesteente***-**endogene processen** komen van binnenuit, een aardbeving, vulkaanuitbarsting of platentektoniek. De binnenkant van de aarde is mega heet, maar de warmte komt niet alleen daarvandaan. We hebben ook nog de zon, die zorgt voor temperatuurverschillen op de korst van de aarde. Die verschillen helpen mee voor verwering, erosie en **sedimentatie**, oftewel **exogene processen**, processen van buitenaf.  
-deze twee processen zorgen voor de vormen van ons aardoppervlak.

-Zonne-energie drijft exogene processen op aarde aan. De zon warmt het oppervalk en zorgt voor de temperatuur in de dampkring, maar ook voor wind en regen. Het verdampt water uit oceanen en wordt vervolgens via wolken weer verplaatst en komt als neerslag weer neer. Via rivieren of grondwater stroomt het weer terug naar de zee, en alles begint opnieuw. Deze **hydrologische kringloop** zorgt ervoor dat rivieren telkens weer voorzien worden van water. Hierdoor kan los gesteente worden verplaatst en afschuren. De hydrologische kringloop zorgt dus niet alleen voor sedimentatie, maar ook voor erosie.

-**oudere gebergten** zijn al helemaal afgesleten en zijn niet zo puntig en hoog meer als vroeger, de exogene processen hebben het van de endogene processen gewonnen. **Jonge gebergten** zijn jonge gebergten. Ja.

**Paragraaf 2.12 *De gesteentekringloop***-Gesteenten worden in drie groepen verdeeld.

1. **Stollingsgesteenten**- ontstaan door het afkoelen en stollen van lava en magma.   
   --> dieptegesteente = lava die onder de aardkorst stolt, veel langzamer zijn warmte verliest en er vormen kristallen (graniet)  
   --> vulkanische gesteenten = lava dat over het aardoppervlak stroomt en snel afkoelt. Stroming is nog te zien in de stenen, **touwlava**.
2. **Sedimentgesteente** – ontstaat doordat verweringsmateriaal of resten van planten en dieren ophopen, bedekt raken, wegzakken en dan samen geperst worden tot stenen. Je ziet hier vaak laagjes en fossielen in. Water vervoerd en legt dit soort gesteenten vaak neer.
3. **Metamorfe gesteenten**- ontstaan wanneer stollingsgesteenten of sedimentgesteenten wegzakken in de aardkorst en daar onder hoge druk en/of temperatuur komen te staan --> gesteente wordt omgevormd en verliest eigenschappen. De bekendste voorbeelden zijn **marmer, leisteen, gneis** en **steenkool**. Deze gesteenten ontstaan wanneer **kalksteen, schalie** of **bruinkool** door hoge druk en temp wordt samengeperst en omgevormd.

-Dankzij verwering, erosie, riviertransport, sedimentatie, wegzakken, subductie, vulkanisme en gebergtevorming ontstaan en verslijten die oh zo sterkte stenen. Stenen worden gerecycled, dat gaat zo.

* *Van gebergte tot sediment tot gebergte*--> hoog in de bergen zorgen exogene processen voor losse stukjes steen --> vervoer stukjes naar zee met ijs, wind en water --> sediment wordt dikker en dikker --> onderste korrels plakken aan elkaar en vormen sedimentgesteente --> platen botsen en sedimentgesteenten worden weer geplooid en opgeheven tot gebergte --> exogene processen beginnen opnieuw.
* *Van magma tot basalt tot magma*--> bij midoceanische ruggen ontstaat nieuwe oceaanbodem die bestaat uit het stollingsgesteente basalt --> basalt duikt weg in de mantel --> basalt in de mantel en kan opnieuw meedoen met de convectie --> komt weer omhoog en stolt weer naar basalt.

Overal op aarde is de **gesteentekringloop** zichtbaar aan het werk. Op de ene plek ontstaan gebergte en op de andere plek zakt het naar beneden. We kunnen alleen dingen boven de aardbodem zien, maar het meeste gebeurd onder het aardoppervlak.