**Titel: ‘Hoe Brazilië zijn vorm en bodemschatten kreeg’**

**Docenthandleiding**

**Eindtermen**

Domein D: Ontwikkelingsland (Brazilië)

Subdomein D1: Gebiedskenmerken

9. De kandidaat kan gebiedskenmerken van een ontwikkelingslandbeschrijven en analyseren.

Het betreft:

9a. Sociaalgeografische en fysisch-geografische kenmerken van het betreffende ontwikkelingsland (Brazilië)

9a 3. Fysisch-geografische kenmerken van Brazilië

In dit verband kan de kandidaat:

- De (ruimtelijke spreiding van) klimaten, landschappen en vegetatietypen in Brazilië beschrijven en verklaren.

- Het ontstaan en de ruimtelijke spreiding van natuurlijke hulpbronnen in Brazilië op hoofdlijnen beschrijven en verklaren.

- De gebruiksmogelijkheden voor de mens van verschillende landschappen in Brazilië beschrijven en verklaren.

U laat de leerlingen de Instaptoets en Stap 1 t/m 3 individueel doen. Trek er 1½ les voor uit.

Daarna laat u de leerlingen individueel de vragen van de Eindtoets doen. Ruim hier ¼ les voor in.

Of:

U laat de klas een PowerPointpresentatie maken over de ontstaansgeschiedenis van Brazilië en zijn bodemschatten met als titel ‘De geologische geschiedenis van Brazilië’.

Trek voor deze activiteit een ½ les uit en ga als volgt te werk:

Deel de klas in drie groepen in. Geef iedere groep een van de volgende drie onderwerpen om er zijn deel van de presentatie over te maken:

* De plaats die Brazilië heeft in het wereldwijde beeld van platentektoniek
* Het ontstaan van het reliëf van Brazilië
* Het ontstaan van voorraden fossiele energiebronnen en ertsen in de bodem van het land of langs de kust.

Als iedereen klaar is, kijkt u de bijdragen aan de presentatie op de volgende punten na:

* Zijn de teksten goed verzorgd?
* Vullen afbeeldingen en ander beeldmateriaal die je hebt verwerkt het verhaal van je bijdrage goed aan.

Antwoorden op vragen van de Instaptoets:

1. B

<http://www.studioaardrijkskunde.nl/KB1/K06_01/index.html>

2. C

<http://www.studioaardrijkskunde.nl/KB1/K06_01/index2.html>

3. A

<http://www.studioaardrijkskunde.nl/KB1/K06_01/index2.html>

4. A

<http://www.studioaardrijkskunde.nl/KB1/K06_01/index4.html>

5. B

<http://www.studioaardrijkskunde.nl/KB1/K06_01/index7.html>

6. B

<http://www.studioaardrijkskunde.nl/KB1/K06_03/index.html>

7. B

<http://www.studioaardrijkskunde.nl/KB1/K06_03/index2.html>

8. A

<http://www.studioaardrijkskunde.nl/KB1/K06_03/index2.html>

**Antwoorden op vragen van Stap 1:**

* De kustlijnen lijken als puzzelstukken aan elkaar te passen
* Er worden dezelfde delfstoffen gevonden
* Er worden dezelfde fossielen gevonden
* Er leven nauw verwante diersoorten
* Het magnetisme in verschillende aardlagen sluit op elkaar aan

1. kaart GB54;216B: De Zuid-Amerikaanse plaat grenst aan de Afrikaanse plaat. De plaatgrens tussen deze platen is een divergente plaatgrens.

**Antwoorden op vragen van Stap 2:**

1. Spleetvulkanen.
2. Langs andere divergente plaatgrenzen op aarde.
3. De trekkracht van het deel van de Nazcaplaat dat zich al onder de Zuid-Amerikaanse Plaat bevindt.
4. Ja, dat zijn de Great Escarpment in zuidelijk Afrika (strekt zich uit tot in Angola) en de basaltafzettingen van Edenteka in West-Afrika.
5. Twee antwoorden zijn goed:
6. Opwellend magma in de mantel onder de plaatgrens tussen de Zuid-Amerikaanse en de Afrikaanse Plaat dat het aardoppervlak bereikt, in nieuwe oceaanbodem verandert, van de rug afglijdt en naastgelegen oudere oceaanbodem wegduwt.
7. Magma in de mantel, dat op de plaatgrens vlak onder de oceaanbodem omhoog stroomt en deze bodem van de plaatgrens af duwt.

**Uitwerking onderzoeksvragen in Stap 3:**

Onderzoeksvraag 1:

* Hoogland van Guyana: ijzererts, bauxiet, goud
* Hoogland van Brazilië: ijzererts, bauxiet, goud, mangaan

**Opmerking bij onderzoeksvragen 2 en 3:**

Deze uitwerking is gebaseerd op *Latijns-Amerika – Een regio in beweging*, Christien Klaufus& Paul van Lindert (red.), LM Publishers, ISBN: 9789460224188, pp 31-36. Bij onderzoeksvraag 2 is alleen ingegaan op de herkomst en het ontstaan van ijzererts en bauxiet. Die moeten in ieder geval in het antwoord op deze onderzoeksvraag staan.

**Onderzoeksvraag 2:**

In beide hooglanden zijn afzettingen van ijzeroxide te vinden. Ze zijn ontstaan toen de bodem van de schilden oceaanbodem was. Het ijzeroxide is vanaf ongeveer 3 miljard jaar geleden ontstaan uit een chemische reactie tussen ijzer dat in het zeewater was opgelost en zuurstof die door fotosynthese is gemaakt door cyanobacteriën. Vervolgens is het oxide naar de oceaanbodem gezakt. Op die manier zijn dikke lagen ijzeroxide ontstaan. Door de platentektoniek werd de oceaanbodem tot boven zeeniveau opgetild en veranderde die in het Amazonekraton, waar de hooglanden deel van uitmaken. Door erosie werden gesteentelagen die bovenop de afzettingen van ijzeroxide waren komen te liggen weggevoerd zodat het ijzeroxide vlak onder of zelf aan het oppervlak kwam te liggen en daarom makkelijk kan worden gewonnen.

IJzererts en bauxiet zitten in lateriet, een mineraal dat ontstaan is door verwering van basalt en gneis. Bij die verwering ontstaat klei. Klei bestaat hoofdzakelijk uit Si, Al en Fe. Bij afbraak van klei (in een tropisch regenwoudklimaat heb je grote chemische verwering) komen die stoffen vrij. In warm water lost Si op en zakt weg met het water. Als er nog veel Fe bovenin zit, ontstaan laterietbodems (oranje kleur door roest). Als de bodem nog meer verzuurt, wordt ook ijzer mobiel en neemt dus de concentratie aluminium toe: bauxiet.

**Antwoorden op vragen van de Eindtoets:**

1. A - Langs convergente plaatgrenzen, vooral als twee continentale platen langs zo’n plaatgrens tegen elkaar aanschuiven en er geen subductie plaatsvindt.

B - Dit gebergte is ontstaan toen er tussen wat nu Afrika en Zuid-Amerika zijn een divergente plaatgrens ontstond en het terrein aan weerszijden van de plaatgrens werd opgestuwd.

C - Gebergten die op deze manier zijn ontstaan liggen aan zee en hebben aan de kustzijde steile hellingen en aan de andere zijde flauwe hellingen.

1. Door de aanwezigheid van afzettingen van basalt dat als lava uit speetvulkanen is uitgestroomd en even oud zijn, van fossielen van soorten planten en dieren die hebben geleefd in het grensgebied tussen Afrika en Brazilië voordat die van elkaar werden gescheiden en van dezelfde delfstoffen aan weerszijden van de grens.
2. A - IJzererts is met behulp van cyanobacteriën gevormd in de zee en aardolie en aardgas zijn ontstaan uit de dode resten van levende wezens in zee.

B - Steenkool is ontstaan uit de resten van de plantengroei op het land.

1. Aan de westrand van de Zuid-Amerikaanse Plaat duikt de Nazcaplaat de mantel in en schuift onder de Zuid-Amerikaanse Plaat. Hierbij oefent de wegduikende plaat een kracht uit op de Zuid-Amerikaanse Plaat waardoor niet allen het gebergte groeit, maar ook hoogland ten westen van het kustgebergte in Zuidoost-Brazilië ontstaat.  
   -
2. IJzererts en aluminiumerts zat onder lagen van gesteenten die door verwering werden afgebroken en vervolgens door erosie werden weggevoerd. Daardoor kwamen deze delfstoffen vlak onder of zelfs op de bodem te liggen. Door verwering werd de concentratie van ijzererts en bauxiet, waar het aluminium in zit, steeds hoger. Die verwering bestond hieruit dat bestanddelen van de bodem, waar deze ertsen niet in zitten, makkelijk oplosten in regenwater en vervolgens werden afgevoerd door dat water. De ertsen waren moeilijk in water oplosbaar en werden daardoor nauwelijks door wegstromend regenwater afgevoerd.