

## Uitwerkingen bij hoofdstuk 4

### Zuid-Amerika – oefenen op onderwerp

#### Opgave 1 – Plaatranden

- 3p **1** Huidige plaatbeweging: twee platen bewegen van elkaar af / divergente plaatbeweging. (1 punt)  
 Geologisch proces: vanuit de mantel bereikt opstijgend magma via de slenk (in de oceanische korst) het aardoppervlak. (1 punt)  
 Gevolg: de omvang van de twee oceanische korsten wordt groter. (1 punt)

*Als gevolg van convectiestromingen in de aardmantel bewegen delen van de aardkorst naar elkaar toe (convergent), langs elkaar (transform) of uit elkaar (divergent). Dit zijn endogene processen, bewegingen van binnenuit. Exogene processen werken van buitenaf in op de aardkorst.*

*De meeste divergentiezones liggen op de bodem van de oceaan. Daar waar de platen uit elkaar drijven, ontstaat een ruimte tussen de platen, een slenk (bron 2). In die slenk komt gesmolten gesteente (vloeibaar magma) omhoog. Als dit als basaltisch lava over de zeebodem uitvloeit, stolt het en ontstaat oceanische korst. Langs de plaatgrens wordt dus nieuwe oceanische lithosfeer gevormd. Men noemt dit wel zeebodemspreiding, het gevolg van trek- en duwkrachten. De plaats waar de oceanische korst aangroeit, noemen we oceanische rug. Deze rug bestaat uit twee parallel lopende bergketens op de oceaانبodem (A in bron 2). Soms steken de toppen boven het zeeniveau uit als vulkanische eilanden, bijvoorbeeld IJsland. De mid-atlantische rug loopt vrijwel geheel onder water van het noord- naar het zuidpoolgebied (bron 1).*

- 2p **2** Langs de oostkust van Zuid-Amerika en de westkust van Afrika botsen geen platen / zijn er passieve plaatranden.

*De randen van continenten (continentale marges genoemd) kunnen actief zijn of passief. Een actieve marge is tegelijk een plaatgrens. Voorbeeld is de westkust van Zuid-Amerika die grenst aan de Stille Oceaan. Een passieve marge is geen plaatgrens, maar een overgang van continentale naar oceanische korst in dezelfde plaat. Een voorbeeld is de oostkust van Zuid-Amerika.*

*Het verschil tussen actieve en passieve continentranden kun je afleiden van een kaart met platentektoniek, zoals in de Bosatlas 54<sup>e</sup> druk 216B / 55<sup>e</sup> druk 238B.*

- 4p **3** Ander land: Brazilië. (1 punt)  
 Energiebron: aardolie. (1 punt)  
 Uitleg:
- Brazilië zat tijdens het ontstaan van de aardolie vast aan het gebied aangegeven met de letter P (oorzaak, 1 punt)
  - waardoor (mogelijk) ook daar gunstige omstandigheden voor de vorming van aardolie voorkwamen (gevolg, 1 punt)

*Passieve plaatranden bestaan voor een groot deel uit dikke lagen sediment. Een groot deel van de wereldwijde olie- en gasreserves vinden we daar. Zo liggen langs de oostkust van Brazilië belangrijke recent gevonden onderzeese olievelden, zoals het Tupiveld en het Jupiterveld. De grootste olievoorraden liggen in Venezuela, met 85% van de bewezen reserves in Zuid-Amerika.*

- 2p 4 Uitleg:
- bij subductie (van de oceaankorst) *stijgt magma op in de bovenliggende continentale aardkorst (oorzaak, 1 punt)*
  - bij afkoeling van het magma stollen de verschillende ertsen (bij verschillende temperaturen) *(gevolg, 1 punt)*

*Langs de actieve plaatranden worden allerlei soorten ertsen gevormd. Ertsen zijn metaalhoudende delfstoffen. In de subductiezones schuiven stukken lithosfeer naar de diepte. Het zakkende gesteente wordt zo heet dat het smelt tot magma. Magma bevat een mengsel van verschillende mineralen zoals koper, lood, zink, zilver, goud en chroom. Deze mineralen hebben een ongelijk stolpunt. Wanneer het magma langzaam afkoelt, kristalliseren de mineralen uit en klonteren ze samen tot verschillende ertsen. Zie in de Bosatlas de kaart Zuid-Amerika Natuurlijke hulpbronnen en industrie voor het spreidingspatroon van de vindplaatsen.*

### Opgave 2 – Ontbossing en neerslag

- 1p 5 De (tropische) bodem raakte snel uitgeput.

*De bodem is de bovenste laag van de grond, waarin de planten wortelen en waarin zich het bodemleven afspeelt. Veel bodems in de tropen zijn latosols (laterietische, steenachtige bodems). Humus in de bodem bindt plantenvoedende stoffen zoals stikstof, kalium en fosfaten, maar door de hoge temperatuur en vochtigheid in de tropen verteren plantenresten en humusdeeltjes snel. De voedingsstoffen worden door regenwater gemakkelijk afgevoerd naar diepere lagen, waardoor tropische bodems doorgaans sterk zijn uitgespoeld en weinig vruchtbaar zijn. Bij het uitspoelingsproces blijven onvruchtbare en steenachtige ijzer- en aluminiumverbindingen achter in de bovenlaag. Ze geven de kenmerkende rode kleur aan de bodem. De uitspoeling leidt ertoe dat er in oude tropische bodems veel ijzererts en bauxiet (aluminiumerts) is opgehoopt. Wanneer de bovenste sedimentlagen zijn weg geerodeerd, liggen deze voorraden vrijwel aan de oppervlakte, zodat ze in dagbouw kunnen worden gewonnen.*

- 3p 6 Redenering:
- na het kappen van het tropisch regenwoud zal minder water door de vegetatie worden opgenomen / vastgehouden / tegengehouden *(1 punt)*
  - de verdamping / de evapotranspiratie zal verminderen *(1 punt)*
  - er zal dan minder waterdamp condenseren (waardoor er minder neerslag zal vallen) *(1 punt)*

*Evapotranspiratie is de verzamelnaam voor rechtstreekse verdamping (evaporatie) en verdamping via planten en dieren (transpiratie). Het kappen van bossen beïnvloedt de lange waterkringloop. Daarnaast heeft ontbossing een directe invloed op de koolstofkringloop. Als bomen groeien, nemen ze CO<sub>2</sub> op uit de lucht. Wanneer die bomen afsterven en verteren of verbranden, komt het koolstofdioxide weer in de atmosfeer. Dat versterkt het broeikaseffect, wat leidt tot klimaatverandering en afname van de biodiversiteit. Op dit moment wordt gemiddeld zo'n 20 procent van de menselijke CO<sub>2</sub>-uitstoot veroorzaakt door houtkap en bosbranden. Dat geeft aan dat herbebossing en maatregelen die ontbossing tegengaan een belangrijke bijdrage kunnen leveren aan CO<sub>2</sub>-reductie.*

- 3p 7 Voorbeelden van een juiste redenering (één gevraagd):  
Redenering 1:

- door het verdwijnen van de vegetatie zal er minder verdamping zijn *(1 punt)*
- waardoor er minder wolkvorming optreedt *(1 punt)*
- en er meer zonnestraling het aardoppervlak bereikt *(1 punt)*

Redenering 2:

- door het verdwijnen van de vegetatie bereikt een groter deel van de zonnestraling het aardoppervlak (1 punt)
- waardoor de bodem meer wordt opgewarmd (1 punt)
- en er meer warmte naar de ruimte wordt uitgestraald (1 punt)

*Een goede redenering moet 3 elementen bevatten. Dat is af te leiden uit de maximumscore van 3 punten, aangegeven vóór de vraag.*

*De zon geeft de aarde energie. De zonnestralen die het aardoppervlak bereiken worden omgezet in infrarode straling. Deze verwarmt de atmosfeer (dampkring) en verdwijnt voor een deel weer naar de ruimte. Door broeikasgassen en wolken kaatst een deel echter weer terug naar de aarde. De weerkaatsing/reflectie van zonne-energie door het aardoppervlak wordt albedo genoemd. Hoe hoger de albedo, hoe lager de opname van energie. Het versterkt broeikas effect zorgt voor een verandering in de stralingsbalans, waardoor de aarde meer warmte van de zon absorbeert dan ze terugstraalt naar de ruimte. Daardoor stijgt de gemiddelde temperatuur van de atmosfeer en warmt de aarde op.*

### Opgave 3 – Op jacht naar landbouwgrond

1p **8** Begrip: landgrabbing / landroof.

*Er is sprake van landgrabbing – in het Nederlands landroof genoemd – wanneer nationale overheden land laten kopen of pachten ten koste van de lokale bevolking. De overheid kan die grond verkopen, omdat de eigendomsrechten niet zijn vastgelegd. De bewoners moeten dan hun boerenbedrijfjes opdoeken en verhuizen. De opbrengsten uit verkoop of verhuur stromen in de staatskas, waarbij vaak sprake is van corruptie en machtsmisbruik. De verkochte of verhuurde landerijen worden grootschalig geëxploiteerd. De mechanisatiegraad is hoog, waardoor er minder werkgelegenheid is dan voorheen. Overname door buitenlandse landbouwbedrijven kan ook positief uitpakken voor de plaatselijke bevolking. Zo betalen Nederlandse rozenkwekerijen in Ethiopie een hoger loon dan gemiddeld en zorgen ze voor huisvesting en medische voorzieningen.*

3p **9** Oorzaak: na 2008 stegen de voedselprijzen sterk. (1 punt)  
Voorbeelden van gevolgen (twee gevraagd, per juist gevolg 1 punt):

- investeerders wisten dat daardoor de prijzen zouden stijgen / zagen mogelijkheden voor een goed rendement
- (buitenlandse) overheden stimuleerden de aankoop van landbouwgronden uit angst voor voedseltekorten
- (binnenlandse) overheden zochten naar mogelijkheden om de eigen landbouwproductie te bevorderen met behulp van kennis en kapitaal uit het buitenland

*In 2007 en 2008 vond een wereldwijde voedselcrisis plaats o.a. door droogte in graanproducerende landen. Daarnaast zorgde stijging van de olieprijs voor hogere kosten van productie en transport. Door toenemend gebruik van biobrandstof en de stijgende vraag naar vlees en zuivelproducten in Azië verminderden de voedselvoorraden en stegen de voedselprijzen (bron 5b). Het werd voor beleggers en overheden interessant om geld te steken in landbouwgrond en voedselproductie. Daarmee nam ook de landgrabbing (landroof) toe.*

*Speculatie dreef de prijs van de landbouwgrond vervolgens verder op. Kopers waren investeerders en bedrijven zonder agrarische achtergrond, zoals vastgoedbedrijven, pensioenfondsen en energiebedrijven. Jonge boeren kunnen de hoge grondprijzen niet opbrengen en moeten op zoek naar een baan buiten de landbouw.*

- 1p **10** Veel grond voor biobrandstoffen werd eerder voor de voedselproductie gebruikt (zoals akkerland of grasland).

*De toepassing van biobrandstoffen is omstreden vanwege het schadelijke effect op klimaat, mens, milieu en natuur. Brandstofplantages, met teelt van één type plant of boom, verdringen natuurlijke bossen en tasten de biodiversiteit aan. De zogenaamde 'energie-teelt' neemt landbouwgrond in ten koste van de voedselproductie voor de eigen bevolking.*

*Allerlei gewassen zijn bruikbaar voor biobrandstof. Vooral het gebruik van vetten uit oliepalmbomen (palmolie) en soja is omstreden. Plantages hiervoor in onder andere Zuid-Amerika en Indonesië, slokken regenwoud op en gaan maar al te vaak samen met landroof en corruptie.*

- 3p **11** Effect: het watergebruik nam met meer dan 150% toe / verdubbelde bijna. (1 punt)

Voorbeelden van redenen (twee gevraagd, per juiste reden 1 punt):

- de buitenlandse bedrijven kunnen gebruik maken van de lage lonen in Bolivia
- de (relatieve) afstand tot de Braziliaanse afzetmarkt is betrekkelijk klein
- de grond in Bolivia is goedkoper dan in Brazilië

*De kapitaalintensieve (export)landbouw maakt over het algemeen gebruik van grootschalige irrigatietechnieken en andere moderne landbouwmethoden om de opbrengsten te vergroten en de kosten te drukken. Brazilië investeert op grote schaal in het economisch zwakke Bolivia, onder andere om Bolivia uit de invloedssfeer van Venezuela te trekken. Brazilië wil ook de invoer van gas en landbouwproducten veiligstellen en investeert daarom in infrastructuur en leningen aan boeren in buurland Bolivia. Omgekeerd is de Boliviaanse overheid van plan geld te steken in de verbetering van het wegennet aan de oostgrens met Brazilië met als doel verlaging van de transportkosten.*

- 3p **12** Nadelen (drie gevraagd, per juist nadeel 1 punt):

- de plaatselijke bevolking verliest landbouwgrond / verliest voedsel- en inkomenszekerheid
- de voedselvoorziening in het land kan afnemen, omdat voedsel wordt geëxporteerd
- de voedselvoorziening kan afnemen, omdat akkerland wordt gebruikt voor de productie van biobrandstoffen / grondstoffen / handelsgewassen
- door monocultuur / boskap kan de bodem uitgeput raken / kan bodemerosie ontstaan

*De manier waarop toegang tot en gebruik van land is geregeld, is van doorslaggevend belang. Van wie is de grond? Zijn de eigendomsrechten schriftelijk vastgelegd? Wat is de pachtduur? Hoe zijn de rechten en plichten van de pachters gegarandeerd? Slecht gebruik van land leidt tot economische stagnatie, degradatie van ecosystemen en armoede. De FAO, de Voedsel- en Landbouworganisatie van de VN, geeft richtlijnen voor eigendoms- en gebruiksrechten van landbouwgrond, bossen en visgronden. Ondanks dat wordt in de meeste gevallen van grootschalige landaankopen de plaatselijke bevolking maar beperkt schadeloos gesteld. Doordat de contracten vertrouwelijk zijn, houdt niemand toezicht op de naleving van gemaakte afspraken. Critici spreken van een nieuwe vorm van kolonialisme.*

*Er is niet zozeer sprake van een noord-zuidtegenstelling. We zien steeds meer zuid-zuid-connecties zoals Egyptische investeringen in Sub-Sahara Afrika, Zuidoost-Aziatische investeerders die naar buurlanden gaan en China dat in Brazilië investeert, terwijl Brazilië vervolgens grond koopt in Mozambique.*

*De overheden van de landen waarin wordt geïnvesteerd zien de grondtransacties als een belangrijke aanzet tot verdere economische ontwikkeling. Organisaties als de Wereldbank stellen dat grootschalige landaankopen helpen de landbouw te ontwikkelen en te moderniseren. Meer voedselzekerheid, nieuwe werkgelegenheid en mogelijkheden voor belastingheffing. De productie van biobrandstoffen zou helpen het klimaatprobleem op te lossen.*

**Opgave 4 – Bolivariaanse Republiek Venezuela in het isolement**

- 1p **13** Motief C De EU wilde verhinderen dat militair materieel werd ingezet om de Venezolaanse bevolking te onderdrukken.

*Venezuela maakt een moeilijke tijd door onder Maduro, de president die heerst als een dictator. Zie eventueel bron 11.*

*Reden A is onjuist: Maduro ziet niets liever dan een groeiende uitvoer van aardolie, omdat dit een toestroom van deviezen betekent. Venezuela beschikt over de grootste oliereserves in de wereld, maar de olieproductie nam sterk af door nationalisatie van de winning.*

*Reden B is onjuist: De V.S. kunnen hun eigen boontjes wel doppen en zullen niet gauw de EU bij een conflict op het Amerikaanse continent betrekken.*

*Reden C is juist: De EU maakt zich al lang grote zorgen over het dictatoriale beleid van de linkse populist Maduro. Een wapenembargo en mogelijke economische strafmaatregelen moeten het regime ertoe brengen de democratie te herstellen. De EU roept ook op tot vrijlating van politieke gevangenen.*

*Reden D is onjuist: Cuba en Bolivia zijn politiek gelijkgerichte landen en worden door Venezuela als bevriende naties gezien.*

- 1p **14** Populisme.

*Populisme schept een grote tegenstelling tussen het volk en de elite, waarbij de populist de kant van het (echte) volk kiest en de maatschappelijke bovenlaag wegzet als corrupt. Populisme kenmerkt zich door charismatisch leiderschap en een afkeer van gevestigde partijen. Eenheid en vaderlandsliefde staan voorop.*

*Het populisme had in Zuid-Amerika zijn hoogtepunt rond het midden van de vorige eeuw. Voorbeelden zijn Argentinië (Perón), Brazilië (Vargas), Chili en Peru. Populisten zien globalisering en neoliberalisme als bedreigend, bedoeld om de belangen van de elite te dienen.*

- 2p **15** Redenering:

- de inkomensongelijkheid zal zijn verminderd (1 punt)
- omdat beide presidenten een beleid voerden gericht op het tevreden stellen van 'het volk' / gericht op de massa ten koste van de economische elite (1 punt)

*De Gini-coëfficiënt geeft de mate van inkomensongelijkheid weer met een getal tussen 0 (volkomen gelijk) en 100 (totaal ongelijk).*

*De vatbaarheid van Zuid-Amerika voor populisme is te verklaren vanuit de grote inkomensongelijkheid vanaf het midden van de negentiende eeuw. De globalisering in Europa ging gelijk op met de opbouw van een stelsel van sociale zekerheid. In Zuid-Amerika kwam dat nauwelijks van de grond, wat leidde tot maatschappelijke onvrede.*

*Onder Chávez steeg Venezuela snel op de Human Development Index (HDI) van de Verenigde Naties. Werkloosheid, armoede en kindersterfte werden bijna gehalveerd. Voedselprogramma's brachten de ondervoeding sterk terug en er kwam gratis medische zorg met gezondheidscentra in het hele land. Analfabetisme verdween en het onderwijs verbeterde sterk. Dit was mogelijk door een sterk positieve handelsbalans en hoge belastinginkomsten.*

- p **16** Kwetsbare samenstelling: de olieprijs schommelde sterk / een sterke afhankelijkheid van de olie-export.

*Situatie Chávez: de hoge olieprijs (op de wereldmarkt) maakte het dure sociaaleconomische beleid mogelijk. (1 punt)*

*Situatie Maduro: door daling van de olieprijzen was er geen geld meer voor het armoede-programma / nam de staatsschuld sterk toe (ten koste van de economische ontwikkeling. (1 punt)*

*Populistische leiders in Latijns-Amerika volgen op economisch gebied een tamelijk vast patroon: een stimulerend economisch beleid waarbij binnenlandse markten worden afgeschermd. Het protectionistisch beleid leidt op korte termijn meestal tot hogere economische groei. Uiteindelijk zal de export echter afnemen door de ongunstige prijs-kwaliteit-verhouding. Het gevolg is dat er een negatief saldo ontstaat in de buitenlandse handel. Samen met toenemende overheidstekorten leidt dit tot een groeiende staatsschuld en inflatie. De struikelende economie van Argentinië is hiervan een voorbeeld. De crisis van 2008 luidde een scherpe daling in van de vraag naar grondstoffen en een daling van de olieprijs. Het op dit punt kwetsbare Venezuela werd hard getroffen.*

- 2p **17** Ruilvoet Venezuela verzwakt handelsbalans: omdat de uitvoer vooral bestaat uit grondstoffen en landbouwproducten en de invoer uit halffabricaten en eindproducten (met meer toegevoegde waarde).

Bijdrage wereldwijde recessie: de oliepreizen daalden, waardoor Venezuela steeds minder geld had voor de invoer (halffabricaten en eindproducten) / voor de financiering van de overheidsuitgaven.

*Bij de ruilvoet kijkt men naar de hoeveelheid producten die een land moet exporteren om een bepaalde hoeveelheid goederen te kunnen importeren. De ruilvoet wordt gunstiger of ongunstiger wanneer de prijsverhouding tussen invoer- en uitvoerproducten verandert. Wanneer bijvoorbeeld de prijs van aardolie of van goud daalt, moet een land daarvan meer exporteren om een bepaald aantal machines of vliegtuigen aan te kunnen schaffen. Volgens de Dependencia theorie bestaat er een ongelijkwaardige politieke en economische relatie tussen centrumlanden en periferie. De periferie staat op achterstand, omdat het centrum voortdurend arbeid en grondstoffen onttrekt. Deze ongelijkheid is goed zichtbaar in het handelspakket, waarbij het centrum dure technologisch hoogwaardige goederen exporteert in ruil voor relatief goedkope grondstoffen, halffabricaten, delfstoffen en landbouwproducten. Door de globalisering is dit traditionele beeld vervaagd, maar nog steeds bestaan er ongelijke handelsrelaties die je kunt typeren als neokoloniaal.*

### **Opgave 5 – Oorsprong en spreiding van de bevolking**

- 2p **18** Natuurlijke verklaring:
- in het noordelijk deel is de gemiddelde neerslag veel hoger dan in het zuidelijk deel (oorzaak, 1 punt)
  - de hogere neerslag maakte intensieve landbouw mogelijk, waardoor de bevolkingsdichtheid kon oplopen / de lage neerslag maakte (in de woestijnen) intensieve landbouw onmogelijk, waardoor de bevolkingsdichtheid laag bleef (gevolg, 1 punt)

*Vulkanisme of vruchtbare bodems leveren geen score op. Ze komen langs de hele kust voor, dichtbevolkt of niet.*

*Door de afluende passaatwind en de noord-zuidligging van de Andesketens reikt de invloed van de Grote Oceaan niet ver landinwaarts. De passaatwind duwt de warmere bovenste laag zeewater van de kust af. Het watertekort wordt aangevuld met opwellend koud water uit de diepte. Dat voert veel voedingsstoffen mee, waardoor de wateren langs het Zuid-Amerikaanse continent rijk aan vis zijn en een welkome eiwitbron vormen. Daarnaast brengt de Perustroom (Humboldtstroom) relatief koud oceaanwater van hoge breedte langs de westkust in de richting van de evenaar. Door de lage temperatuur van het zeewater kan de lucht er boven minder waterdamp bevatten. Daardoor valt er tot dicht bij de evenaar weinig neerslag in het kustgebied.*

- 2p **19** Hoogtezone 1: bananen.  
 Hoogtezone 2: mais.  
 Hoogtezone 6: aardappelen.  
 Hoogtezone 8: lamateelt.  
 4 zones juist: 2 punten; 2 of 3 juist: 1 punt; 1 of 0 juist: 0 punten.

*Hier speelt de vuistregel: hoe hoger hoe kouder. Bananen doen het goed in de tropen en de subtropen. De gemiddelde temperatuur in de koudste maand moet minstens 15 °C zijn. Mais kan wat minder tegen de vochtige hitte van het tropisch regenwoud. De maisplant komt oorspronkelijk uit Midden-Amerika, waar het voedingsgewas in de loop van de tijd door de oorspronkelijke bewoners veredeld werd tot grotere, meer voedzame kolven. De aardappel komt oorspronkelijk uit Zuid-Peru en werd naar Europa gebracht door Spaanse ontdekkingsreizigers. De aardappelplant groeit ook op grotere hoogte in de Andes, waar veel andere planten niet meer kunnen gedijen. Lama's worden in Zuid-Amerika al zeker 6000 jaar gehouden voor het vlees, de huid, de wol en de mest, maar ook als lastdier. Ze worden vooral gehouden op de grazige hoogvlaktes van de Andes, tot 4000 m hoog. Lama's hebben bloed dat makkelijk zuurstof opneemt uit de ijle lucht en kunnen daarom op grote hoogten nog goed functioneren.*

- 3p **20** Paradox: regel is dat in bergachtig en hoog gelegen gebieden de natuur een hoge bevolkingsdichtheid onmogelijk maakt, terwijl er in de Andes juist veel mensen wonen. (1 punt)  
 Verklaring (twee gevraagd):
- dankzij het vulkanisme zijn er veel vruchtbare bodems (1 punt)
  - dankzij de hoogteverschillen is de teelt van een grote variatie aan gewassen mogelijk (1 punt)

*In het Andesgebergte boden de vruchtbare vulkaanbodems een goede bestaansbron. Volkeren als de Inca's legden terrassen aan om de klimaatvoordelen van elke hoogtegordel te benutten. Landbouwproducten werden uitgewisseld via een systeem van verticale handel. De dalen boden in de winter beschutting. Stuwingsregens brachten in het noordelijk Andesgebied neerslag, die op grote hoogte als sneeuw bleef liggen. Hiermee kon een uitgebreid irrigatienetwerk worden gevoed, waarmee men ook in de drogere wintertijd de hellingen, de woestijnachtige kustvlaktes en de hoogvlaktes kon bevoelen.*

*Ook in Nederland kennen we een geografische paradox: in het kwetsbare laaggelegen westelijk deel is de bevolkingsdichtheid veruit het hoogst.*

- 3p **21** Verklaring C is juist.

*In het semi-aride klimaat van het noordoostelijk binnenland valt de neerslag erg onregelmatig. Het regenseizoen duurt 3 à 4 maanden. Extreme regenbuien worden afgewisseld met lange periodes van droogte. Het gebied wordt niet voor niets sertão genoemd (desertão = grote woestijn). Terwijl het noordoostelijk kustgebied profiteert van de vochtig-warme zuidoostpassaat, ligt de westelijke lijkzijde van het kustgebergte in de regenschaduw. De kaarten in de Bosatlas met de verdeling van luchtdruk en winden (54° druk 218B en 218D / 55° druk 240B en 240D) geven de positie van de zuidoostpassaat weer. Tijdens de kolonisatie werden de negen kuststaten door de Portugese Kroon aan adellijke families geschonken. Deze elite maakt vanaf hun latifundia nog steeds de dienst uit in het droge binnenland. Mede door de scheve grondbezitsverhoudingen zijn de levensomstandigheden voor de overige bevolking slecht. Velen vertrokken naar de nabije steden aan de kust of naar de metropolen in het zuidoosten van Brazilië. Een deel kreeg de kans om een boerderij te beginnen in het Amazonegebied, vaak met een teleurstellend resultaat.*

- 1p **22** De suikerplantages misbruikten mensen uit Afrika om als slaaf te werken. De bevolkingsgroep 'Afrikaans' stamt hiervan af.

*In de tweede helft van de 16<sup>e</sup> eeuw begonnen Portugese kolonisten met de aanleg van suikerplantages langs de oostkust. Daar ontwikkelde zich een plantage-economie die zich dankzij goedkope arbeid, een gunstig klimaat en een goede bodemgesteldheid kon richten op de export van suikerriet en later ook van koffie. Het economisch zwaartepunt verschoof hiermee langzamerhand van het Andesgebied naar de lagere delen van het continent. Aanvankelijk werden Indianen ingezet als arbeidskracht, later Afrikaanse slaven. Tot 1850 werden 4 miljoen mensen als slaaf vanuit West-Afrika naar Brazilië gevoerd. Hun nazaten zijn de zwarten (pretos) en mulatten (pardos).*

### Opgave 6 – Demografische groei en verstedelijking

- 1p **23** Leeftijdsvdiagram B hoort bij Chili.

*De kindersterfte, de (huwelijk)s vruchtbaarheid en het geboortecijfer van een land hangen nauw samen met de hoogte van het bruto binnenlands product per inwoner. Je weet dat Bolivia van de twee landen het laagste inkomen per hoofd heeft. Bolivia heeft volgens bron 17 een hoog geboortecijfer en een hoge vruchtbaarheid. Dit komt tot uiting in de brede basis van leeftijdsdiagram A dat een echte piramidevorm vertoont. De hoge vruchtbaarheid gaat helaas samen met een hoge kindersterfte.*

*Wat opvalt, is de vorm van de Chileense leeftijdspiramide. Chili kende een vertraagde babyboom rond 1960, gevolgd door een geboorte-echo omstreeks 1990. De vruchtbaarheid nam intussen langzaam maar zeker af. Na 1990 zette een constante daling van de bevolkingsgroei in tot het huidige lage niveau. Je ziet deze ontwikkeling terug in de vorm van het leeftijdsdiagram.*

*Ook in Bolivia daalt de vruchtbaarheid gestaag, maar het verschil tussen geboortecijfer en sterftcijfer is nog groot. De hoge natuurlijke groei brengt een jonge leeftijdsopbouw met zich mee, wat voorlopig nog een groot aantal geboorten oplevert en het geboortecijfer hoog houdt. Pas na 2085 wordt afname van de bevolking verwacht.*

- 2p **24** Redenering:
- in Bolivia wonen (in verhouding tot Chili) nog veel mensen op het platteland (1 punt)
  - waar het geboortecijfer / de bevolkingsgroei hoger is dan in de steden (1 punt)

*De bevolkingsspreiding – hier de verdeling stad-platteland – speelt een rol in de mate van bevolkingsgroei. Op het platteland waren er traditioneel grote gezinnen. Kinderen waren welkome arbeidskrachten in de landbouw. Door de grote kindersterfte waren er veel geboorten nodig om een bepaalde gezinssamenstelling te bereiken.*

*Steden hebben een lagere bevolkingsgroei bijvoorbeeld omdat op meer moderne wijze tegen geboorten wordt aangekeken. Bovendien laat de huisvesting in steden vaak geen grote gezinnen toe.*

- 3p **25** Bolivia bevond zich in de 3<sup>e</sup> fase van het transitie-model / in het 2<sup>e</sup> deel van de transitieperiode. (1 punt)

Argumentatie:

- in Bolivia dalen zowel het geboortecijfer als het sterftcijfer (1 punt)
- maar het verschil tussen beide is (nog) groot / maar het geboortecijfer is nog hoog (1 punt)

*De demografische transitie is de overgang van hoge sterfte- en geboortecijfers naar lage sterfte- en geboortecijfers. In West-Europa werd deze overgang gemaakt vanaf de tweede helft van de 18<sup>e</sup> eeuw tot ongeveer 1960. In die periode nam de Europese bevolking sterk toe. In Zuid-Amerika zette de demografische transitie veel later in. Door verbe-*



tering van de gezondheidszorg daalde de sterfte sneller dan de vruchtbaarheid en groeide de bevolking in hoog tempo.

Chili bevond zich in 2017 in de posttransitieperiode (4<sup>e</sup> fase van het transitie-model). Geboorte- en sterftecijfer bevinden zich inmiddels op een laag niveau, de vruchtbaarheid ligt ver onder het vervangingsniveau (2,1 kinderen per vrouw nodig voor een gelijk blijvende bevolking) en de kindersterfte is laag. Bolivia kent nog een hoge kindersterfte en een hoge vruchtbaarheid en zit boven het vervangingsniveau. Het verband met de welvaart is duidelijk: Chili is het rijkste land van Zuid-Amerika, Bolivia het armste land op Guyana na.

2p **26** Verklaring:

- het aandeel ouderen in Chili neemt toe (oorzaak, 1 punt)
- met als gevolg dat door vergrijzing / door ontgroening de sterfte (in verhouding) toeneemt. (gevolg, 1 punt)

Na het voltooiën van de demografische transitie liggen geboortecijfer en sterftecijfer op een laag niveau. Doordat de grote generatie uit de demografische transitie verouderd, zet een vergrijzingsgolf in. De jongere bevolkingsgroep krimpt en zal zelf een kleinere generatie voortbrengen. De vergrijzing in landen als Uruguay en Chili veroorzaakt druk op de sociale voorzieningen en de arbeidsmarkt.

2p **27** Argumenten:

- omdat de stad meer toekomst biedt, is in arme landen als Bolivia de trek naar de stad groot / de-agrarisatie groot (1 punt)
- in Bolivia is het aandeel stedelingen nog veel lager dan in Chili / leeft nog een groot deel van de bevolking op het platteland (1 punt)

De economische toekomst ligt niet op het platteland, maar in de steden met industrie en vooral met diensten. Daardoor treedt wereldwijd de-agrarisatie op. Arbeidskrachten verlaten het platteland voor werk in de steden die grote aantrekkingskracht uitoefenen. Bron 17 laat zien dat de ontwikkeling in Bolivia achterloopt bij die van Chili. Er zullen in Bolivia nog veel mensen van het platteland naar de steden trekken. De urbanisatiegraad zal sterk toenemen.

2p **28** Voorbeelden van een verklaring (één gevraagd):

Verklaring 1:

- de trek naar de stad is in arme landen of middeninkomenslanden sterk afhankelijk van de economische mogelijkheden (op het platteland en in de steden) (oorzaak, 1 punt)
- bij economische recessie vallen veel mensen terug op een bestaan op het platteland (verlaten veel mensen de stad) / bij economische groei zet het urbanisatieproces (de-agrarisering) weer in (gevolg, 1 punt)

Verklaring 2:

- in perioden van economische crisis verloren veel Chileense stadsbewoners hun baan (oorzaak, 1 punt)
- veel werklozen trokken vanuit de stedelijke gebieden terug naar het platteland (gevolg, 1 punt)

De algemene trend is een trek van platteland naar stad. Deze beweging gaat samen met de-agrarisering, het verlaten van een bestaan in de landbouw. Chili wordt gekenmerkt door een open markteconomie, vrijhandel, liberalisering en export. Een vijfde deel van de uitvoer bestaat uit inkomsten uit koper. Hierdoor is het kwetsbaar voor ontwikkelingen op de wereldmarkt. Tijdens de crises (bron 19) krompen belangrijke afzetmarkten, zoals China, de Verenigde Staten, Zuid-Korea en Japan. Veel Chileenen verloren hun bestaanszekerheid en verhuisden weer naar hun dorp van herkomst, vaak naar familie. Veel stedelingen hebben op het platteland nog een lapje grond aangehouden om op terug te vallen.

**Opgave 7 – Blokvorming en globalisering**

- 3p **29** Mercosur groter: voorbeelden van een verklaring (*één gevraagd, 1 punt*):
- van Mercosur maken grote landen deel uit / Mercosur heeft een grote interne markt
  - Mercosur bestaat al lang
  - Mercosur richt zich als douane-unie vooral op onderlinge handel

Pacifische Alliantie: voorbeelden van een verklaring (*één gevraagd, 1 punt*):

- de Alliantie is vooral gericht op externe handel (door vrijhandel en exportorientatie)
- de Alliantie is vooral gericht op handel in het Pacifisch gebied

Niet erg succesvol: tussen 2006 en 2013 is de onderling handel in de twee blokken niet gegroeid.

*Mercosur is een zeer groot handelsblok dat mede is opgericht als tegenwicht tegen de invloed van de Verenigde Staten. Het heeft zich ontwikkeld tot een douane-unie waarin de onderlinge handel zo weinig mogelijk wordt belemmerd.*

*De Pacifische Alliantie wordt wel gezien als tegenhanger van Mercosur. Vooral om tegenwicht te bieden aan het economisch sterke Brazilië. Alle landen hebben toegang tot de Grote Oceaan (Pacific) en bron 21 laat zien dat dat doorwerkt in de handel. Relatief kleine landen zijn aangewezen op export, vandaar het belang van exportgeoriënteerde industrie.*

- 2p **30** Argumentatie:

- deze landen liggen dicht bij de Verenigde Staten (*oorzaak, 1 punt*)
- waardoor de transportkosten lager zijn / waardoor de transporteerbaarheid groot is (*gevolg, 1 punt*)

*De absolute afstand speelt hier een rol van betekenis. Daarnaast zijn de relatieve ligging en de relatieve afstand van belang: beschikken de exportlanden over een goede infrastructuur, zoals wegen, spoorlijnen en havens? Denk aan de regel van afstandsverval: de interactie (wisselwerking) tussen gebieden neemt af naarmate de afstand toeneemt.*

- 1p **31** Handel beperkt: omdat de landen voor een groot deel dezelfde producten (landbouwproducten en grondstoffen) voortbrengen / omdat de landen weinig complementair zijn.

*De omvang van de handel tussen landen is afhankelijk van een aantal voorwaarden. De wetenschapper Ullman heeft die vastgelegd in zijn interactietheorie. Daarin noemt hij:*

- *complementariteit: het ene gebied moet iets kunnen leveren waar in het andere gebied vraag naar bestaat*
- *transporteerbaarheid: de goederen moeten tegen een redelijke prijs en binnen een redelijke tijd van het ene gebied naar het andere vervoerd kunnen worden. Wat redelijk is, hangt af van de waarde van goederen.*
- *geen tussenliggende mogelijkheden: wanneer er tussen de gebieden een nieuwe mogelijkheid ontstaat, verlegt de goederenstroom zich.*

*In het uitvoerpakket van Zuid-Amerika ligt het accent op primaire producten en halffabri- caten. Daarmee is het continent een aantrekkelijke handelspartner voor westerse indu- strielanden en China.*

*Zuid-Amerika produceert ook wel hoogwaardige goederen met een uitstekende prijs-kwa- liteitverhouding. Bijvoorbeeld vliegtuigen van het Braziliaanse Embraer. Een deel van dit bedrijf is inmiddels door het Amerikaanse Boeing overgenomen.*

- 2p **32** Profijt veehouderijsector: veel Europees vee krijgt veevoer (soja, mais) uit Zuid-Amerika. (*1 punt*)

Tegenstand Europese boeren: ze zijn bang voor concurrentie van goedkoop Zuid- Amerikaans (Braziliaans of Argentijns) vlees. (*1 punt*)

*De Europese landbouwkoepel vecht hard om een verdrag met Mercosur tegen te houden. De Europese boeren hebben het niet gemakkelijk, omdat ze tegenwoordig moeten concurreren op de wereldmarkt. Mercosur produceert op grote schaal soja, suikerriet, ethanol, tropisch fruit en (vooral) veel goedkoop vlees. Iedere keer lopen de onderhandelingen vast op de hoeveelheid vlees die Europa wil toelaten. Europese boeren zijn bijvoorbeeld bang om te moeten concurreren met goedkoop Braziliaans kippenvlees of in megafarms op de pampa geproduceerde Argentijnse steaks.*

2p **33** Beoordeling:

- de stelling is niet algemeen geldig (1 punt)
- want in de sterkst geliberaliseerde landen (Chili, Colombia en Peru) / in de sterkst groeiende landen is het aandeel van mensen onder de armoedegrens juist gedaald (1 punt)

*Achter de stelling zit de gedachte dat liberalisering leidt tot economische groei waar de rijkere het meest van profiteren ten koste van de arme groepen. Je zou de stelling dan algemeen geldig kunnen noemen als in de rijkste of economisch sterkst groeiende landen het aandeel van de bevolking onder de armoedegrens toeneemt. Eventueel kun je in de atlas een kaart met bbp(bnp) per inwoner of een statistiek gebruiken. Rijke landen als Argentinië en Chili laten deze toename echter niet zien.*

*Opvallend is dat de economisch zwakke landen Bolivia en Venezuela – met een links-populistisch bestuur en protectionistische handelspolitiek – juist wel toename van het aandeel armen laten zien.*

*De bron maakt ook duidelijk dat de inkomensongelijkheid in sommige Zuid-Amerikaanse landen groot is en dat er een sterk verschil is tussen de Zuid-Amerikaanse landen onderling.*

### Opgave 8 – Vulkanen in Ecuador

1p **34** Ecuador: Zuid-Amerikaanse plaat / Noord-Andesplaat.

De Galápagoseilanden: Nazcaplaat.

beide juist: 1 punt; 1 of 0 juist: 0 punten.

*Om je te oriënteren kun je in de atlas het best een overzichtskaart van Zuid-Amerika gebruiken (Bosatlas 54<sup>e</sup> druk 203 / 55<sup>e</sup> druk 221), maar de Galápagoseilanden zijn hier niet op aangegeven. Kijk daarvoor een schaal hoger: De Aarde Natuurkundig. Vervolgens zoek je de kaart met de grootste schaal die informatie geeft over de trefwoorden in de vraag: tektoniek (plaattektoniek) en vulkanisme. Kijk zo nodig in het trefwoordenregister. De beste kaart in de Bosatlas is dan 54<sup>e</sup> druk 204C / 55<sup>e</sup> druk 224C: Zuid-Amerika Tektoniek en vulkanisme. Het trefwoordenregister van de Bosatlas noemt ook De Aarde Plaattektoniek (54<sup>e</sup> druk 216B / 55<sup>e</sup> druk 238B). De enorme omvang van de Nazcaplaat valt hier goed op, evenals de richting waarin deze plaat beweegt.*

2p **35** Bij het Andesgebergte komt magma omhoog door subductie van de Nazcaplaat onder de Zuid-Amerikaanse plaat. (1 punt)

Bij de Galápagoseilanden komt magma omhoog door de aanwezigheid van een hotspot. (1 punt)

Antwoorden met alleen termen als *divergente platen, convergente platen of convectiestromen* leveren geen score op.

*De Nazcaplaat heeft in het noorden en westen divergente plaatgrenzen met de Cocosplaat en de Pacifische plaat. In het oosten heeft de plaat een convergente plaatgrens met de Zuid-Amerikaanse plaat. De oceanische Nazcaplaat schuift bijna horizontaal onder de Zuid-Amerikaanse (en de Noord-Andes-) plaat. Dit zorgt voor het omhoogduwen van het continent en de vorming van een buitengewoon hoge bergketen: de Andes.*

Op het raakvlak van de wegduikende Nazcaplaat en de Zuid-Amerikaanse plaat wordt spanning opgebouwd. Daardoor schiet de Nazcaplaat regelmatig een stuk verder onder het continent. Aardbevingen zijn het gevolg. De oceanische plaat duikt de diepte in en smelt af. Door de warmte in de diepte neemt het mantelmateriaal in volume toe en wordt het minder dicht, waardoor het materiaal zijn weg naar het aardoppervlak zoekt en daar in vulkanen uitstroomt. Onderweg naar boven mengt de basaltische magma zich met het gesteente van de continentale korst. Daarbij ontstaat andesiet, een uitvloeiingsgesteente dat voornamelijk aan het aardoppervlak wordt gevormd. Hierdoor is de kristal grootte van de mineralen klein.

Bijna alle Galápagoseilanden vertonen in het recente geologische verleden vulkanisme. De hotspot of mantelpluim werd ruim tien miljoen jaar geleden actief en spuwt sindsdien met grote regelmaat basaltisch magma uit. In de loop van de tijd ontstonden meer dan honderd grote tot piepkleine eilanden, die allemaal door de Nazcaplaat in oostelijke richting worden meegenomen. Op Cocos-eiland na, dat door de Cocosplaat werd meegevoerd in de richting van Midden-Amerika. De meest westelijk gelegen eilanden zijn het jongst en nog steeds actief (zie de Bosatlas 54<sup>e</sup> druk 204C / 55<sup>e</sup> druk 224C). De meest oostelijk gelegen eilanden zijn het oudst en al lang geleden tot rust gekomen.

- 2p **36** Stratovulkanen: explosief; schildvulkanen: effusief.  
beide juist: 1 punt; 1 of 0 juist: 0 punten  
Oorzaak: verschil in taaiheid (viscositeit) / verschil in gasgehalte / verschil in samenstelling van het magma. (1 punt)

Vulkaanuitbarstingen kun je verdelen in twee hoofdtypen: effusieve en explosieve erupties.

De oceanische korst en het bovenste deel van de aardmantel bestaan uit basaltisch gesteente. Bij de Galápagos-hotspot dringt gloeiend heet magma naar het aardoppervlak vanuit een mantelpluim, een uitloper van de asthenosfeer, het min of meer vloeibare middendeel van de aardmantel.

Basaltisch magma is dun vloeibaar (weinig viskeus) en het bevat niet veel gassen. Aan het aardoppervlak, in de midden-oceanische breuklijn of bij een hotspot, stroomt het magma gemakkelijk over een grote oppervlakte weg. Bij zo'n effusieve eruptie ontstaat een vrij platte vulkaan met de vorm van een rond strijdschild: een schildvulkaan dus. Basalt is een uitvloeiingsgesteente en koelt snel af in de buitenlucht. Daardoor kunnen zich nauwelijks kristallen in het stollingsgesteente vormen.

De continentale korst bestaat uit lichter gesteente, granietachtig en gasrijker. Het magma is zuurder en daardoor heel taai vloeibaar. Wanneer dit magma uit de aarde wil ontsnappen, raakt de vulkaanpijp al snel verstopt. Daardoor neemt de gasdruk toe en ontstaan van tijd tot tijd enorme explosies, waarbij vulkanisch gesteente, puin en as worden weggeslingerd. Op die manier wordt laag voor laag een kegelvormige vulkaan gevormd, een stratovulkaan.

- 2p **37** Uitleg:
- de vulkaantoppen in Ecuador zijn (veel) hoger dan de vulkaantoppen op de Galápagoseilanden (oorzaak, 1 punt)
  - waardoor het op de vulkaantoppen in Ecuador veel kouder is dan op de vulkaantoppen op de Galápagoseilanden (gevolg, 1 punt)

Bij verwerking wordt gesteente veranderd, afgebroken, onder invloed van weer, klimaat (zogenoeten exogene krachten) en door bodemleven. Verwerking kan op drie manieren plaatsvinden:

- chemische verwerking: de mineralen in gesteente worden omgezet door chemische reacties onder invloed van zuurstof, water en zuren. Verwerking gaat sneller als het erg vochtig is, zoals in de tropen.

- *fysische of mechanische verwerking: het gesteente wordt in losse stenen en gruis gebroken. Een veelvoorkomende oorzaak is vorst, waardoor water bevroert en uitzet. Temperatuurwisselingen leiden tot uitzetten en krimpen van gesteente, waardoor het barst.*
- *Ook de druk van plantenwortels kan een steen in stukken breken, evenals de zuren die plantenwortels afscheiden.*

*Chemische verwerking is het meest voorkomende verweringsproces in natte klimaten, terwijl fysische/mechanische verwerking in droge klimaten de overhand heeft. In het hooggebergte is fysische verwerking de grote afbreker, vanwege de lage temperaturen en grote temperatuurverschillen.*

2p **38** Beschrijving:

- *ten westen van de Galápagoseilanden ligt een divergente plaatgrens / liggen twee platen die uit elkaar bewegen (1 punt)*
- *waarbij omhooggerichte magmastromen zorgen voor een noord-zuid georiënteerde keten van (onderzeese) vulkanen (1 punt)*

*Het betreft een mid-oceanische rug waarbij aardplaten van elkaar af bewegen. Door deze divergente beweging ontstaat er ruimte tussen de platen, die wordt opgevuld door magma uit de asthenosfeer. Het magma zal aan het oppervlak stollen, waardoor nieuwe oceanische lithosfeer (oceaankorst) wordt gevormd. Dit zorgt ervoor dat op mid-oceanische ruggen veel vulkanisme voorkomt van het effusieve type.*

*Omdat de platen bij de oceaandruggen uit elkaar blijven bewegen, wordt daar steeds nieuwe lithosfeer gevormd.*

### Opgave 9 – El Niño

4p **39** Verklaring in vier stappen:

- *bij Indonesië is er relatief warm oceaanwater (situatiebeschrijving, 1 punt)*
- *bij de westkust van Zuid-Amerika is er relatief koud oceaanwater (situatiebeschrijving, 1 punt)*
- *boven warm water zal de lucht uitzetten, waardoor de luchtdruk daalt / bij warm water zal de lucht opstijgen, waardoor de luchtdruk daalt (algemene regel, 1 punt)*
- *boven koud water zal de lucht inkrimpen, waardoor de luchtdruk stijgt / bij koud water zal de lucht dalen, waardoor de luchtdruk stijgt (algemene regel, 1 punt)*

*Rond het hogedrukgebied ten westen van Zuid-Amerika stroomt de lucht tegen de wijzers van de klok in. Volgens de Wet van Buys Ballot krijgt de wind op het zuidelijk halfrond een afwijking naar links. Door deze circulatie wordt lucht aangezogen vanuit koudere hogere breedte. Dat duwt de gemiddelde temperatuur langs de Zuid-Amerikaanse kust omlaag. De koele luchtstroming wordt vergezeld door de relatief koude Perustroom of Humboldtstroom. Waar de luchtstroom als zuidoostpassaat richting evenaar afbuigt, welf koud oceaanwater uit de diepte op. Boven dit koele zeewater zal ook de atmosfeer kouder zijn. Krimpemde lucht is zwaarder, wil dalen en werkt op die manier mee aan het ontstaan van een hogedrukgebied.*

*Ten oosten van Indonesië is van dit alles zeker in januari (de zomer op het zuidelijk halfrond) geen sprake, zodat daar dan een lagedrukgebied ligt.*

2p **40** Uitleg

- *door de verplaatsing van warm oceaanwater in oostelijke richting zal het temperatuurverschil afnemen (oorzaak, 1 punt)*
- *waardoor het luchtdrukverschil boven de Grote Oceaan zal afnemen (gevolg, 1 punt)*

*De passaat is een oostelijke wind die in normale omstandigheden constant uit dezelfde richting waait aan weerszijden van de evenaar. Ten noorden van de evenaar waait de noordoostpassaat, ten zuiden daarvan de zuidoostpassaat. De passaten ontstaan in de intertropische convergentiezone (ITCZ) door het luchtdrukverschil tussen het subtropisch maximum en het equatoriaal minimum. De zuidoostpassaat op de Grote Oceaan waait met een gemiddelde snelheid van 20 tot 50 km per uur en stuwt het warme oppervlaktewater vanaf Amerika in de richting van Azië.*

- 2p **41** Oorzaken (twee gevraagd, per juiste oorzaak 1 punt):
- afluende wind
  - de aanwezigheid van een koude zeestroom voor de kust
  - de aanwezigheid van een hogedrukgebied

*Oorzaken van de geringe neerslag zijn:*

- koude lucht kan minder waterdamp bevatten dan warme lucht
- de afluende passaatwind bevat op lagere breedte in Zuid-Amerika veel minder vocht dan aanlandige wind / dan zeewind
- in een hogedrukgebied daalt de lucht en wordt daardoor warmer. De warmere lucht kan meer waterdamp bevatten en is relatief droog.

*Kenmerkend voor de droogte is de 970 km lange Atacama, een woestijn tussen het kustgebergte en de Andes. Het is één van de droogste woestijnen ter wereld.*

- 2p **42** Stap 1 (al in de vraag gegeven): er verdampt meer water uit de oceaan bij hogere temperaturen.
- stap 2: als gevolg van meer verdamping kunnen er meer wolken ontstaan (1 punt)
  - stap 3: die houden zonlicht tegen waardoor de oceaan niet verder opwarmt (1 punt)

*Het proces in de vraag is een voorbeeld van een negatief terugkoppelingseffect. In dit geval zorgt de wolkvorming ervoor dat het effect van de klimaatopwarming wordt afgezwakt. Het terugkaatsingseffect waarbij wolken zonlicht tegenhouden, noemt men de albedo. Omdat grote stukken van de aarde – zoals ijskappen en wolken – veel licht reflecteren, heeft de aarde een relatief groot albedo van 30 tot 35%.*

*Een terugkoppeling kan ook positief zijn, versterkend. Bijvoorbeeld wanneer de opwarming van de aarde wordt versneld door de afname van het albedo-effect. Ijs reflecteert meer zonlicht dan land en water. Als het ijs smelt door stijgende temperatuur groeit het oppervlak land en water en wordt meer zonlicht geabsorbeerd. Dit zorgt voor extra opwarming die leidt tot het smelten van nog meer ijs.*