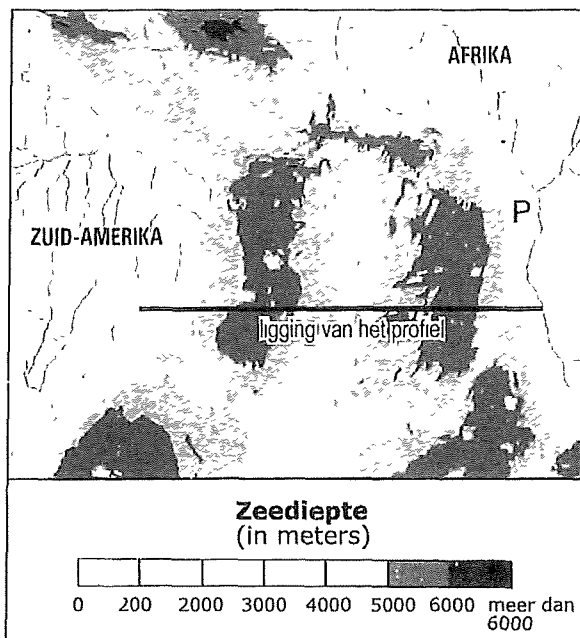


4 Zuid-Amerika -- oefenen op onderwerp

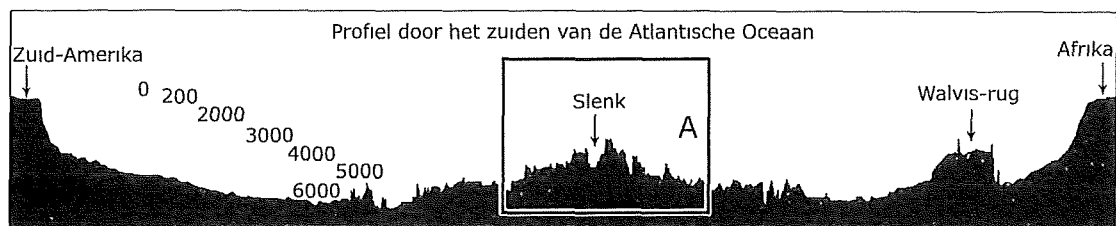
Gebruik bij deze vragen de Bosatlas 54^e of 55^e druk. Bij het centraal examen 2020 is alleen de Bosatlas 55^e druk toegestaan, inclusief aanvulling (te verkrijgen via school).

Opgave 1 – Plaatranden (oefenvragen)

bron 1 Dwarsdoorsnede Atlantische Oceaan



bron 2 Profiel door het zuiden van de Atlantische Oceaan (volgt lijn in bron 1)



bron 1 en 2: Examen VWO 2006-1 naar Natuur en techniek, 1991

Gebruik bron 1 en 2 voor de vragen 1 tot en met 4.

- 3p **1** Geef op basis van bron 2 een beschrijving van:
- de huidige plaatbeweging in gebied A
 - het geologisch proces dat zich afspeelt in de oceanische korst van gebied A
 - het gevolg daarvan voor de omvang van de twee oceanische korsten

Langs de westkust van Zuid-Amerika ligt een hooggebergte. Dit is niet het geval langs de oostkust van Zuid-Amerika en langs de westkust van Afrika.

- 2p **2** Leg met behulp van een argument dat je kunt afleiden uit een atlaskaart uit, waarom daar geen hooggebergten liggen.

Naar aanleiding van de vondst van een belangrijke delfstof in het gebied aangegeven met letter P (bron 1) gingen mijnbouwmaatschappijen in de kustzone Q in een ander land in een ander werelddeel naar dezelfde energiebron zoeken.

- 4p **3** Welk ander land wordt bedoeld en om welke energiebron gaat het? Leg ook met behulp van de theorie van de platentektoniek uit waarom het bedoelde land in de belangstelling kwam van de mijnbouwmaatschappijen. Je uitleg moet een oorzaak-gevolgrelatie bevatten.

Op het Zuid-Amerikaanse continent worden langs de westkust veel ertsen gevonden.

- 2p **4** Leg uit hoe dit type mineralen ontstaat. Je uitleg moet een oorzaak-gevolgrelatie bevatten.

Opgave 2 – Ontbossing en neerslag (oefenvragen)

bron 3 Grootschalige ontbossing in het Amazonegebied kan leiden tot minder regen

Sinds de jaren tachtig van de 20^e eeuw is in het Amazonegebied op grote schaal het oorspronkelijke regenwoud gekapt en vervangen door landbouwgrond. In eerste instantie waren het arme boeren uit de grote steden die in het Amazonegebied hun heil zochten. Ze maakten drie tot vier jaar gebruik van het ontboste land om landbouwproducten te telen. Daarna raakte de grond uitgeput en werd het gebied gebruikt voor extensieve veeteelt. De gevolgen van deze omvorming zijn te berekenen met klimaatmodellen. Deze modellen laten zien dat bij grootschalige ontbossing (in dit geval als het hele Amazone-oerwoud wordt omgevormd tot grasland) er minder regen zal vallen in het Amazonegebied, maar ook daarbuiten. Sommige modellen voorspellen zelfs dat er te weinig regen zal vallen om het herstel van het bos mogelijk te maken.

bron: Examen vwo 2005-1; vrij naar: Dolman, H., Klimaatverandering, in: Mens & Wetenschap, augustus-september 2001

- p **5** Geef vanuit de dimensie natuur de reden waarom veel kolonisten hun akkers moesten verlaten.

Volgens bron 3 zal massale ontbossing van het Amazonegebied zorgen voor een vermindering van de neerslag.

- p **6** Beredeneer – in drie stappen – op welke wijze massale ontbossing kan leiden tot vermindering van de neerslag.

Grootschalige boskap in het Amazonegebied heeft niet alleen gevolgen voor de neerslag op continentale schaal, maar ook voor de stralingsbalans.

- p **7** Beredeneer op welke wijze massale ontbossing van invloed is op de stralingsbalans.

Opgave 3 - Op jacht naar landbouwgrond (oefenvragen)

bron 4 Grootschalige internationale landvererving

Landdeals bestaan al lang, vooral in de mijnbouw en bij de aanleg van infrastructurele projecten, maar voor de landbouw is een opmerkelijke stijging te zien. Volgens The Land Matrix Initiative¹⁾ kwamen sinds 2008 in armere landen tientallen miljoenen hectares landbouwgrond in handen van buitenlandse investeerders. Veel overheden werken hier graag aan mee. Het rapport van de organisatie *International Land Deals for Agriculture* laat zien welke overeenkomsten er worden gesloten, welke bedrijven de grond kopen of leasen, wat ze verbouwen en in welk stadium van ontwikkeling de projecten zijn. Vooral de meer vruchtbare landerijen met voldoende regenval en irrigatiemogelijkheden en met een relatief gunstige toegang tot de afzetmarkt blijken in trek.

¹⁾ *Land Matrix Initiative houdt bij welke landdeals er worden gesloten.*

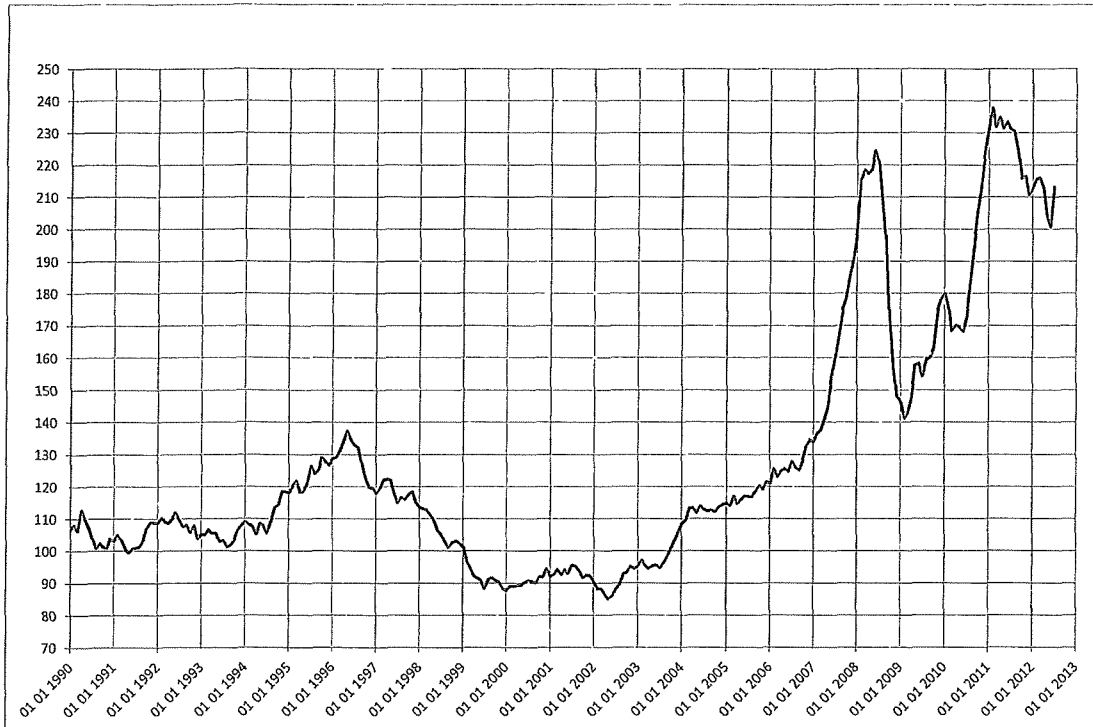
bron 5a Locaties van grond in buitenlandse handen, 2017



Deal gesloten In behandeling

bronnen: Luc van Krunkelsven, *Landgrabbing - landjepik*; nrc.nl, *Landjepik ter grootte van Duitsland*, oktober 2016

bron 5b Voedselprijzenindex FAO, 1990 - 2013

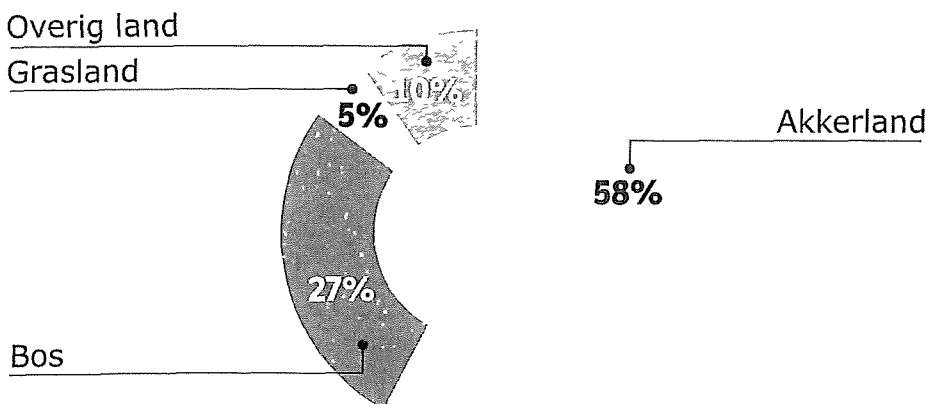


bron: wikipedia.org/wiki/Voedselcrisis_2007-2008

bron 6 Nederland breidt uit in Derde Wereld

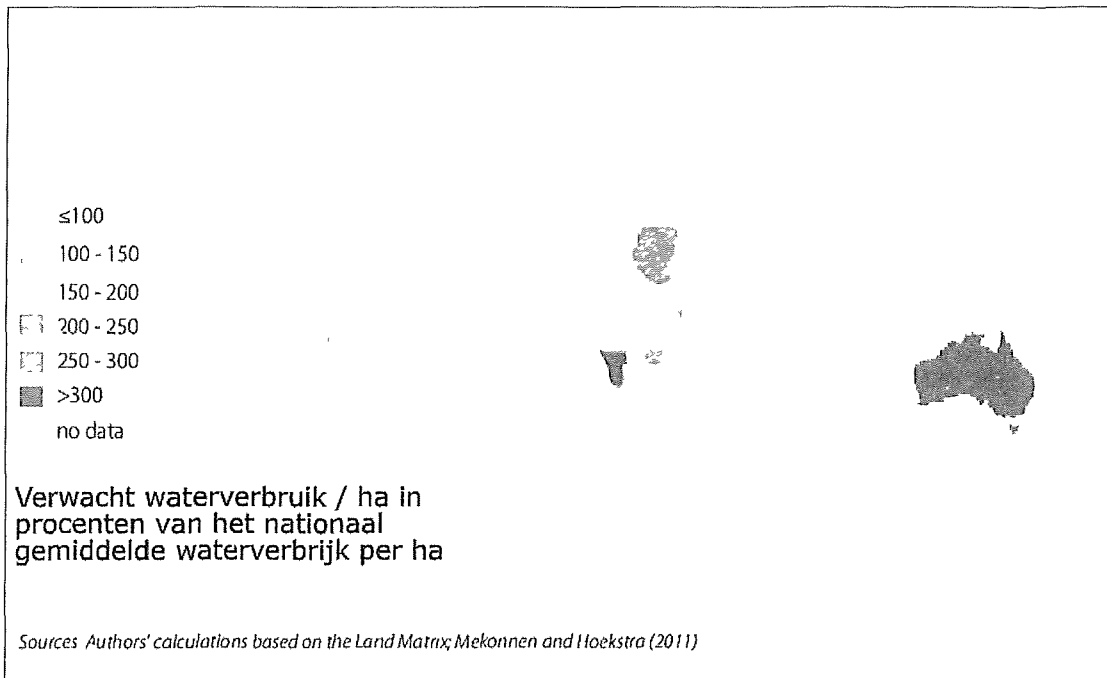
Nederland staat in de top tien van landen dat grote stukken grond in het buitenland opkoopt of huurt voor landbouwprojecten, offshore-landbouw dus. Zo'n 40% van alle land dat Brazilië aan buitenlanders verkocht is in handen van Nederlandse investeerders. Daarvan is volgens onderzoekers het grootste gebied in handen van Shell, dat meer dan driekwart miljoen hectare grond in Brazilië gebruikt voor de productie van biobrandstoffen.

bron 7 Soort land dat is gekocht of geleased, 2016



bron 6 en 7: nrc.nl, Nederland doet veel aan landjepik in de derde wereld, oktober 2016

bron 8 Waterverbruik per ha voor grootschalige verwerving van landbouwgronden vergeleken met het nationaal waterverbruik, 2011



bron: [researchgate.net](https://www.researchgate.net); water use per hectare for largescale land acquisitions for agriculture

- 1p **8** *Gebruik bron 4.* Welk begrip geeft het onderwerp van bron 4 weer?
- 3p **9** *Gebruik bron 4, 5a en 5b.* Verklaar het feit dat na 2008 het aantal landdeals in de wereld sterk toenam. Noem in je verklaring een oorzaak en twee gevolgen.
- 1p **10** *Gebruik bron 6 en 7.* Geef aan waarom de landaankopen van Shell de voedselproductie in Brazilië onder druk zetten.
- 3p **11** *Gebruik bron 8.* In de laatste decennia zijn in Bolivia enkele miljoenen hectares in gebruik genomen voor sojateelt en veeteelt door met name Braziliaanse investeerders. De grondcontracten werden vooral afgesloten in het oostelijke departement Santa Cruz. Deze laaglandregio wordt gedomineerd door internationaal opererende bedrijven die zich richten op de export van landbouwproducten. Geef aan welk effect de investeringen hebben op het watergebruik. Noem ook twee redenen waarom de regio bijzonder in trek is bij Braziliaanse investeerders.
- 3p **12** *Gebruik bron 4 tot en met 7.* In wetenschappelijke kringen is er discussie over de voor- en nadelen van grootschalige offshore-landbouw (bron 6). Een nadeel is bijvoorbeeld de toename van het waterverbruik. Noem drie andere nadelen van grootschalige offshore-landbouw.

Opgave 4 – Bolivariaanse Republiek Venezuela in het isolement (oefenvragen)

bron 9 Vergelijking verdeling van het gezinsinkomen (Gini-coëfficiënt), 1981-2015

	Venezuela	Brazilië	Verenigde Staten	Nederland
1981	55,6	58,0	38,5	25,0
1987	53,5			
1989	45,3			
1992	42,5			
1995	47,8			
1998	49,8			
1999	48,3			
2001	48,2			
2002	50,6			
2003	50,4			
2004	49,8	54,0		
2005	52,4			
2006	46,9			
2011	39,0	53,4	46,3	27,7
2012	geen gegevens			
2013				30,3
2014		49,0		
2015			45,4	30,3

bronnen: *indexmundi.com, tradingeconomics.com, chartbookofeconomicinequality.com en decorrespondent.nl (2018)*

Bron 10 Olie en welvaart

Onder de charismatische Hugo Chávez (president van Venezuela in de periode 1999-2013) waren de olieprijsen hoog en stroomde het geld Venezuela binnen. De linkse leider veroverde met sociale projecten zoals huisbouw vooral de stemmen van de armen en kocht daarmee politieke steun. Landbouwgronden, de oliesector en grote bedrijven werden genationaliseerd. De rente over de toenemende staatsschuld kon worden betaald uit een fors handelsoverschot. Bolivia en Cuba kennen een soortgelijk bewind en worden ook door de huidige president Maduro (2018) gezien als bevriende naties.

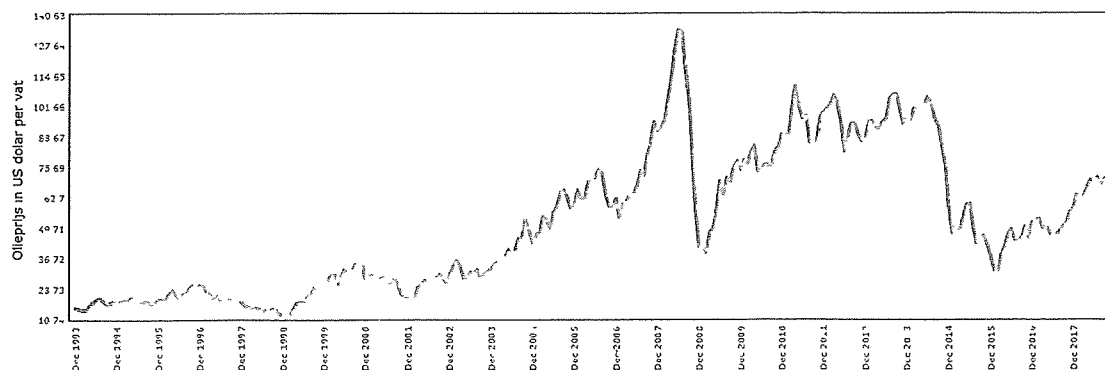
bron 11 Venezolanen betalen een hoge prijs voor de opvattingen van hun politieke leiders

Onder het huidige bewind van de socialistische president Maduro (2018) wordt de Venezolaanse bevolking geteisterd door extreem hoge inflatie en werkloosheid, een sterk gevoel van onveiligheid en een groot tekort aan basisgoederen zoals levensmiddelen en medicijnen. Naar schatting leeft meer dan 40% van de bevolking onder de nationale armoedegrens. Tussen 2013 en 2018 daalde het bbp per hoofd met 40%. De geldontwaarding (inflatie) was begin 2018 de hoogste ter wereld. Maduro wakkert de angst voor een aanval door de V.S. aan om zijn autoritaire bewind te rechtvaardigen en de groeiende oppositie in eigen land te onderdrukken.

bron 12 Handelsbalans van Venezuela, 2017

Waarde uitvoer	Producten	Naar:
29,2 miljard US \$	Aardolie en aardolieproducten (80% van de totale export) Bauxiet en aluminium Ertsen waaronder goud Landbouwproducten Chemische producten	Verenigde Staten (34%) India (17,2%) China (16%) Nederlandse Antillen (8,2%) Singapore (6,3%) Cuba (4,2%)
Waarde invoer	Producten	Uit:
17,8 miljard US \$	Machines en apparaten Transportmiddelen Medische apparatuur Aardolieproducten Geneesmiddelen Chemische producten Bouwmaterialen Landbouwproducten en vee Grondstoffen IJzer- en staalproducten	Verenigde Staten (24,8%) China (14,2%) Mexico (9,5%) Brazilië (7,2%)

bronnen: CIA World Factbook 2018; atlas.media.mit.edu/nl (2018)

bron 13 Wereldmarktprijs van aardolie in US \$ per vat, 1993-2018

bron: indexmundi.com (2018)

Bestudeer de bronnen 9 - 13 voor de vragen 13 tot en met 17.

In november 2017 kondigde de Europese Unie een wapenembargo tegen Venezuela af.

1p **13** Welke motief had de Europese Unie hiervoor?

Kies uit:

- A Met het embargo wilde de EU de regering van dictator Maduro ten val brengen om daarmee de olietoevoer uit Venezuela te herstellen.
- B De EU wilde een aanval van Venezuela op NAVO-partner de V.S. bemoeilijken.
- C De EU wilde verhinderen dat militair materieel werd ingezet om de Venezolaanse bevolking te onderdrukken.
- D De EU wilde voorkomen dat Venezuela landen als Cuba en Bolivia gaat aanvallen.

Gebruik bron 10.

1p **14** Hoe wordt de politieke koers van Chávez genoemd?

Gebruik bron 9 en 10.

Over de jaren na 2006 zijn er voor Venezuela nauwelijks gegevens beschikbaar wat betreft de Gini-coëfficiënt.

2p **15** Beredeneer welke ontwikkeling in de inkomensongelijkheid onder het bewind van Chávez en zijn opvolger Maduro zal hebben plaatsgevonden.

Gebruik bron 10 tot en met 13.

De totaal verschillende economische situatie onder Chávez en Maduro hangt nauw samen met de samenstelling van het exportpakket en de onevenwichtigheid van de handelsbalans.

3p **16** Geef aan

- wat vooral wordt bedoeld met 'de kwetsbare samenstelling van de handelsbalans'
- hoe dit uitpakte ten tijde van Chávez
- hoe dit uitpakte ten tijde van Maduro

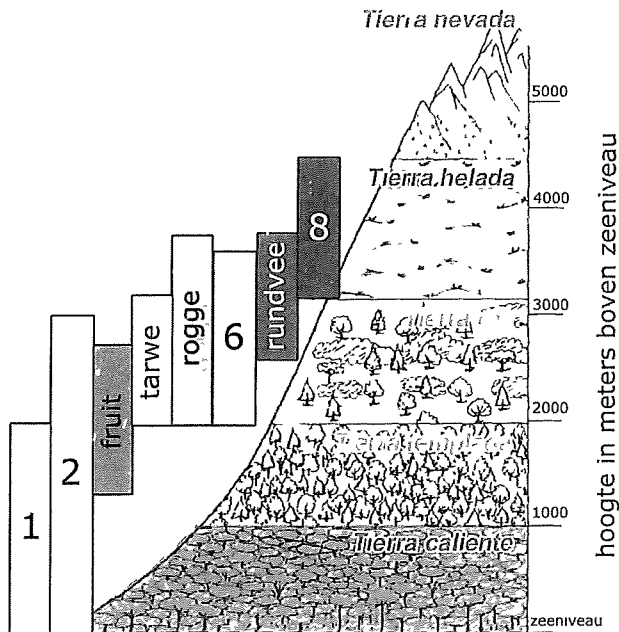
Gebruik bron 12 en 13.

2p **17** Geef aan

- hoe de ruilvoet de Venezolaanse handelsbalans zwak maakte
- hoe de wereldwijde recessie na 2008 bijdroeg aan de neergang van Venezuela

Opgave 5 – Oorsprong en spreiding van de bevolking (oefenvragen)

bron 14 Hoogtezones in de noordelijke Andes en gewasenteelt



bron: wikipedia.org; Life zones of Peru (2018)

bron 15 Bevolkingsgroepen in Brazilië naar etnische herkomst en regio, 2015

Regio	Oorsprong		
	Europees	Afrikaans	Indiaans
Noorden	51%	16%	32%
Noordoosten	58%	27%	15%
Middenwesten	64%	24%	12%
Zuidoosten	67%	23%	10%
Zuiden	77%	12%	11%
geheel Brazilië	62%	21%	17%

bron: en.wikipedia.org (2018)

Gebruik in deze opgave de Bosatlaskaartbladen 54^e druk 204 en 205 / 55^e druk 224 en 225.

- 2p **18** Geef de natuurlijke verklaring voor de ongelijke spreiding van de bevolking in het noordelijk en het zuidelijk deel van de Zuid-Amerikaanse westkust. Besteed in je verklaring aandacht aan oorzaak en gevolg.

Gebruik bron 14.

- 2p **19** Neem de cijfers 1, 2, 6 en 8 in de bron over en zet erachter welke agrarische activiteit past bij iedere hoogtezoon. Kies uit: aardappelen, bananen, lamateelt, mais.

Gebruik bron 14.

De eerste bewoners van het Zuid-Amerikaanse continent concentreerden zich in het Andesgebied. Men spreekt in dit verband van de paradox van de Andes.

- 3p **20** Geef aan waarom er sprake is van een paradox.
Geef ook – met behulp van twee natuurlijke omstandigheden – een verklaring voor de hoge bevolkingsdichtheid in het Andesgebied.

De caatinga in het noordoosten van Brazilië is dunbevolkt en wordt gekenmerkt door een negatief migratiesaldo.

- 1p **21** Geef de natuurlijke verklaring voor de lage bevolkingsdichtheid en het vertrekoverschot in de caatinga.

Kies uit:

- A De regio is afgelegen en slecht toegankelijk door de dichte plantengroei.
B De gemiddelde jaartemperatuur is hoog, evenals de gemiddelde jaarlijkse neerslag.
C Het is er heet en droog en de bodems zijn dun, rotsachtig en onvruchtbaar.
D In de vochtige winterperiode kunnen de ijskoude poolwinden de oogst van koffie en sojabonen vernietigen.

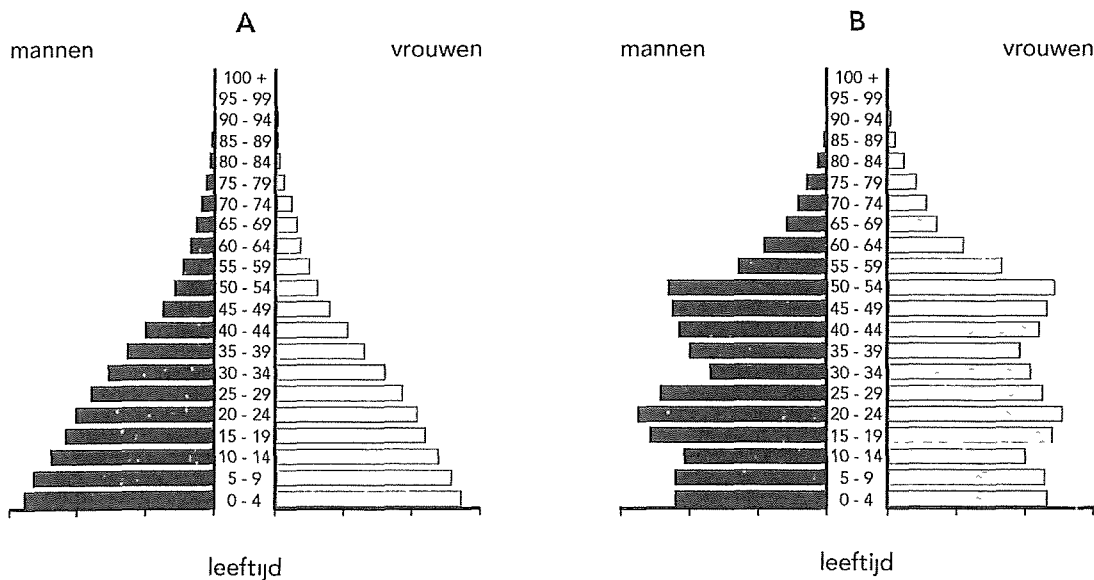
Gebruik bron 15.

De kuststrook van Brazilië kent een hoge bevolkingsdichtheid.

- 1p **22** Geef de verklaring vanuit de historische dimensie voor de oververtegenwoordiging van een bepaalde bevolkingsgroep in het Noordoosten.

Opgave 6 – Demografische groei en verstedelijking (oefenvragen)

bron 16 Leeftijdsdiagrammen van twee Zuid-Amerikaanse landen, 2017



bron: CIA World Factbook (2018)

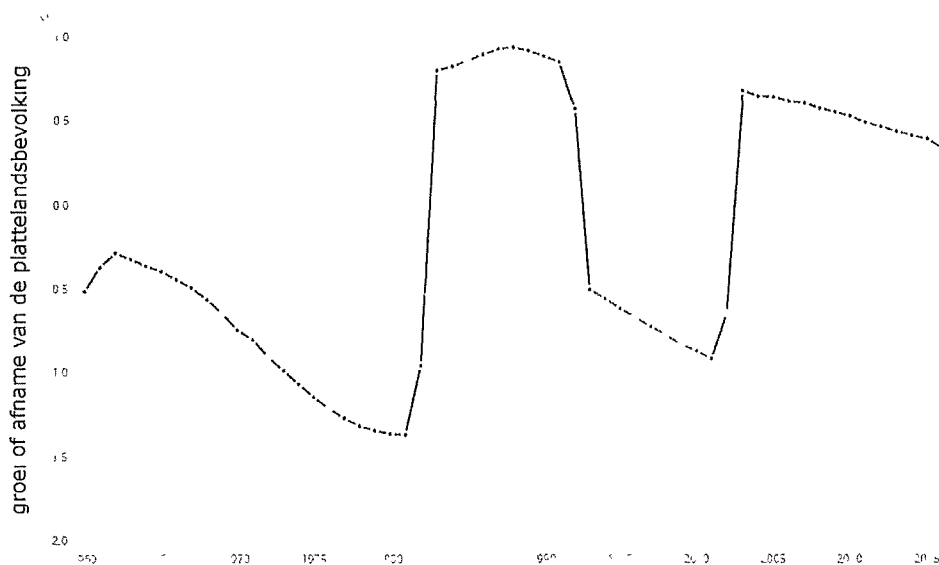
bron 17 Demografische ontwikkelingen in Bolivia en Chili, 1960 - 2017

Demografische gegevens	Bolivia			Chili		
	1960	1990	2017	1960	1990	2017
Totale bevolking (x mln)	3,70	6,65	10,29	7,71	13,24	18,06
Stedelijke bevolking (x mln)	1,36	3,73	6,91	5,23	11,03	15,80
Aandeel stedelijke bevolking (%) ¹⁾	36,8%	55,6%	69,1%	67,8%	83,3%	87,5%
Groei stedelijke bevolking (%/jaar) ²⁾	2,7	3,8	2,0	3,5	1,8	0,9
Landelijke bevolking (x mln)	2,34	2,92	3,38	2,48	2,21	2,26
Aandeel landelijke bevolking (%)	63,2%	44,4%	30,9%	32,6%	16,7%	12,5%
Groei landelijke bevolking (%/jaar)	1,43	-0,28	0,39	- 0,52	0,89	0,26
Kindersterfte (per 1.000 levendgeborenen)			35,3			6,6
Vruchtbaarheidscijfer (per vrouw van 15-45 jaar)	6,7	4,9	2,6	5,2	2,6	1,8
Geboortecijfer (per 1.000 inwoners)	44,5	35,4	22,0	36,0	22,0	13,6
Sterftecijfer (per 1.000 inwoners)	23,8	12,8	6,4	12,4	5,7	6,2

¹⁾ urbanisatiegraad; ²⁾ urbanisatietempo

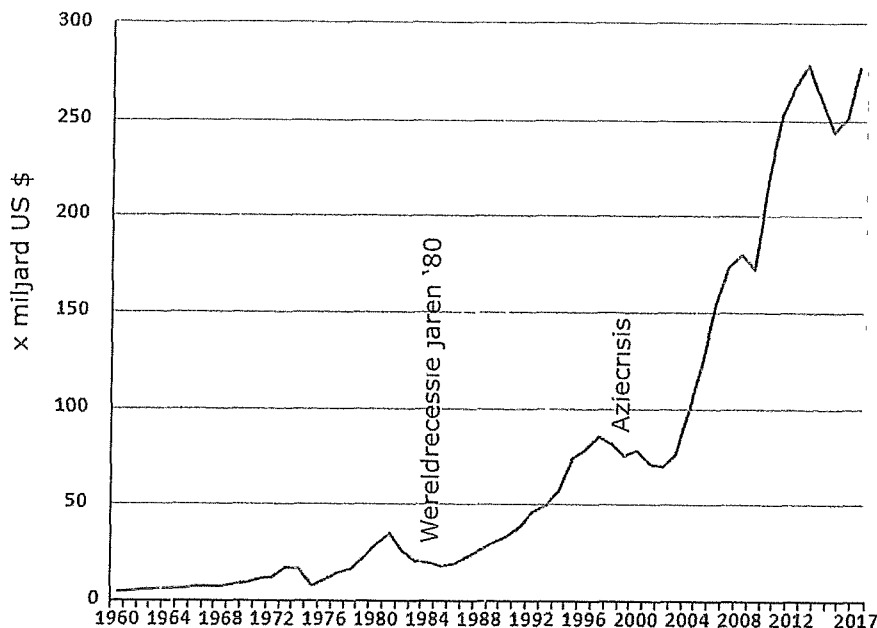
bronnen: CIA World Factbook, Worldbank, Knoema (2018)

bron 18 Rurale bevolkingsontwikkeling in Chili, 1960-2017



vrij naar: worldbank.org

bron 19 Ontwikkeling bbp van Chili, 1960-2017



bron: knoema.com

Gebruik de bronnen 16 en 17.

De leeftijdsdiagrammen A en B in bron 16 horen – in willekeurige volgorde – bij Bolivia en Chili.

- 23 Welk leeftijdsdiagram – A of B – hoort bij Chili?

Gebruik bron 17.

Stelling: de bevolking van Bolivia zal – ondanks de hoge kindersterfte – de komende jaren aanzienlijk sneller toenemen dan de bevolking van Chili ondanks de sterke daling van het geboortecijfer in Bolivia.

- 24 Geef een redenering tegen deze stelling vanuit de bevolkingsspreiding.

Gebruik bron 17.

- 25 Geef aan in welke fase van de demografische transitie Bolivia zich in 2017 bevond. Beargumenteer je keuze.

Gebruik bron 16 en 17.

- 26 Geef de demografische verklaring voor het stijgende sterftecijfer in Chili in de periode 1990 - 2017.

Je uitleg moet een oorzaak-gevolgrelatie bevatten.

Gebruik eventueel bron 17.

Stelling: het tempo van de urbanisatie in Bolivia zal ook in de komende jaren hoger zijn dan in Chili en de meeste andere Zuid-Amerikaanse landen.

- 27 Geef twee argumenten ter onderbouwing van deze stelling.

Gebruik de bronnen 18 en 19

- 28 Geef vanuit de economische dimensie een verklaring voor de sterke schommelingen in het binnenlands migratiepatroon van Chili (bron 18).

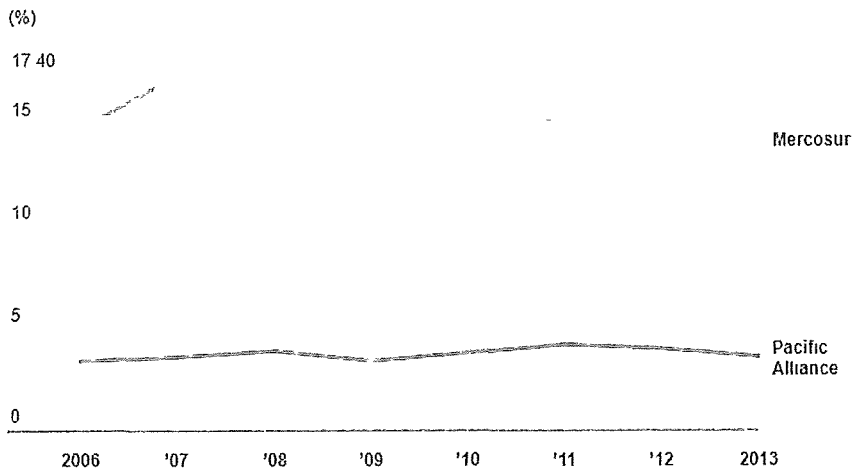
Je uitleg moet een oorzaak-gevolgrelatie bevatten.

Opgave 7 – Blokvorming en globalisering (oefenvragen)

bron 20a Samenwerkingsverbanden in Zuid-Amerika

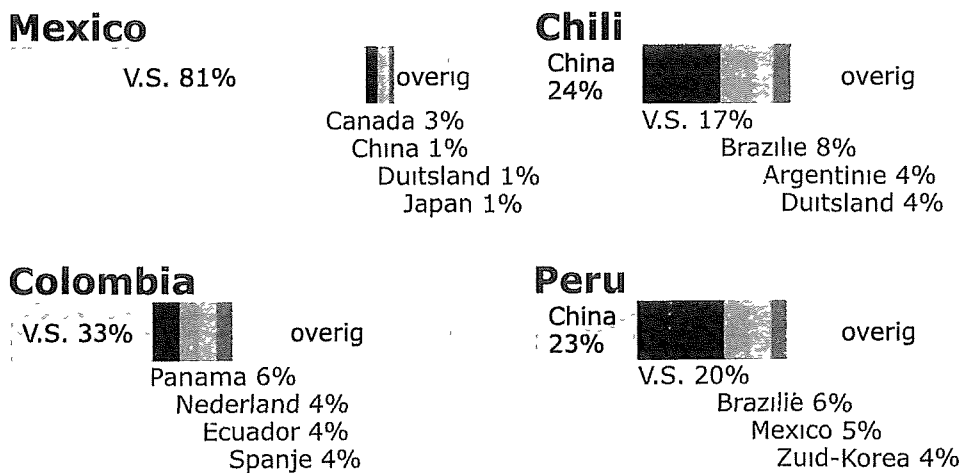
Het belangrijkste politieke en economische samenwerkingsverband is op dit moment UNASUR, waar alle Zuid-Amerikaanse landen lid van zijn. In het verleden waren er meerdere verbanden en unies, waarvan er nu nog een aantal werkzaam is. Mercosur werd in 1991 opgericht door Argentinië, Brazilië, Paraguay en Uruguay. Later hebben Venezuela en Bolivia zich erbij aangesloten. Het is een douane-unie met een markt van bijna 300 miljoen inwoners. De Pacifische Alliantie is opgericht in 2011 door Chili, Peru en Colombia. Ook Mexico is lid. De Alliantie stimuleert o.a. een vrijmarkteconomie en de ontwikkeling van exportgeoriënteerde industrie.

bron 20b Aandeel van de onderlinge handel binnen Mercosur en binnen de Pacifische Alliantie, 2006-2013



vrij naar: weforum.org (2018)

bron 21 Handelspartners van de Pacifische Alliantie, 2017

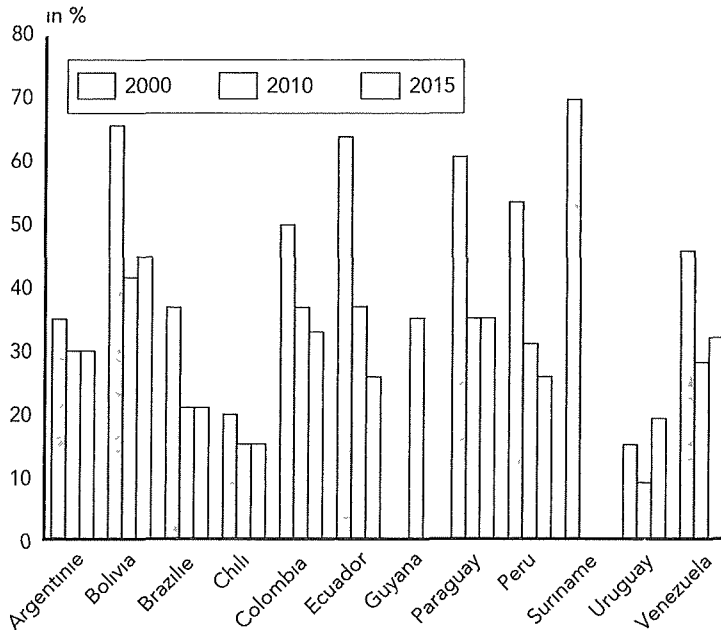


vrij naar: worldview.stratfor.com (2018)

bron 22 Handelsovereenkomst Europese Unie – Mercosur

De EU onderhandelt al tientallen jaren over een handelsovereenkomst met Mercosur. Een groot struikelblok is de hoeveelheid Zuid-Amerikaans rundvlees en kippenvlees die Europa wil toelaten. De Europese auto-industrie is een van de industrietakken die wél brood ziet in een handelsdeal. Mercosur heft importtarieven van dertig procent op Europese industrieproducten. Autofabrikanten als Volkswagen willen graag toegang tot de grootstedelijke middenklasse in Zuid-Amerika.

naar: *One World, Is vrijhandelsverdrag met Mercosur gevaarlijk voor Europa?* (2018)

bron 23 Aandeel van de bevolking onder de armoedegrens, 2000 – 2015


bron: *De Geo ZAM, VWO 2^e fase 5^e editie, ThiemeMeulenhoff (2018)*

Gebruik bron 20a en 20b.

Bron 20b laat een vrij groot verschil zien in het aandeel van de onderlinge handel van de lidstaten.

- 3p **29** Geef een verklaring
- voor het feit dat de interne handel binnen Mercosur groter is dan binnen de Pacifische Alliantie
 - voor de lage interne handel in de Pacifische Alliantie
- Noem ook een argument – uitgaande van bron 20b – om te betogen dat de samenwerkingsverbanden niet erg succesvol zijn.

Gebruik bron 21.

- 2p **30** Geef een geografisch argument voor het grote aandeel van de Verenigde Staten in de handel van Colombia en Mexico.
Je argumentatie moet een oorzaak-gevolgrelatie bevatten.

De val van de linkse regeringen in Argentinië (2015) en Brazilië (2016) en het besluit van de Amerikaanse regering Trump om het NAFTA-verdrag met Mexico te herzien bieden Mercosur en de Pacifische Alliantie de mogelijkheid om hun tegenstellingen te vergeten en de onderlinge handel te intensiveren.

- 1p **31** Geef aan waarom de handel binnen en tussen de twee Zuid-Amerikaanse blokken tot dusver toch beperkt was.

Gebruik bron 22.

- 2p **32** Geef aan
- op welke manier de Europese veehouderijsector profiteert van lage uitvoerheffingen op landbouwproducten uit Brazilië en Argentinië
 - waarom de Europese veehouderijsector toch fel gekant is tegen een handelsovereenkomst met Mercosur

Gebruik bron 23.

Stelling: Liberalisering leidt tot een toename van het aantal inwoners onder de armoedegrens.

- 2p **33** Beoordeel met behulp van bron 23 of deze stelling algemeen geldig is.

Opgave 8 – Vulkanen in Ecuador (onderzoeksvragen CvTE, augustus 2018)

Gebruik de atlas.

Ecuador, een land aan de westkust van Zuid-Amerika, dankt zijn naam aan de ligging op de evenaar. De Galápagoseilanden horen bij Ecuador en liggen ongeveer 1200 km ten westen van Ecuador.

- 1p **34** Geef de naam van de tektonische plaat waarop
- Ecuador ligt
 - de Galápagoseilanden liggen

Gebruik de atlas.

Zowel het Andesgebergte in Ecuador als de Galápagoseilanden bestaan uit een keten van vulkanen. De vulkanen in deze ketens zijn ontstaan door omhooggerichte magmastromen, maar de oorsprong van dit magma is anders.

- 2p **35** Geef aan waardoor
- bij het Andesgebergte magma omhoog komt
 - bij de Galápagoseilanden magma omhoog komt

In Ecuador komen stratovulkanen voor, terwijl op de Galápagoseilanden schildvulkanen voorkomen.

- 2p **36** Geef
- voor elk van deze vulkanen aan welk eruptietype ze hebben
 - de oorzaak van het verschil in eruptietype

Gebruik de atlas.

Op de vulkaantoppen van de Galápagoseilanden vindt vooral chemische verwerking plaats, terwijl op de vulkaantoppen in Ecuador vooral fysische (mechanische) verwerking plaatsvindt.

- 2p **37** Leg het ontstaan van dit verschil uit.
Je antwoord moet een oorzaak-gevolgrelatie bevatten.

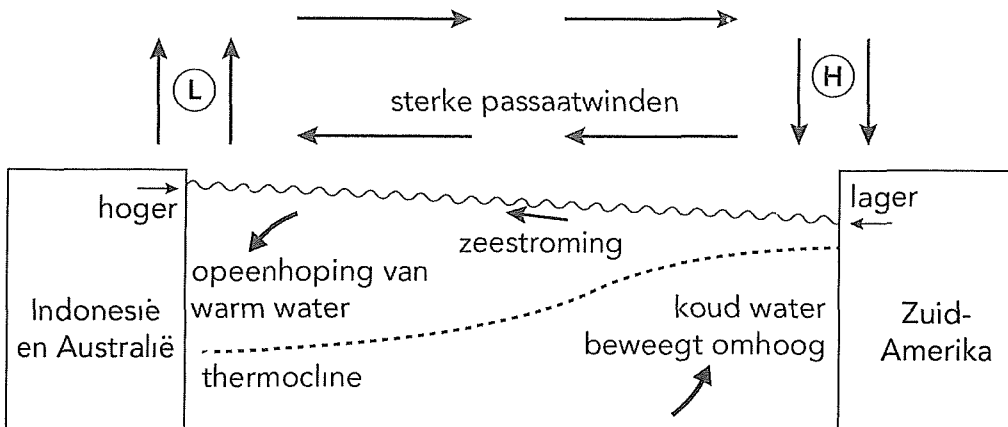
Gebruik de atlas.

Ver ten westen van de Galápagoseilanden ligt van noord naar zuid een langgerekte bergrug op de bodem van de oceaan.

- 2p **38** Beschrijf het ontstaan van de deze langgerekte bergrug.

Opgave 9 – El Niño (examen vwo 2008-1)

bron 24 Hoe werkt El Niño?



bron 25 Beschrijving van El Niño

Het klimaatverschijnsel El Niño heeft zijn oorsprong in de Grote Oceaan. Die oceaan is opgebouwd uit een dunne laag relatief warm water van ongeveer 100 m dik bovenop 5 kilometer veel kouder water. De scheiding tussen het warme en het koude water noemt men de thermocline. In de atmosfeer erboven waaien voortdurend winden aan weerszijden van de evenaar van oost naar west, de passaatwinden. De belangrijkste variabelen bij het ontstaan van een El Niño zijn de thermocline, de passaatwinden en de temperatuur van het oceaanooppervlak.

In een normale situatie staat de thermocline scheef omdat de passaatwind het warme water naar het westen blaast, richting Indonesië. Bij de westkust van Zuid-Amerika welt hierdoor koud water op.

Tijdens El Niño wordt het evenwicht tussen deze drie variabelen verstoord, bijvoorbeeld door een westerstorm in het westen van de Grote Oceaan. Het warme water vloeit daardoor gedeeltelijk terug naar Zuid-Amerika. Daar stijgt aan het oppervlak de zeevatertemperatuur, waardoor de normale oostelijke passaatwinden afzwakken en er een westenwind over de oceaan waait. De effecten van zo'n El Niño zijn bijna over de hele wereld te voelen.

bron 24 en 25 vrij naar: Philips en Van Oldenborgh, *Alles verandert behalve El Niño*, Het Weermagazine 4, 2006

Gebruik bron 24 en 25 voor de vragen 39 tot en met 42.

De temperatuur van het oceaanooppervlak heeft een grote invloed op het ontstaan van hoge en lage drukgebieden boven de Grote Oceaan. Bosatlaskaart 54^e druk 218B / 55^e druk 240B toont de luchtdrukverdeling in januari.

1p **39** Geef in vier stappen de verklaring voor het op deze kaart getoonde verschil in luchtdruk tussen Indonesië en de westkust van Zuid-Amerika.

Vergelijk de situatie van het oceaanooppervlak bij Indonesië en bij de westkust van Zuid-Amerika.

Geef op basis van die situatiebeschrijving de algemene regels waarmee je de luchtdruk in beide gebieden kunt verklaren.

Tijdens een El Niño stroomt het warme water gedeeltelijk terug richting Zuid-Amerika. De verplaatsing van dit warme water zorgt ervoor dat de oostelijke passaatwinden worden afgezwakt.

- 2p **40** Leg uit waardoor de verplaatsing van het warme water leidt tot het afzwakken van de oostelijke passaatwinden.
Je uitleg moet een oorzaak-gevolg relatie bevatten.

In een normale situatie (niet-El Niño situatie) is het westelijke kustgebied van Zuid-Amerika erg droog.

- 2p **41** Geef twee oorzaken voor de droogte aan de westkust van Zuid-Amerika in een normale situatie.

Uit onderzoek is gebleken dat bij een warmer wordend klimaat de effecten van El Niño waarschijnlijk niet veel zullen veranderen. Zo zal een temperatuurverhoging van het oceaanwater via een terugkoppelingsmechanisme in de atmosfeer worden tegengewerkt, waardoor de temperatuurafwijking zichzelf minder lang in stand kan houden. Een eerste stap in dit terugkoppelingsmechanisme is het verdampen van meer water uit de oceaan bij hogere temperaturen.

- 2p **42** Beredeneer hoe de tweede en de derde stap van dit terugkoppelingsmechanisme zouden kunnen werken.