# Antwoorden 5 havo – Opdrachtenboek

**Hoofdstuk 2 AARDE Endogene en exogene processen**

# Introductie

1

1. Bijvoorbeeld: grote hoogteverschillen, spectaculaire vergezichten, bijzondere rotsformaties.
2. Bijvoorbeeld: hoog-laag, droog-nat, kaal-begroeid.
3. Eigen antwoord.

2

**a** Endogene en exogene processen en natuurlijke gevaren in de VS. **b** In IJsland en Japan komen vrijwel alle endogene en exogene processen voor die in dit hoofdstuk worden behandeld.

3

1. Eilanden boven de wind.
2. GB 216D/*GB 238D*

4

1. Er komen aswolken uit de vulkaan.
2. Bijvoorbeeld wanneer lava zich mengt met water uit een kratermeer of met smeltwater.
3. Montserrat is veel kleiner dan Guadeloupe. Daardoor is de kans groot dat heel Montserrat met de gevolgen van een uitbarsting te maken krijgen.

5

**a** 26 december 1997. **b** Het noorden, omdat daar de gevolgen van de vulkanische activiteit van de Soufrière Hills-vulkaan niet merkbaar zijn.

**c** De grond is er vruchtbaar voor de landbouw en er komen veel toeristen op af.

6

A5, B1, C6, D4, E2, F3

# 2.1 De opbouw van de aarde

1

A5, B3, C1, D6, E2, F4

2

**a** Korst = vast gesteente, aardmantel = vloeibaar gesteente, kern = vast gesteente. **b** Door het registreren en analyseren van trillingen van aardbevingen. **c** Door het gewicht van het gesteente erboven is de druk in de kern heel hoog en bestaat de kern uit vast materiaal.

3

1. Aardmantel
2. Het gesteente in de mantel wordt door de aardkern verwarmd. Het gesteente zet uit en wordt lichter. Tot slot gaat het gesteente opstijgen.
3. 1 opwarmen, uitzetten, wordt lichter; 2 afkoelen, inkrimpen, wordt zwaarder. **d** Dankzij de convectiestromen raakt de aarde warmte kwijt. Zonder convectiestromen zou de aarde minder afkoelen.

4

A, D, F

5

**a** Aan de lichtblauwe kleur. **b** De bodem van de Noordzee ligt veel hoger dan de oceaan. **c** Licht gesteente.

**d** Basalt

6

1. In het midden van de Atlantische Oceaan.
2. Midden-Atlantische Rug.
3. Diepzeetroggen **d** Aardbevingen en vulkanen.

# 2.2 Platentektoniek en aardbevingen

1

A 4; B 6; C 1; D 2; E 3; F5

2

1. Nazcaplaat
2. A divergent, B convergent, C transform, 1 platen bewegen uit elkaar, 2 platen bewegen naar elkaar/botsen, 3 platen bewegen langs elkaar.

3

**a** De oceanische korst van de Nazcaplaat is zwaarder dan de continentale korst van de ZuidAmerikaanse plaat. **b** B

**c** De Nazcaplaat bestaat alleen uit oceanische korst, terwijl de Zuid-Amerikaanse plaat uit oceanische korst en continentale korst bestaat.

4

1. Aan de westkust vindt subductie plaats en bouwt zich spanning op in het gesteente ((oorzaak). Deze spanning kan eens in de zoveel tijd plotseling vrijkomen en een aardbeving veroorzaken (gevolg).
2. De Nazcaplaat en Antarctische plaat bewegen langs elkaar (transforme plaatgrens) waardoor zich ook spanning in het gesteente opbouwt. **c** Bij divergente plaatgrenzen bewegen platen uit elkaar waardoor er minder spanning wordt opgebouwd.

5

1. Bij Y, omdat deze plaatsen het verst van de oceanische rug afliggen waar nieuwe aardkorst vormt.
2. Terwijl deze plaat aangroeit bij de midoceanische rug, verdwijnt de plaat weer door subductie onder de Zuid-Amerikaanse plaat.

6

1. 1 platen bewegen in tegengestelde richting, 2 spanningsopbouw, 3 als de aarde trilt komt de kracht in een keer vrij
2. A, B, C, F **c** De epicentra liggen allemaal ten westen van de plaatgrens. **d** De Apulische plaat duikt hier onder de Euraziatische plaat, waarbij onder de Euraziatische plaat zich druk opbouwt (oorzaak) totdat de Apulische plaat doorschiet (gevolg).

# 2.3 Vulkanisme

1

A 2; B 3; C 1

2

1. Mauna Kea is gevormd bij een hotspot. Hier breekt mantelgesteente door de aardkorst heen.
2. Het lava is dun (oorzaak) waardoor het zich verspreidt over een groot oppervlak voordat het stolt en hard gesteente vormt. **c** De aardplaat beweegt richting het noordwesten over de hotspot heen. De vulkanische eilanden bewegen met deze aardplaat mee (oorzaak). De oudste vulkanen liggen daarom in het noordwesten (gevolg). **d** De vulkanen in het noordwesten zijn ouder dan de vulkanen van de Hawaii-eilanden (oorzaak), waardoor verwering en erosie al lang zorgen voor afbraak (gevolg). **e** Over niet al te lange tijd zullen de vulkanen op Hawaii doven en worden er nieuwe eilanden gevormd.

3

**a** De stratovulkaan is hoger en heeft steilere hellingen dan de schildvulkaan. **b** Bij de stratovulkaan van bron 14.

1. Bij het snel leeglopen van de magmakamer wordt de vulkaan onstabiel (oorzaak) waardoor het dak van de vulkaan instort (gevolg).
2. Door een explosie wordt (een deel van) de vulkaantop weggeblazen.

4

**a** 4-2-5-1-3 **b** Het gesmolten gesteente van de oceaanbodem mengt met het veel lichtere water.

5

**a** C **b** As, vulkanische bommen, gas.

6

1. Yellowstone, Hawaii, Galapagos.
2. Op beide plaatsen.
3. Beide **d** C

# Hoofdvragen

## 2.1 De opbouw van de aarde

**a** Aardkorst, aardmantel en aardkern. **b** Oceanische korst en continentale korst. **c** Oceanische korst: vooral basalt, dun en hoog soortelijk gewicht.

Continentale korst: vooral graniet, dik en laag soortelijk gewicht.

**d** Door de warmte die ontstaat in de aardkern komt het materiaal in de aardmantel in beweging en stroomt naar het oppervlak (oorzaak), waardoor bij het aardoppervlak de warmte wordt afgegeven aan de aardkorst en de aarde kan afkoelen (gevolg).

## 2.2 Platentektoniek en aardbevingen

1. Aardbevingen
2. De Atlantische Oceaan wordt steeds groter, omdat in de midoceanische rug nieuwe oceaanbodem wordt gevormd als gevolg van een divergente plaatbeweging. **c** Sumatra: convergente beweging, Haïti: transforme plaatbeweging, Japan: convergente plaatbeweging.

## 2.3 Vulkanisme

**a**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Divergerende plaatgrens** | **Convergerende plaatgrens** | **Midden op een aardplaat** |
| midoceanische rug basaltische lava spleeteruptie effusieve eruptie schildvulkaan | stratovulkaan explosieve eruptie subductiezone caldera diepzeetrog | schildvulkaan hotspot basaltische lava |

**b** Bij twee continentale platen wil geen van beide platen onderduiken. Nu ontstaat een gebergte in plaats van een diepzeetrog. **c** Bij subductie ontstaat stroperig magma uit een mengsel van oceaanbodem, sediment en water (oorzaak). Het stroperige magma wil omhoog maar wordt tegengehouden door het gesteente erboven en kan er alleen met een explosie uit (gevolg).

# 2.4 Gesloopt gesteente

1

**a** A, C, D **b** B **c** Mechanische verwering: vorstwerking en biologisch-fysische werking; chemische verwering: oplossen en de inwerking van zuren.

2

**a** 1 hoge; 2 hoge; 3 onder de grond **b** Zuurder, snel.

**c** Dankzij oxidatie ‘verroesten’ de ijzerdeeltjes in de grond.

3

1. De vorm van de pilaar is smal van onderen en breed van boven net als een bloempot.
2. Beide

4

**a** A 2; B 1; C 3 **b** A 3; B 1; C 2

5

**a** 1 chemische verwering, 2 mechanische verwering. **b** Op deze breedte liggen vooral woestijnen. Door de droogte kunnen chemische processen niet plaatsvinden. Dankzij de grote temperatuurverschillen tussen dag en nacht vindt er juist wel mechanische verwering plaats.

6

1. Bij A, het vaste gesteente is helemaal afgebroken in kleine fragmenten.
2. Onder de grond zijn de temperatuurverschillen niet groot en komt vorst nauwelijks voor (oorzaak), waardoor er geen spleten ontstaan in het gesteente (gevolg).
3. De verweringslaag zal dikker worden.
4. In het tropisch regenwoud: omdat hier chemische verwering het snelst verloopt, is de verweringslaag het dikst.

# 2.5 Verweringsmateriaal in beweging

1

**a** Aardverschuivingen; in korte tijd vindt er een enorme verandering in het landschap plaats. **b** 2 verwering - 4 aardverschuivingen - 1 riviertransport - 3 erosie

**c** Door verwering valt het gesteente uit elkaar in kleinere fragmenten (oorzaak), waardoor het gesteente los komt te liggen en langs de helling naar beneden kan bewegen (gevolg).

2

1. Bij modderstromen is de grond verzadigd met water (oorzaak), waardoor het gesteente vloeibaar is geworden en makkelijker voortbeweegt dan bij andere aardverschuivingen (gevolg).
2. Het aanleggen van wegen, het weghalen van begroeiing.

3

**a** A 2/3; B 1/3; C 3; D geen aardverschuivingen **b** In de winter is het gesteente bedekt met sneeuw en is alles bevroren.

4

**a** Los gesteente in het rivierwater. **b** De wanden van het dal brokkelen af zodra de rivier zich weer iets dieper heeft ingesneden. **c** Dal 6. **d** Morene

**e** 2-5-4-1-3

5

**a** In het hooggebergte blijft de verweringslaag niet liggen omdat het te steil is. **b** De sponswerking van de verweringslaag is verdwenen (oorzaak), waardoor in een natte tijd het regenwater sneller in de rivier terechtkomt en in een droge tijd minder water naar de rivier sijpelt. Het waterpeil wordt dus onregelmatiger (gevolg).

6

1. 1, 6, 4, 2, 3, 5
2. De rivier stroomt dan in een vlakte waar het verhang (helling van de rivier) kleiner is geworden.

# 2.6 De opbouw van het laagland

1

**a** C **b** Klei, omdat dit de lichtste korrels zijn en dus ook nog door traag stromend water worden vervoerd.

**c** Als een rivier langzamer gaat stromen, zal eerst het zwaarste materiaal, grind, sedimenteren. Pas bij de laagste stroomsnelheid zal het lichtste materiaal, klei, sedimenteren.

2

**a** De normale waterstand is b, dan blijft het water binnen de bedding van de rivier. **b** Het snelst bij 1 en het langzaamst bij 3. **c** Bij 1 voornamelijk grind, bij 2 voornamelijk zand en bij 3 voornamelijk klei.

3

**a** Aan de groene kleur is te zien dat het een vlak en laaggelegen gebied is. **b** De rivier meandert en het gebied op bron 33 is zeer vlak en breed vergeleken met een dal in de bergen.

4

1. 1 Amazone: tropisch regenwoudklimaat, 2 Mississippi: zeeklimaat, 3 Kongo: tropisch regenwoudklimaat + savanneklimaat, 4 Huang He: steppe-, woestijn- en hooggebergteklimaat, 5 Jenisej: landklimaat, 6 Ganges: zeeklimaat en savanneklimaat.
2. Uitspraak A en B zijn juist. **c** In gebieden met veel neerslag is veel begroeiing. Hierdoor wordt de grond goed vastgehouden en vervoert de rivier minder sediment. (In droge gebieden is het precies andersom.)

5

1. A, C
2. De Ebro komt uit in de Middellandse Zee en de Taag in de Atlantische Oceaan. In de Atlantische Oceaan is de stroming te sterk om een delta te kunnen vormen.
3. De delta is een vlak en vruchtbaar gebied geschikt voor landbouw (oorzaak), waardoor er voldoende voedsel aanwezig is voor grote groepen mensen (gevolg).

6

**a** B, C, D **b** Wind is minder sterk dan zeewater, waardoor alleen de fijne korrels worden meegenomen. **c** Het duinzand wordt vastgelegd door de aanplant van helmgras.

# Hoofdvragen

## 2.4 Gesloopt gesteente

1. Chemische verwering: wanneer de temperatuur hoog is; mechanische verwering: wanneer de temperatuur sterk wisselt of regelmatig onder het vriespunt komt.
2. 1 mechanische, 2 chemische **c** Bij het verteren van dode plantenwortels komt CO2 vrij dat het water zuur maakt.

**d** Het klimaat is overal anders.

## 2.5 Verweringsmateriaal in beweging

1. Reliëfrijk en vochtig.
2. De aanwezigheid van begroeiing verkleint de kans op aardverschuivingen, omdat de wortels het materiaal vasthouden. **c** A 3; B 2; C 4; D 5; E 1 **d** Het afvoeren van afbraakmateriaal van gebergten. **e** Glaciale erosie, omdat volgens kaart GB 73A en B/*GB71A en B* Zweden tijdens de laatste twee ijstijden bedekt was met landijs.

## 2.6 De opbouw van het laagland

**a** 1 bovenloop, 2 klein verhang, 3 zijrivieren, 4 bovenloop, 5 sterke stroming in zee, 6 klei **b** Doordat rivieren telkens weer buiten hun oevers treden, komt er steeds een nieuw laagje sediment bovenop de overstromingsvlakte.

1. Doordat rivieren in zee stromen, breiden overstromingsvlakten zich uit bij delta’s en zandbanken.
2. (1) In de bergen ontstaat zand als verweringsmateriaal, (2) de rivier neemt het zand mee naar zee, (3) in zee wordt het zand meegenomen door de stroming, (4) dankzij de stroming kan het zand op een zandbank terechtkomen, (5) de wind neemt het zand mee naar het duin.

# 2.7 De vorming van gebergten

1

Divergeren, breuken, slenk, Oost-Afrika, horst.

2

**a** A 5; B 2; C 1; D 3 **b** De zeebodem bestaat uit sediment(gesteente) en de oceaanbodem uit basalt. **c** De fossielen van schelpen in het gesteente laten zien dat het ooit deel uitmaakte van de zeebodem.

3

1. 1 beide, 2 beide
2. Bij de Rocky Mountains schuift de oceaanbodem onder continentale korst waarbij in de subductiezone vulkanisme ontstaat. Bij de Himalaya botsen twee continentale platen die elkaar opduwen tot een gebergte.

4

**a** Een divergente beweging. **b** Breukgebergte **c** B **d** De slenk is het laagste deel van het breukgebergte en water zoekt het laagste punt op.

5

**a** Het Nubische deel van de Afrikaanse plaat en de rest van Afrika. **b** Er liggen in de slenk allemaal meren. **c** Je vindt er schildvulkanen omdat er sprake is van een divergente plaatgrens met effusieve erupties, waarbij een dun soort lava uitvloeit.

**d** Nauwelijks kleurverschillen in de kaart en de naam Hoogland van Bihé.

# 2.8 De afbraak van gesteente

1

**a** Platentektoniek, subductie, aardbevingen, vulkanisme, gebergtevorming. **b** (Rivier)erosie en gebergtevorming.

2

1. 1 temperatuurverschillen: zonne-energie zorgt voor het opwarmen en uitzetten van stenen; 2 vorstwering: water in vorstspleten smelt en bevriest weer waarbij het uitzet
2. De hydrologische kringloop zorgt voor neerslag in de bergen (oorzaak), waardoor snelstromende rivieren ontstaan die zich in het landschap gaan insnijden (gevolg).
3. Het verdampen van zeewater en het transport van waterdamp door de wind.

3

Jong: A, D, E, F; oud: B; allebei: C

4

**a** De Schotse Hooglanden liggen ver weg van plaatgrenzen (oorzaak). Zij zijn dus lang geleden gevormd en dus sterk geërodeerd (gevolg). **b** Op de foto van bron 49 zie je een jong gebergte. Nieuw-Zeeland ligt bij een actieve convergente plaatgrens waardoor het gebergte nog jong is vergeleken met de Schotse Hooglanden.

**c** Juist, want het jonge gebergte Kaukasus is hoger dan het oude gebergte Oeral.

5

1. Jonge gebergten hebben grotere hoogteverschillen, steilere hellingen en spitsere toppen dan oude gebergten.
2. Nee, factoren als het weer/klimaat en de breedteligging spelen ook nog een rol.

6

1. Alpine plooiingsgebied.
2. Volgens kaart GB 216B/*GB 238B* liggen de Rocky Mountains en het Andesgebergte langs een convergente plaatgrens.

# 2.9 De gesteentekringloop

1

1. Stollingsgesteente: afkoelen, stollen; sedimentgesteente: wegzakken, samenpersen; metamorf gesteente: hoge druk/temperatuur, omvormen.
2. A

2

1. C, D, F
2. Stollingsgesteenten ontstaan bij enorm hoge temperaturen (oorzaak), waardoor fossielen allang zijn gesmolten en opgenomen in het magma (gevolg). **c** A 4; B 1; C 2; D 5; E 3

3

1. Schalie is sedimentgesteente en leisteen metamorf gesteente.
2. A 2; B 1

4

1. A 4; B 1; C 2; D 3
2. 1 sedimentgesteente, 2 metamorf gesteente en stollingsgesteente, 3 metamorf gesteente en stollingsgesteente, 4 geen gesteentevorming
3. Bij nummer 5 stroomt een rivier met sediment in zee, bij nummer 1 niet (situatie). Hoe meer sedimentatie, hoe eerder het onderliggende pakket wordt samengedrukt tot sedimentgesteente (algemene regel).

5

**a** 1 verwering, 2 transport, 3 vorming sedimentgesteente, 4 gebergtevorming **b** 5 convectiestromen, 6 vorming oceanische korst, 7 subductie **c** Nummer 6.

6

**a** Bij kringloop A. De hydrologische kringloop draagt bij aan verwering, het transport van sediment en de vorming van sedimentgesteente. **b** In de subductiezone wordt materiaal van de oceaanbodem (basalt) omgesmolten (oorzaak), waardoor een deel van het magma als gevolg van vulkanisme als stollingsgesteente aan het continent wordt toegevoegd (gevolg).

# Hoofdvragen

## 2.7 De vorming van gebergten

**a** A 1; B 2 **b** A, D, E **c** Een plooiingsgebergte, omdat hier een convergente plaatbeweging/botsing van platen plaatsvindt.

**d** Divergerend. Op de overzichtskaart zie je dat de kustlijnen aan beide zijden van de Rode Zee min of meer in elkaar passen. Ze hebben ooit aan elkaar gezeten.

## 2.8 De afbraak van gesteente

**a** C, D, F **b** Verleden: endogene en exogene processen. Heden: exogene processen. **c** Exogeen. Bij exogene processen zoals verwering, erosie en transport, is water betrokken.

**d** Het gebergte ligt dicht bij een plaatgrens, want je ziet een gebergte met hoge, spitse toppen en steile hellingen. Het gebergte is nog jong en dus nog niet zo lang geleden ontstaan.

## 2.9 De gesteentekringloop

**a** 1 sedimentatie, 2 kalksteen, 3 dieptegesteente, 4 metamorfose, 5 schelpen **b** Bij stollingsgesteente is de temperatuur het hoogst omdat het gesteente hierbij vloeibaar is.

1. A, C, F
2. Door sedimentatie komen hier steeds dikkere lagen met sediment te liggen (exogeen). Na verloop van tijd zal het sediment door plaatbeweging (endogeen) mee de diepte ingaan en omgevormd worden tot magma.

# Hoofdvragen

## 2.10 Natuurlijke gevaren in de VS

**a** 1 aardbevingen, 2 tornado’s, 3 hurricanes en tornado’s, 4 aardbevingen, 5 hurricanes en tornado’s **b** Langs de westkust ligt een actieve plaatgrens (convergent en transform). **c** Op beide kaarten is te zien dat er veel lichte aardbevingen en weinig zware aardbevingen voorkomen. Dus het verband is: hoe groter de intensiteit van een aardbeving, hoe lager de frequentie. **d** 1 hardere, 2 voorjaar; land, 3 kleiner, 4 korter **e** Er vinden overstromingen plaats doordat bij hurricanes ook veel neerslag valt.

## 2.11 Gevolgen van natuurgevaar in de VS

1. Aardbevingen kunnen in reliëfrijke gebieden aardverschuivingen veroorzaken en kustgebieden kunnen worden getroffen door een tsunami.
2. Bij 3, omdat hier een transforme plaatsgrens op land ligt. **c** San Francisco beweegt naar het zuiden en Los Angeles naar het noorden, waardoor de afstand tussen beide steden zal afnemen. **d** Bij los materiaal worden trillingen makkelijker doorgegeven en is de reikwijdte van de aardbeving groter dan bij vast gesteente. **e** Sandy was al in het Caribische gebied ontstaan, waardoor het stadsbestuur in New York voldoende tijd had om de mensen voor te bereiden.

## 2.12 De risico’s van natuurgevaar in de VS

1. A 4; B 1; C 6; D 5; E 2; F 3
2. Mensen bereiden zich steeds beter voor op natuurrampen, maar de schade neemt toe doordat de waarde van gebouwen is toegenomen.
3. Op de kaart zie je dat New Orleans in de route van veel hurricanes ligt en in bron 71 zie je dat juist hurricanes (orkanen) het vaakst worden genoemd in de lijst natuurrampen met veel slachtoffers en veel schade.
4. De Nederlanders weten veel over het bouwen van dijken en voorkomen van wateroverlast.

# Samenvatting

## Endogene en exogene processen

1

**a** Bij convergerende plaatgrenzen: 2, 4, 5, 6, 8; bij divergerende plaatgrenzen: 1, 3, 7, 9 **b** Transforme plaatgrens. **c** A = zonne-energie, B = warmte uit de kern **d** 1: verwering, puinhelling, erosie, aardverschuiving

2: overstromingsvlakte, delta, sedimentatie, vorming sedimentgesteente, puinwaaiers

3: convergerende plaatgrenzen, opheffing, plooiing van gesteente

4: gebied zakt weg **e** 1: verwering, erosie, hydrologische kringloop, 2: subductie, gebergtevorming, 3:vorming dieptegesteente, subductie, vulkanisme, gebergtevorming

1. A graniet en basalt; B kalksteen en zandsteen, C marmer en leisteen
2. B, een morene ontstaat door exogene processen, de andere begrippen hebben te maken met endogene processen

2

A risico + natuurramp, B kans + natuurverschijnsel, C kwetsbaarheid + natuurverschijnsel