

DOCENTENHANDLEIDING

katern E1.2 Fysische dimensie – 3 Landschappen en microklimaten in het Caribisch gebied – vwo

Eindtermen:

Domein E Leefomgeving

Subdomein E1.2 Fysische (natuurlijke) dimensie

De kandidaat kan fysische kenmerken van het Caribisch gebied beschrijven, verklaren en analyseren.

In dit verband kan de kandidaat:

- de landschappen van het Caribisch gebied beschrijven, verklaren en analyseren.
- de klimaten van het Caribisch gebied beschrijven, verklaren en analyseren.

Aandachtspunten:

Landschappen

- Er zijn verschillende landschappen in het Caribisch gebied als geheel en op afzonderlijke eilanden.

Klimaat

- Het Caribisch gebied kent verschillende klimaten.

Tips voor de docent:

In dit katern zijn meerdere keuzes te maken als docent. Bij stap 1 is er de mogelijkheid om, in samenwerking met een TOA of scheikunde docent, proefjes uit te voeren om meer te weten te komen over de invloed van zuren op de vorming en afbraak van kalksteen. De proefjes zijn eenvoudig uit te voeren en de meeste benodigdheden (zie bron A) zijn standaard te vinden in een practicumlokaal / scheikundekabinet.

Bron A Benodigdheden



Bron: foto uit eigen archief

Toelichting practicum 1:

Het doel van het practicum is om de invloed te demonstreren van CO₂ op de verzuring van oceanen. Door toevoeging van CO₂ aan water met broomthymolblauw wordt zichtbaar gemaakt dat CO₂ het water zuurder maakt. In de uitademing van mensen zit CO₂, wanneer dit wordt toegevoegd aan water met broomthymolblauw kleurt het water geel (zie bron B). Je zult zien dan het warmere water sneller verzuurd dan het water waaraan ijs is toegevoegd. Bespreek met de klas dat dit experiment het effect van verhoogde CO₂ niveaus in oceanen nabootst. Oceanen nemen CO₂ op, maar dit heeft een negatief effect op de vorming van kalksteen en het leven van mariene organismen zoals koraalriffen en schaaldieren.

Bron B Reactie van zuur op broomthymolblauw

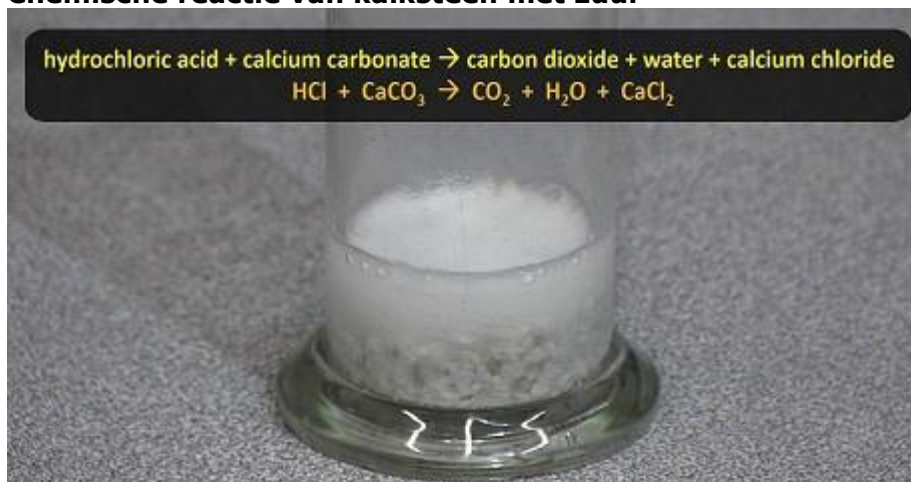


Bron: foto uit eigen archief

Toelichting practicum 2:

Het doel van dit practicum is om de invloed van chemische verwerking op kalksteen te demonstreren door het effect van een zuur op kalksteen te observeren. In de handleiding staan azijn vermeld, maar als dit experiment in een lab wordt uitgevoerd kan er ook verdund zoutzuur gebruikt worden. Dit experiment is te vergelijken met het effect van zure regen of andere zure oplossingen op het afbreken van kalksteen in de natuur of in gebouwen/standbeelden. Door het toevoegen van het zuur zullen er belletjes verschijnen op het oppervlak van de kalksteen, wat een teken is dat er een chemische reactie is (zie bron C) tussen het zuur en het calciumcarbonaat (CaCO₃). Dit vormt koolzuurgas (CO₂).

Bron C Chemische reactie van kalksteen met zuur



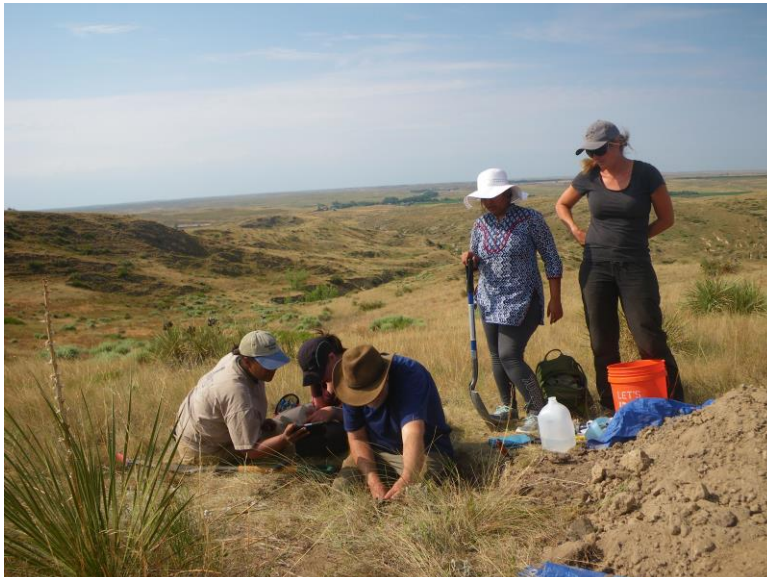
Bron: <https://www.liacoseducationalmedia.com/shedding-light-on-acids-and-bases-episode-2-acids-and-carbonates>

Besprek na het uitvoeren van het experiment de chemische reactie die plaatsvindt. Laat, indien mogelijk, de zure oplossing en de kalksteen een aantal dagen staan en observeer de veranderingen die er op de lange termijn optreden in de kalksteenstructuur en de helderheid van de oplossing.

Veldwerk:

Bij stap 4 en 5 zijn er opdrachten die binnen in de school (of thuis als huiswerk) gemaakt kunnen worden en opdrachten die buiten de school uitgevoerd kunnen worden (als veldwerk). Een veldwerk (bron D) heeft als doel dat het onderwerp voor leerlingen meer gaat leven, de theorie verduidelijkt wordt en leerlingen zien dat wat ze leren een relatie heeft met de eigen omgeving. Het is dus waardevol om een link te leggen tussen de leerstof en de praktijk. De opdrachten voor buiten uit stap 4 en 5 kunnen in één veldwerk gedaan worden. Je kunt er ook voor kiezen om de opdrachten buiten school over te slaan en alleen de opdrachten voor in de school te laten maken.

Bron D Veldwerk



Bron: <https://geography.wisc.edu/madgeognews/2018/02/06/sub-area-feature-physical-geography/>

Antwoorden instaptoets:

1. Noteer de drie exogene processen.
Verwerking, erosie, sedimentatie
2. Geef aan het wat het verschil is tussen endogene en exogene processen.
Endogene processen zijn processen die van binnenuit de aardkorst worden aangedreven door de warmte van de aardkern.
Exogene processen zijn processen die buiten de aardkorst plaatsvinden, aangedreven door de zon.
3. Geef aan wat het verschil is tussen mechanische en chemische verwerking.
Mechanische verwerking (ook wel fysische verwerking genoemd) is het uit elkaar vallen van gesteente, waarbij de samenstelling van het gesteente niet veranderd. Het uit elkaar vallen kan gebeuren door instraling van de zon, grote temperatuurwisselingen of vorstwerking.

Chemische verwerking is het oplossen van gesteente door de inwerking van water, zuren of zuurstof. De samenstelling van het gesteente verandert hierdoor.

4. Beschrijf met behulp van bron 2 in drie stappen hoe kalksteen gevormd wordt.
 - Organismen die in oceanen leven nemen deeltjes uit het water en maken er calciumcarbonaat van. Ze gebruiken dit voor het vormen van kalkskeletjes.
 - Wanneer de organismen sterven, zakken de kalkskeletjes, gemaakt van CaCO_3 naar de oceaانبodem.
 - De kalkskeletjes stapelen op. De lagen worden samengeperst en veranderen uiteindelijk in kalksteen.
5. Geef aan:
 - in welke maand de ITCZ het verst op het noordelijk halfrond ligt;
 - waarom dat in deze maand het geval is.

Juni/juli

Omdat de zon dan het verst op het noordelijk halfrond staat.

5. Welk woord hoort niet in het rijtje? Licht je antwoord bij elke rijtje toe.
 - a. endogene krachten - ITCZ - afstromend water → endogene krachten zijn binnen in de aardkroon, terwijl de periode dat de ITCZ boven een gebied ligt er meer regenval is en daardoor ook meer afstromend water.
 - b. fossielen - basalt - schelpen → basalt is een stollingsgesteente, en daarin smelt alles en kunnen dus geen fossielen gevonden worden. Schelpen kunnen wel fossiliseren.
 - c. ontbossing - sedimenten - steppeklimaat → door ontbossing wordt de bodem minder goed vastgehouden (door het ontbreken van boomwortels) en hier worden er meer sedimenten weggespoeld als het regent.
 - d. verschuiving continenten - zeespiegelstijging - opheffing → als gevolg van het verschuiven van de continenten door platentektoniek zijn er gebieden die omhoog gekomen zijn, ook wel opheffing genoemd. Het zijn ook beide endogene processen.

Antwoorden stap 1:

- 1) Maak een tijdlijn van het ontstaan van de kalksteenterrassen op Curaçao of Aruba. Begin je tijdlijn in het tertiair. Eindig de tijdlijn met een toekomstverwachting voor 2100. Gebruik in je tijdlijn de namen van de geologische tijdschaal (zie bron 3).

Tertiair: in het tertiair begonnen sedimenten af te zetten op de zeebodem. Dit waren voornamelijk kalksteenafzettingen, afkomstig van skeletten van zeediertjes zoals koralen en schelpen.

Mioceen: sedimentatie ging door, en er ontstonden dikke lagen kalksteen.

Plioceen: Aruba en Curaçao kwam als gevolg van opheffing langzaam boven zeeniveau.

Pleistoceen: er was chemische verwerking van de kalksteenformaties, veroorzaakt door regenwater dat infiltreerde en het gesteente oploste. Er zijn in het Pleistoceen drie grote ijstijden geweest, afgewisseld door warmere periodes. Tijdens glacialen daalde de zeespiegel en kwamen delen van de kalksteenterrassen bloot te liggen. Tijdens interglacialen waren er warmere periodes en was de zeespiegel hoger. Hierdoor was er meer vorming van kalksteen.

Holoceen / toekomst: naar verwachting zal de vorming van kalksteenterrassen doorgaan. Meer neerslag zal leiden tot meer erosie en chemische verwerking. Ook kunnen door zeespiegelstijging de terrassen weer onder water komen te staan. In warmer water wordt wel weer kalksteen gevormd, tenzij het water te zuur wordt door opname van CO_2 wat juist de vorming van kalksteen tegen werkt.
- 2) Geef aan wat bij de vorming van kalksteenterrassen de rol is van
 - Glacialen;
 - Interglacialen.

- Glacialen: lage zeespiegel waardoor koraal boven water komt te liggen en afsterft
- Interglacialen: hoge zeespiegel waardoor er onder water koraal gevormd wordt.

3) Geef

- de naam van de hoofdgroep van gesteenten waarin fossielen kunnen voorkomen;
- de oorzaak waardoor alleen in deze hoofdgroep fossielen gevonden kunnen worden.

Sedimentgesteenten

In stollingsgesteenten 'smelten' fossielen en in metamorfe gesteenten verdwijnen fossielen onder de hoge druk/temperatuur.

Karstbronnen, zoals 'Fontein' op Aruba, ontstaan wanneer het regenwater op een ondoorlaatbare laag stuit.

4) Geef aan uit wat voor soort gesteente deze ondoorlaatbare laag zal bestaan op Aruba.

Stollingsgesteente / vulkanisch gesteente / basalt.

5) Beschrijf in twee stappen het ontstaan van kalksteenterrassen.

Tijdens tussenijstijden/interglacialen werd onder water koraal gevormd

Toen de zeespiegel daalde tijdens een ijstijd/glaciaal kwam dat koraal boven water te liggen (waardoor meerdere van dit soort kalksteenlagen op elkaar afgezet werden en terrassen ontstaan)

Antwoorden stap 2:

1) Noem drie kenmerken van het klimaat die Bonaire geschikt maken voor de zoutwinning.

Er is genoeg zon gedurende het jaar

Het is lange periodes droog / de regentijd is beperkt tot een klein deel van het jaar

Er is een overheersend droge passaatwind.

2) Geef een reden vanuit de dimensie natuur waarom er op Aruba geen zoutwinning plaatsvindt.

Aruba heeft geen grote natuurlijke zoutpannen / salinas die geschikt zijn voor grootschalige zoutwinning.

De zoutwinning loopt gevaar door zeespiegelstijging.

3) Leg uit waarom door zeespiegelstijging de zoutwinning in de toekomst niet meer (of minder) mogelijk is.

Door zeespiegelstijging kunnen zoutpannen continu onder water komen te staan.

Hierdoor kan het water niet meer verdampen (en is er geen winning meer mogelijk).

Klimaatverandering heeft niet alleen effect op zeespiegelstijging, maar ook op de vorming van zout.

4) Noem twee veranderingen in het klimaat en geef vervolgens aan hoe deze de zoutvorming beïnvloeden.

Extremere weersomstandigheden / stormen kunnen de vorming van zout verstoren als dit gepaard gaat met meer regen.

Hogere temperaturen kunnen het proces van zoutvorming versnellen.

Toerisme kan negatieve effecten hebben op het milieu, maar soms zorgt toerisme ook juist voor milieubescherming.

5) Beredeneer of de rol van toerisme op Bonaire positief of negatief is voor het behoud van de salinas.

Het toerisme heeft positieve en negatieve effecten.

Positief: het toerisme kan bijdragen aan een grotere bewustwording van het gebied waarin de salinas zijn en het belang ervan als leefgebied voor flamingo's, en het kan zorgen voor extra inkomsten op de eilanden die geïnvesteerd kunnen worden in het behoud van salinas.

Negatief: teveel toerisme kan leiden tot verstoring van het leefgebied van de flamingo (waardoor de flamingo in gevaar kan komen). Hierdoor kunnen ze ook op zoek gaan naar een ander leefgebied, niet op Bonaire.

Het Spaans Lagoen op Aruba is gevormd door erosie.

- 6) Beredeneer aan de hand van de ligging van het Spaans Lagoen op het eiland dat er sprake is van erosie door afstromend water in plaats van erosie door golven van zee. Het Spaans Lagoen ligt aan de zuidwestkant van het eiland. Het is juist de noordkust waar de golven met kracht tegen de kust botsen en waar erosie door golven plaatsvindt, dus aan de zuidwestkant is er vooral erosie door afstromend water.
- 7) Beschrijf welke invloed zeespiegelstijging heeft op vorm en aanwezigheid van baaien in het Caribisch gebied. Door zeespiegelstijging komt het water hoger te staan. Hierdoor kunnen baaien (1) onder water komen te staan / verdwijnen en (2) te maken krijgen met erosie van de kust waardoor de baaien verder landinwaarts komen.
- 8) Beschrijf op welke wijze menselijke activiteiten bijdragen aan de vorming van baaien. Ga in op:
- kustontwikkeling: Een vorm van kustontwikkeling is de aanleg van havens, hierdoor worden er veranderingen aangebracht in de natuurlijk kustlijn en worden er kunstmatige baaien gecreëerd. Door stedelijke ontwikkeling aan de kust, zoals de bouw van woningen of hotels, kunnen baaien veranderen. Ook kustbescherming, bijvoorbeeld de aanleg van dammen en dijken, heeft invloed op vorming van baaien. Hierdoor zullen golven met minder kracht tegen de kust komen en zal er minder erosie plaatsvinden.
 - toerisme: Voor toerisme kunnen stranden in baaien worden uitgebreid of aangepast. De aanleg van jachthavens, aanlegsteigers of zwemplatforms kan invloed hebben op zeestromen en sedimentatie/erosie.
 - landbouw en andere agrarische activiteiten: Landbouw en andere agrarische activiteiten kunnen leiden tot meer erosie en sedimenten in baaien. Hierdoor kan de vorm van baaien veranderen. Door meer afstroming van sedimenten uit de landbouw (met nutriënten) kunnen koraalriffen voor de kust beschadigen en verdwijnt de natuurlijke bescherming tegen kusterosie.

Antwoorden stap 3:

- 1) Maak een tijdlijn van de plantagelandbouw. Start in de 16^e eeuw en eindig in de 19^e eeuw, na de afschaffing van de slavernij. Noteer minimaal 6 punten op de tijdlijn.
- 16^e eeuw: Spaanse kolonisten vestigen de eerste suikerrietplantages op eilanden in het Caribisch gebied (zoals op Hispaniola). Ze maken gebruik van inheemse arbeiders, maar beginnen al snel met de slavenhandel.
- 17^e eeuw: De suikerindustrie in het Caribisch gebied groeit snel, vooral op eilanden zoals Jamaica, Barbados en Santo Domingo. Grote aantal slaven worden naar de regio gebracht om op de plantages te werken.
- 18^e eeuw: De suikerrietplantages worden de belangrijkste landbouwactiviteit. De eilanden van Jamaica, Barbados en Haïti draaien volledig op de suikerproductie, met slavenarbeid als belangrijkste arbeidskracht.
- Late 18^e eeuw: Er vinden slavenopstanden plaats op plantages in het Caribisch gebied, waarbij slaven in opstand koen tegen de plantage-eigenaren.
- Begin 19^e eeuw: Verschillende landen in het Caribisch gebied schaffen de slavernij af tijdens de 19^e eeuw.

Eind 19^e eeuw: Pas in 1863 schaft Nederland ook de slavernij af. Nog 10 jaar lang moeten de tot slaafgemaakten blijven werken op de plantages. Ondertussen worden er arbeiders uit andere delen van de wereld gehad: de contractarbeiders uit Azië. Zij gaan op de plantages werken.

- 2) Geef een fysisch-geografische reden voor het feit dat er meer plantages waren op de bovenwindse eilanden dan op de benedenwindse eilanden.

Het klimaat op de benedenwindse eilanden was te droog voor grootschalige landbouw.

- 3) Geef aan welke verschillen er zijn in de gewassen die verbouwd worden op de verschillende eilanden.

Op de Benedenwindse eilanden (Aruba, Bonaire en Curaçao) worden er vooral gewassen verbouwd die bestand zijn tegen de droogte. Een voorbeeld hiervan is de aloë vera. De landbouw is ook minder intensief vanwege de beperkte geschikte landbouwgrond en hoeveelheid water. Op kleine schaal verbouwen inwoners ook fruit zoals mango's, papaja's en bananen.

Op de Bovenwindse eilanden is er sprake van een tropisch klimaat met meer regenval, en er is ook sprake van vruchtbare bodems als gevolg van vulkanisme. Hierdoor is er een grotere variëteit aan gewassen. Voorbeelden zijn suikerriet, tabak, koffie en cacao. En tegenwoordig ook groente, en fruit zoals mango's, papaja's, bananen.

- 4) Geef een oorzaak voor de ondergang van plantages in het Caribisch gebied.

Afschaffing van de slavernij.

De groei van de handel in koffie in de 17e en 18e eeuw was mogelijk door het kolonialisme.

- 5) Geef aan wat de rol van suikerriet en de rol van rum was in de driehoekshandel.

Suikerriet en rum waren producten die afkomstig waren van de plantages in het Caribisch gebied. De opbrengsten van deze producten werden gebruikt om nieuwe slaven te kopen in Afrika.

Gebruik de atlas.

Door erosie verdwijnt er jaarlijks rond de tienduizend hectare vruchtbare grond van Haïti.

- 6) Op welke twee kaarten kun je aflezen dat de bodemaantasting in Haïti groot is.

De aarde – Bodemdegradatie – Bodemaantasting: kwalitatief

De aarde – Bodemdegradatie – Bodemaantasting: kwantitatief

- 7) Beredeneer in drie stappen dat de problemen in het huidige Haïti terug te leiden zijn naar ontbossing in de koloniale tijd.

In de koloniale tijd heeft er grootschalige ontbossing plaats gevonden om ruimte te maken voor plantages.

Hierdoor heeft Haïti te maken gekregen met bodemerosie (de toplaag van de bodem spoelt/waait weg door gebrek aan wortels die de bodem vasthouden).

Als gevolg van de bodemerosie is Haïti nog steeds gevoeliger voor natuurrampen zoals overstromingen en modderstromen (ook als gevolg van stormen / orkanen).

- 8) Noem drie nadelige gevolgen van de erosie voor Haïti.

- boeren verliezen vruchtbare grond (lagere opbrengsten)
- koraaldiertjes gaan dood / aantasting koraalriffen
- kustwateren zijn bruin door de modder van geërodeerde grond
- minder vissen

- 9) Beredeneer vanuit duurzaamheid en het slavernijverleden of toerisme een nieuwe betekenis kan geven aan de Caribische plantage-economie.

Door toerisme te ontwikkelen rondom de plantages kan er gewerkt worden aan historisch bewustzijn van toeristen over het slavernijverleden.

Door toerisme te ontwikkelen komt er geld beschikbaar wat geïnvesteerd kan worden in het behoud van de historische gebouwen en landschappen. Als er ook sprake is van duurzaam toerisme, dan komt dit ook de natuur ten goede.

Ook vandaag de dag zijn er wereldwijd nog plantages.

10) Geef aan

- wat de verschillen zijn tussen deze moderne plantages en de Caribische plantages;
De Caribische plantages waren in handen van Europese kolonisten terwijl de moderne plantages in handen zijn van grote bedrijven (multinationale organisaties) of grootgrondbezitters.
Op moderne plantage worden meestal arbeiders ingehuurd, en zijn er (meestal) meer regels over arbeidsomstandigheden. Op de Caribische plantages werd gebruik gemaakt van gedwongen arbeid met slechte arbeidsomstandigheden en weinig rechten.
De moderne plantages zijn nu meestal gespecialiseerd in gewassen zoals palmolie, sojabonen of koffie. De Caribische plantages produceerden voornamelijk suikerriet, katoen, tabak en cacao.
De moderne plantages maken gebruik van technologie voor irrigatie, oogsten etc. De Caribische plantages waren afhankelijk van handarbeid.
- wat de overeenkomsten zijn tussen deze moderne plantages en de Caribische plantages.
Beide soorten plantages waren grootschalige landbouwbedrijven, met uitgestrekte landbouwgrond en hoge productiecapaciteit.
Beide soorten plantages waren gericht op produceren voor de export, naar internationale markten.
Beide soorten plantages hebben een aanzienlijke impact (gehad) op het milieu en inheemse volken. Er vindt namelijk ontbossing plaats om grond te creëren voor de productie. Dit gaat ten koste van biodiversiteit en inheemse cultuur. Ook is er beide plantages sprake geweest van landgrabbing.

Gebruik de atlas.

Op de atlaskaart 'Caribisch Nederland' zijn op verschillende eilanden landhuizen te zien. Deze landhuizen horen bij voormalige plantages.

11) Geef aan op welke drie eilanden er volgens de atlaskaart landhuizen te vinden zijn.

Curaçao, Bonaire en Sint-Maarten.

Gebruik de atlas en het internet.

12) Kies een landhuis uit op de atlaskaart 'Caribisch Nederland' en zoek voor het gekozen landhuis de volgende informatie op:

- grootte van de plantage;
- soort landbouw, welk(e) gewas(sen);
- locatie op het eiland;
- huidige bestemming van het gebied.

Landhuizen op Curaçao:

- Knip
- Savonet
- St. Kruis
- St. Nicolaas
- Doktertuin
- Groot Sta. Martha
- St. Jan
- Cas Abao
- Jan Kok
- Siberië
- Daniël
- Papaya

- Brevengat
- Sta. Barbara

Informatie: Afhankelijk van het landhuis. Er is veel informatie te vinden op de website <https://landhuizenancuracao.info/>

Landhuizen op Bonaire:

- Boven Bolivia. Er is informatie te vinden op <https://www.landgoedbolivia.nl/>.
- Karpata. Er is informatie te vinden op <https://www.beautiful-bonaire.nl/bezienswaardigheden/landhuis-karpata.php>.

Landhuis op Sint-Maarten:

- E. Wilson Estate. Er is informatie te vinden op <https://dcnature.org/emilio-wilson-estate-historical-significance/>.

Antwoorden stap 4

Vragen voor in de school

- 1) Geef aan op welke wijze de mangrove het gekozen eiland beschermt.

Op vrijwel alle eilanden zorgen mangroves ervoor dat er minder erosie is door golven/stormen. De mangroves remmen de golfslag.

- 2) Geef aan of er sprake is van beschadigingen aan de mangrove op het eiland.

Voorbeeld Aruba: er is schade aangebracht aan de mangroves bij Isla di Oro door een projectontwikkelaar <https://antilliaansdagblad.com/aruba/29167-blijf-van-isa-di-oro-af>

Voorbeeld Curaçao: het Rif-gebied heeft te maken met vervuiling

<https://caribischnetwerk.ntr.nl/2019/09/15/1900-vierkante-meter-beschermd-mangrovebos-op-curacao-moet-weg/>

Voorbeeld Bonaire: begin 2024 was er sprake van olievervuiling

<https://bonaire.nu/2024/02/28/developing-story-grote-olieramp-aan-oostkust-bonaire/>

- 3) Geef aan hoe mensen

- gebruik kunnen maken van (onderdelen van) de mangrove
- de mangrove kunnen beschadigen

Mensen kunnen gebruik maken van de mangroves voor:

- Visserij → de mangroves fungeren als kraamkamer voor vele vogel- en vissoorten, en beschermen jonge vissen die zo de kans krijgen om veilig op te groeien. Vervolgens, jaren later, dienen deze vissen ook weer als voedsel voor de bevolking. De lokale vissers zijn dus afhankelijk van de mangrove.
- Hout → voor brandstof, of voor de verkoop (voor inkomsten).
- Toerisme → kajakken, wandelen, vogels spotten.
- Schoon drinkwater → mangroves filteren water.

Mensen kunnen de mangroves beschadigen door:

- Olielozing / andere vervuiling
- Afgraven voor aanleggen bebouwing (kustontwikkeling).
- Riolering die uitmondt in de mangroves
- Toerisme → op een duurzame manier is toerisme geen probleem, maar onverantwoord toerisme kan natuurlijke hulpbronnen beschadigen. Het gaat bijvoorbeeld om wandelaars die buiten de paden gaan, mensen die geluidsoverlast veroorzaken of afval achterlaten, roken etc.
- Landbouw → water dat wordt afgevoerd vanaf het land kan vervuilde sedimenten bevatten of water dat kunstmest of bestrijdingsmiddelen bevat.

- 4) Beschrijf in drie stappen de relatie die er is tussen mangrovebossen, zeegrassen en koraalriffen.

Mangrovebossen houden sediment vast en filteren het water, hierdoor worden de koraalriffen en zeegrassen voor de kust niet bedekt onder sediment (en zal het niet verstikken).

De zeegrassen filteren water en vangen fijn sediment op voor het de koraalriffen bereikt. Koraalriffen beschermen de kust tegen erosie. Door het afremmen van de kracht van de golven, zorgen de koraalriffen voor een rustigere zee voor de zeegrasvelden en mangroves.

- 5) Geef aan hoe ontbossing kan leiden tot het afnemen van de fauna.
Het leefgebied van de dieren verdwijnt, net als het voedsel. Hierdoor kunnen dieren uitsterven / kan de biodiversiteit afnemen.
- 6) Zoek een Ramsar gebied en noteer informatie over de landschappen die er zijn in dit gebied.
Afhankelijk van het gekozen Ramsar gebied.
- 7) Geef aan welke bedreigingen er voor dit Ramsar gebied zijn.
Afhankelijk van het gekozen Ramsar gebied.
- 8) Geef aan welke acties er ingezet zijn voor dit Ramsar gebied.
Afhankelijk van het gekozen Ramsar gebied.

Ga naar <https://lacgeo.com/protected-areas>.

- 9) Zoek uit of de beschermde gebieden op deze website ook genoteerd zijn als Ramsar gebied.
Afhankelijk van het gekozen Ramsar gebied. Veel van de natuurgebieden zijn wel ook (gedeeltelijk) als Ramsar gebied aangemerkt
- 10) Geef aan wat het verschil is tussen (Mariene) Nationale Parken en Ramsar gebieden.
Niet alle Ramsar gebieden zijn (Mariene) Nationale Parken. Er zijn meer Nationale Parken dan dat er aangesloten zijn bij de Ramsar gebieden. Als Ramsar gebied moet er aan allerlei voorwaarden voldaan worden, terwijl over Nationale Parken overheden zelf beslissingen kunnen en mogen nemen.
- 11) Noteer de naam van de (Mariene) Nationale Parken die er zijn op het eiland waar jij woont.
Voor Aruba:
 - Parke Nacional Arikok (zowel land als zee)Voor Bonaire:
 - Bonaire National Marine Park
 - Washington Slagbaai National ParkVoor Curaçao:
 - Christoffel / Shete Boka Park
 - Curaçao Underwater ParkVoor Sint-Maarten:
 - Man of War Shoal National Marine Park
- 12) Geef aan welke landschappen er in dit (Mariene) Nationale Park te vinden zijn.
Aruba: het kalksteenlandschap, mangroves en zeegras, kleine restanten van het plantagelandschap
Bonaire: kalksteenterrassen, mangroves, zeegras en koraalriffen
Curaçao: baaien, kalksteenterrassen, koraalriffen, mangroves en zeegras
Sint-Maarten: koraalriffen, zeegrasvelden.
- 13) Beredeneer hoe toerisme een positief effect kan hebben op conserveringsgebieden.
Toerisme zorgt voor extra inkomsten voor de nationale parken;
Deze inkomsten kunnen gebruikt worden voor behoud van natuur / voor voorlichting om zo de natuur te behouden / beschermen.

14) Maak een overtuigend dossier over het kustlandschap dat jij wilt nomineren met daarin de locatie, nauwkeurige beschrijving, kaarten van het gebied, bewijs van de uitzonderlijke unieke en onvervangbare waarde en plannen voor bescherming en beheer.

Afhankelijk van het gekozen landschap en locatie.

Vragen voor buiten de school

Afhankelijk van het gekozen gebied.

Antwoorden stap 5:

Vragen voor in de school

1) Leg uit hoe microklimaten tot gradiënten leiden.

Microklimaten zijn lokale klimaatomstandigheden, die kunnen verschillen binnen een relatief klein gebied..

Door de verschillende klimaatomstandigheden (andere temperatuur/vochtigheid) zijn er ook geleidelijke veranderingen, die gradiënten genoemd worden.

Gebruik EDUGIS voor een reliëfkaart van het Caribisch gebied.

2) Geef aan op welk eiland van de Kleine Antillen je de meeste gradiënten kunt verwachten. Licht je antwoord toe.

Guadeloupe, dit eiland heeft de grootste hoogteverschillen.

Kies een eiland uit van de Kleine Antillen en maak daarna de volgende opdrachten. Je kunt voor deze opdracht gebruik maken van de atlas en het internet (bijvoorbeeld: <https://gadm.org/index.html> voor informatie over hoogte, gemiddelde jaarlijkse neerslag en temperatuur).

3) Analyseer waarom er op dit eiland microklimaten voorkomen. Ga in op de grootte van het eiland, hoogteverschillen, nabijheid van water.

Afhankelijk van het gekozen eiland.

4) Onderzoek hoe hoogte invloed heeft op de lokale klimaatomstandigheden. Leg daarna je antwoord uit met behulp van een oorzaak-gevolg relatie.

Afhankelijk van het gekozen eiland.

5) Onderzoek de verschillen in temperatuur tussen de microklimaten. Geef vervolgens aan welke factoren bijdragen aan temperatuurverschillen op lokaal schaalniveau.

Afhankelijk van het gekozen eiland.

6) Analyseer hoe microklimaten invloed hebben op flora en fauna op het gekozen eiland.

Afhankelijk van het gekozen eiland.

7) Geef aan op welke wijze landbouw beïnvloed wordt door microklimaten.

Afhankelijk van het gekozen eiland.

8) Geef aan welke mogelijke gevolgen er zijn voor de microklimaten als gevolg van klimaatverandering. Ga in op veranderingen in temperatuur, neerslag en windpatronen.

Afhankelijk van het gekozen eiland.

Vragen voor buiten de school

1) Onderzoek hoe het schoolgebouw leidt tot een microklimaat. Noteer vervolgens de invloed van het gebouw op de lokale temperatuur, windsnelheid en windrichting. Tip: je kunt met een simpele thermometer de temperatuur meten op verschillende plekken rondom het gebouw.

Verschillend per schoolgebouw.

Zoek een gebied op het eiland dat te maken heeft met hoogteverschillen of verschillende landschappen (bijvoorbeeld van de kust naar een gebied verder landinwaarts).

- 2) Plan een route van 1 – 2 km door de verschillende landschappen. Wandel daarvoor over aangelegde paden. Stop elke 200 meter om de volgende observaties of metingen uit te voeren:
- Maak een lijst van de aanwezige vegetatie (flora). Noteer bijzondere kenmerken zoals de hoogte van vegetatie en de dichtheid van begroeiing.
 - Observeer welke dieren (fauna) er op elk punt aanwezig zijn. Let op vogels, reptielen, insecten e.d. Wees je er van bewust dat er gevaarlijke dieren (zoals slangen) in het gebied kunnen zijn en blijf tijdens de wandeling op het pad.
 - Neem een bodemonmonster. Kijk naar de textuur en vochtigheid van de bodem. Probeer ook vast te stellen welk hoofdgroep gesteente er zichtbaar is.
 - Stel de windrichting, windkracht en temperatuur vast.
 - Noteer de hoogte.
 - Stel de afstand vast tot de zee.
 - Noteer de tekenen van menselijke activiteiten zoals paden, bebouwing, landbouw en vervuiling.

De observaties en metingen zijn afhankelijk van het gekozen gebied.

- 3) Beantwoord de onderstaande vragen:
- Beschrijf hoe het hoogteverschil invloed heeft op de flora en fauna.
Over het algemeen zorgt hoogteverschil in het Caribisch gebied voor neerslag aan de loefzijde van de berg. Hierdoor groeit aan de loefzijde meer neerslag. Hellingen aan de zonkant kunnen een paar graden warmer zijn, afhankelijk van het soort landbouw/gewas vind je dit dus meer aan de zonkant van de berg. In een gebied met vegetatie kunnen ook andere dieren voorkomen, dan in droge gebieden.
 - Beschrijf hoe de nabijheid van de kust invloed heeft op de biodiversiteit.
In gebieden nabij de kust is het vochtiger (hogere luchtvochtigheid) waardoor er meer (verschillende) vegetatie kan zijn en daardoor ook meer fauna.
 - Beschrijf hoe de gesteldheid van de bodem verandert van kust naar binnenland en wat de invloed is op de aanwezige flora en fauna.
Nabij de kust is de bodem meer zanderig. De bodem bevat meer zout door de invloed van het zeewater. Er is dus minder zoet water beschikbaar voor flora en fauna. Hierdoor zal er dus vooral sprake zijn van vegetatie die zouttolerant is. Er komen dieren voor die goed aangepast zijn aan zoute en zandige omgevingen (zoals krabben). Verder landinwaarts kan de bodem gevarieerder zijn en bestaan uit zand, gemengd met organisch materiaal. Deze bodem houdt meer vocht vast, waardoor er meer vegetatie voor kan komen zoals palmen, struikgewas en tropische grassen. Er komen diverse dieren. Dieper in het binnenland en in bergachtige gebieden zijn er meer mineralen in de bodem te vinden als gevolg van vulkanische activiteit (in het verleden). Ook bevat de bodem vaak meer organisch materiaal. Hierdoor kunnen er meer dichtbegroeide gebieden zijn, met veel verschillende vegetatie (zoals tropisch regenwoud). Dit gebied is vaak geschikter voor landbouw.
 - Beschrijf hoe menselijke activiteiten invloed hebben op de flora en fauna.
Mogelijke menselijke activiteiten in het gebied zijn de ontbossing voor landbouwgrond, stedelijke uitbreiding en de aanleg van infrastructuur. Hiervoor verliezen veel planten en dieren hun leefomgeving. Ook zorgt ontbossing voor meer versnippering van natuurgebied. Toename van afval, afvalwater, chemicaliën e.d. zorgen voor vervuiling van het milieu. Hierdoor kunnen planten en dieren dood gaan.
- 4) Schrijf met behulp van de opdrachten 1 t/m 3 een conclusie over welke gradiënten je tijdens de wandeling hebt ontdekt.
Mogelijke gradiënten zijn:

- Kust naar land: mangrovebossen op de grens met water, vervolgens zandstranden en duinen.
- Kust naar laagland en heuvels: de overgang van mangrovebossen naar droge tropische bossen/struikgewas.
- Stedelijk gebied naar landelijk gebied: stedelijke gebieden hebben vaak veel menselijke activiteiten met weinig natuur, vervolgens zie je vaak agrarische gebieden voor landbouw en veeteelt, gevolgd door landelijke/natuurgebieden.

Antwoorden eindtoetsvragen:

- 1) Noem twee exogene krachten die hiervoor verantwoordelijk zijn.
Erosie / vertering / massabewegingen
 - 2) In welke soort gebieden wordt het reliëf van de zeebodem vooral beïnvloed door endogene krachten? Noem een gevolg met behulp van een voorbeeld.
 - Endogene krachten ontstaan vooral in gebieden met platentektoniek (krachten van binnenuit de aarde).
 - Gebergtevorming/diepzeetroggen/vulkanisme tot gevolg.
Maximumscore 2 punten.
 - 3) In welke gebieden wordt het reliëf van de zeebodem vooral beïnvloed door exogene krachten? Noem een gevolg met behulp van een voorbeeld.
 - Exogene krachten ontstaan vooral in gebieden waar rivieren in zee uitmonden.
 - Sedimentatie op de zeebodem / eroderende werking.
Maximumscore 2 punten.
 - 4) Geef aan
 - welk soort kolonie Haïti was in de koloniale tijd
 - het soort landbouw dat in Haïti plaats vond na dekolonisatie.
In de koloniale periode was Haïti vooral een exploitatiekolonie/
In de postkoloniale periode ontstond in Haïti vooral zelfvoorzienende landbouw (met ontbossing als gevolg).
Maximumscore 2 punten.
 - 5) Geef een omschrijving van de rol van de scheepvaart tijdens het kolonialisme in het Caribisch gebied. Noem in je omschrijving twee verschillende kenmerken
Omschrijving met daarin twee van de volgende onderdelen, voor elk 1 punt:
 - Kolonialisme / overheersing vanuit Europese landen
 - Slavernij / slavenhandel vanuit Afrika
 - De scheepvaart was met zeilschepen
 - Havengericht / bouw van forten
 - Grondstoffen / specerijen / (edel)metalen) e.d. worden verscheept naar Europa
 - Antwoorden met betrekking tot 'De gouden handelsdriehoek'
- In drie landen vormen de Aziaten een grote etnische groep. De komst van de Aziaten naar het Caribisch gebied in de 19de eeuw heeft te maken met het plantageverleden.
- 6) Geef aan
 - uit welk Aziatisch land de meeste immigranten naar het Caribisch gebied kwamen;
 - om welk motief ze naar het Caribisch gebied kwamen.
 - India.
 - Na afschaffing van de slavernij/door arbeidstekorten/als contractarbeiders om te werken op de plantages.
 - 7) Beredeneer vanuit een fysisch-geografische dimensie dat er tussen de Caribische eilanden nauwelijks sprake is van complementariteit van landbouwproducten.

Door veel fysisch-geografische overeenkomsten (zoals het klimaat) produceren de landen en eilanden veel overeenkomstige (landbouw-) producten (zodat er nauwelijks sprake is van complementariteit: de eilanden vullen elkaar nauwelijks aan).

- 8) Leg aan de hand van bron 40 uit in welke geologische periode in ieder geval geen juiste omstandigheden waren voor het ontstaan van kalksteenterrassen.

Krijt was relatief warm met hogere zeespiegelstanden.

De uitleg is een voorwaarde voor het toekennen van de score.

De huidige geologische periode is het Holoceen, de laatste 10.000 jaar.

- 9) Geef aan welk soort periode het Holoceen is, gezien de temperatuurontwikkeling van de laatste 10.000 jaar?

Interglaciaal

- 10) Leg uit dat herbebossing tot een afname van het aantal overstromingen kan leiden.

Door herbebossing komen er meer bomen die met hun wortels het water vast kunnen houden.

Hierdoor stroomt er minder water af over het oppervlakte / naar de rivier / is er een langere vertragingstijd (waardoor het aantal overstroming afneemt).

Antwoorden examenvragen:

De noordkant van de Sababank bestaat uit terrassen die zijn ontstaan door een afwisseling van ijstijden (glacialen) en tussenijstijden (interglacialen).

- 1) Beschrijf in twee stappen het ontstaan van deze terrassen.

Een juiste beschrijving bevat de volgende twee stappen:

- Tijdens tussenijstijden/interglacialen werd onder water koraal gevormd
- Toen de zeespiegel daalde tijdens een ijstijd/glaciaal kwam dat koraal boven water te liggen (waardoor meerdere van dit soort kalksteenlagen op elkaar afgezet werden en terrassen ontstaan)

Maximumscore: 2 punten.

Niet alleen in de Sababank komen karstverschijnselen voor, maar ook op veel andere plekken in het Caribisch gebied zijn karstlandschappen ontstaan.

- 2) Beschrijf het ontstaan van een karstlandschap door in te gaan op

- Het type gesteente;
- Een eigenschap van het klimaat.

Uit de beschrijving moet blijken dat

- karstverschijnselen ontstaan in kalksteen / kalkrijk sedimentgesteente.
- dat onder invloed van een (warm en) vochtig klimaat makkelijk kan oplossen / verweren.

Maximumscore 2 punten.

Uit onderzoek naar de geologische samenstelling van de Sababank blijkt dat er vulkanische assen liggen.

- 3) Beschrijf in twee stappen waardoor deze vulkanische assen op de Sababank terechtgekomen zijn.

Een juiste beschrijving is:

- Bij (explosieve) uitbarstingen van de vulkaan op Saba komt (pyroclastisch) materiaal / vulkanisch gesteente in de atmosfeer;
- die door de (noordoosten)wind / de noordoostpassaat richting de Sababank wordt geblazen, die ten zuidwesten van Saba ligt.

Maximumscore 2 punten.

De top van Mount Scenery (de centrale berg van Saba) ligt vaak in de wolken, terwijl het op zeeniveau onbewolkt is.

- 4) Leg uit dat de top van Mount Scenery vaak in de wolken ligt.

Je uitleg moet een oorzaak-gevolgrelatie bevatten.

Uit de uitleg moet blijken dat:

- vochtige (ocean)lucht tegen de flanken van de vulkaan gedwongen wordt te stijgen (oorzaak);
- waardoor de opstijgende waterdamp afkoelt en condenseert (en er dus wolkvorming optreedt) (gevolg).

Maximumscore 2 punten.

Op Hispaniola heeft vooral Haïti ecologische problemen, waarvan ontbossing een belangrijke oorzaak is.

5) Toon met behulp van gegevens van de Wereldbank aan dat het aandeel bos in het totale landoppervlak in Haïti kleiner is dan in het buurland.

Haiti: 12.5% bos, Dominicaanse Republiek: 45.3% bos

Opmerking: beide moeten genoemd worden om een punt toe te kennen.

Er bestaat een groot contrast tussen het landschap van Haïti en dat van de Dominicaanse Republiek. Dit heeft onder meer te maken met de politieke besluitvorming met betrekking tot de verdeling van de ruimte.

6) Verklaar het verschil in bebossing vanuit een historische dimensie.

Uit de verklaring moet blijken:

- Na het verkrijgen van de onafhankelijkheid is in Haïti de grond onder de bevolking verdeeld, waardoor kleinschalige landbouw is ontstaan, die gepaard ging met boskap.
- De Dominicaanse Republiek was een vestigingskolonie met grote plantages, waarbij bos al vroeg bestemd werd en boskap bestraft.

Maximumscore 2 punten.

7) Noem twee fysisch-geografische gevolgen van ontbossing voor Haïti.

Bodemerosie en overstromingen.

Maximumscore 2 punten.

De laatste jaren neemt de oppervlakte bos in Haïti langzaam toe.

8) Beredeneer dat er een relatie kan bestaan tussen de oppervlakte bos en demografische en economische ontwikkelingen.

Demografisch: Lagere bevolkingsgroei/dichtheid leidt tot minder druk op de ruimte en de mogelijkheid dat de hoeveelheid bos minder snel afneemt/toeneemt.

Economisch: Door economische groei worden mensen minder afhankelijk van hun natuurlijke omgeving wat betreft energiebehoefte.

Maximumscore 2 punten.

Rum is een sterk alcoholische drank die gemaakt is van suikerriet. In de productieketen van suikerriet was in de 16^e tot en met 18^e eeuw een centrum-periferierelatie zichtbaar.

9) Geef aan

- welke positie het Caribisch gebied in deze centrum-periferierelatie innam;
- welke functie rum had binnen de trans-Atlantische driehoekshandel.

Uit het antwoord moet blijken dat het Caribisch gebied een perifere positie innam.

Uit het antwoord moet blijken dat rum werd gebruikt als betaalmiddel / ruilmiddel.

Maximumscore 2 punten.

De productie van rietsuiker voor de internationale handel is voor veel bedrijven in het Caribisch gebied niet meer winstgevend. Braziliaanse bedrijven domineren de wereldmarkt met 40% van de productie.

10) Beredeneer dat de productie van rietsuiker in het Caribisch gebied voor de internationale handel niet winstgevend kan zijn.

Een juiste redenering is:

- De bedrijven in het Caribisch gebied zijn erg klein (in vergelijking met bedrijven in landen als Brazilië);

- zodat kostenverlagende maatregelen (als schaalvergroting / specialisatie) niet opwegen tegen die van grote landen (als Brazilië).
Maximumscore 2 punten.

De overheid van Barbados stimuleert lokale bedrijven om rietsuiker zelf te verwerken tot dure en luxe rum.

11) Geef hiervoor twee redenen.

Juiste redenen zijn:

- De productie van rum levert werkgelegenheid op / voegt waarde toe.
- De lokaal en authentiek gestookte rum is een toeristische trekpleister.
- Barbados wil met de productie van rum cultureel erfgoed in stand houden.

Maximumscore 2 punten.

Bronnen

Hieronder zijn extra bronnen genoteerd voor mogelijk gebruik in de les.

<https://oceanservice.noaa.gov/facts/mangroves.html>

<https://ocean.si.edu/ocean-life/plants-algae/mangroves>

<https://www.wur.nl/nl/project/ecologisch-herstel-mangroven-lacbaai-bonaire-van-kennis-naar-pro-actief-beheer.htm>

<https://www.naturetoday.com/intl/nl/nature-reports/message/?msg=30637>

<https://geografie.nl/artikel/cura%C3%A7ao-en-bonaire-tropische-eilanden-of-ijstijdresten%C2%A0%C2%A0%C2%A0%C2%A0%C2%A0%C2%A0%C2%A0>

Nos Baranca. Geologie voor de bovenbouw van het voortgezet onderwijs. UNOCA, Oranjestad. Directie Onderwijs Aruba (2013).