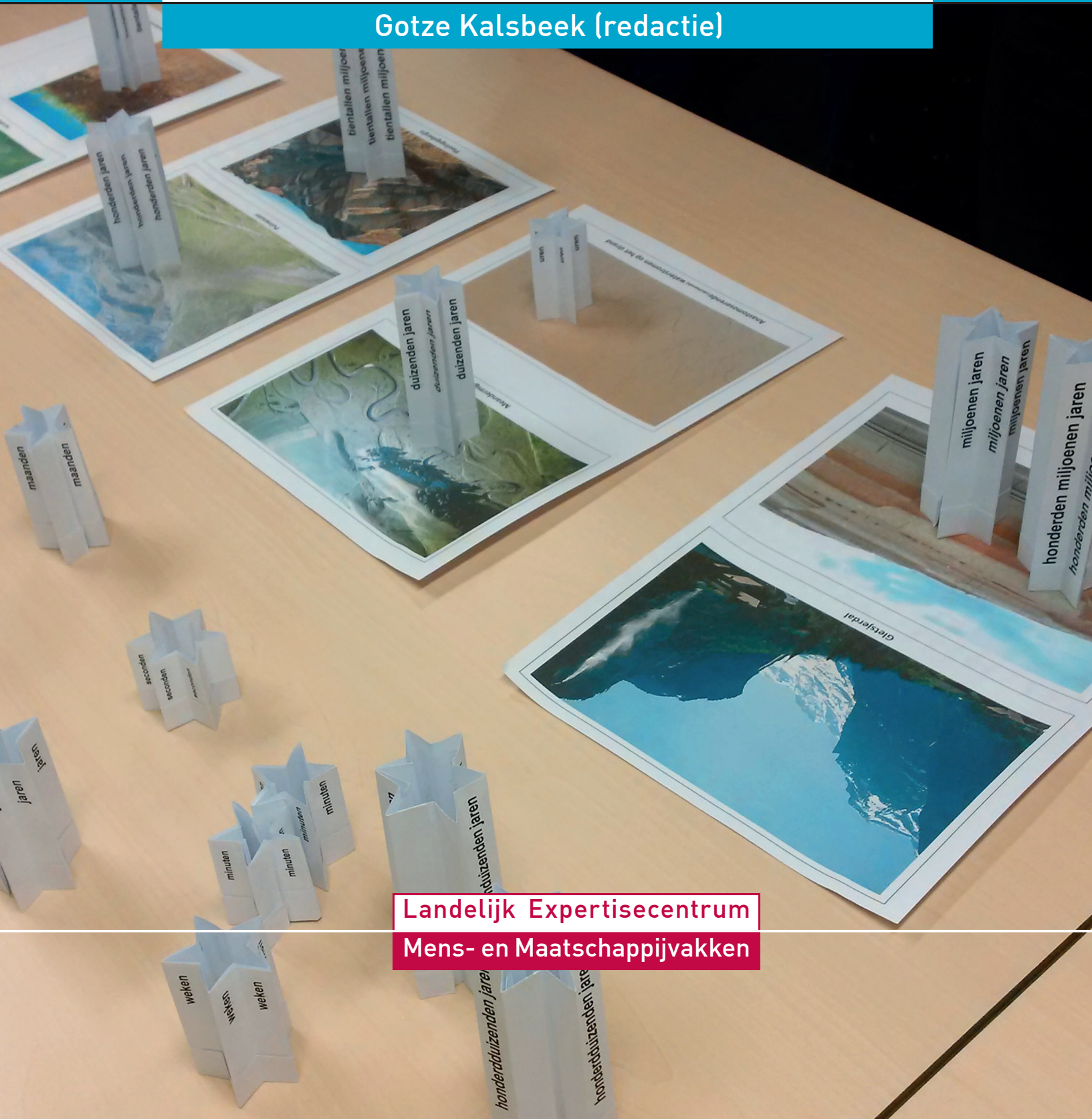


Geowerkvormen

Aardrijkskunde werkvormen om Fysisch Geografische begrippen en processen duidelijk te maken

Gotze Kalsbeek (redactie)



Landelijk Expertisecentrum
Mens- en Maatschappijvakken

Colofon

Deze bundel is tot stand gekomen met steun van het Landelijk Expertisecentrum Mens en Maatschappijvakken .

<https://www.expertisecentrum-mmv.nl/>

Het LEMM is een samenwerkingsverband van de Interfacultaire Lerarenopleidingen van de Universiteit van Amsterdam, Onderwijscentrum Vrije Universiteit, Faculteit Onderwijs en opvoeding van de Hogeschool van Amsterdam en Hogeschool IPABO Amsterdam/Alkmaar.

Auteurs

Dick Naber
Willem van Ham
Ronald van Stralen
Vincent van Stipdonk
Wiebe de Jong
Kenneth van der Veere
Freek Jutte,
Knillis van der Schaaf
Mathijs Booden
en Gotze Kalsbeek

Illustraties: Gotze Kalsbeek

Eindredactie: Gotze Kalsbeek, Interfacultaire Leraren Opleidingen Universiteit van Amsterdam

2022

Landelijk Expertisecentrum
Mens- en Maatschappijvakken

Inhoudsopgave

De inleiding

Kennismaking met de Geowerkvormen	9
Foreword by Duncan Hawley	11
Didactiek & Achtergronden	12

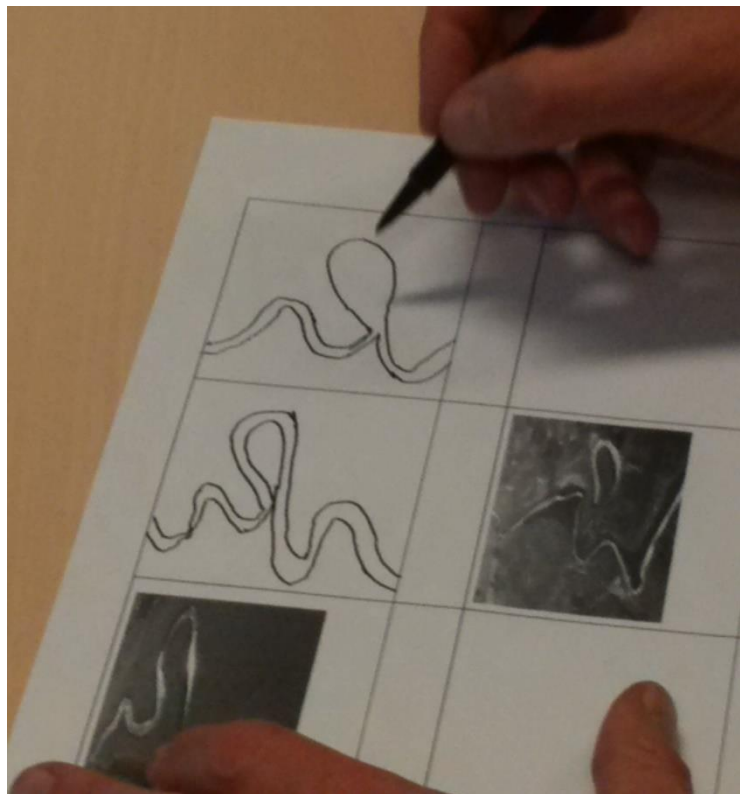
De werkvormen

E.T. Geografie met foto's	17
Kijken in een Caldera	21
Schrijven in het landschap	25
Kijken in de toekomst van een landschap	31
Verwerking en erosie in foto's	35
Luchtstromen tekenen op een bordje	39
Klimaatspel "Wereldreis"	43
Geologie aan de waslijn	47
Geologische tijdschalen met foto's	51
Hoogtelijnen tekenen	55
Schetsen van een kaart	59
Kaarten uit het hoofd	67

Geowerkvormen

Deel 1

Didactiek & Inleiding



Fysisch Geografische werkvormen : Inleiding

Wat vinden we in deze bundel

We putten uit het archief van de Geobronnen, de Geoproeven, Thinking Through Geography en de laatste ideeën van de Special Interest Group Physical Geography van de Engelse GA en presenteren in deze bundel een aantal zeer aantrekkelijke werkvormen. Werkvormen die je kunt gebruiken om lastige begrippen, processen en “Big Concepts” uit de Fysische Geografie en de Geologie duidelijk te maken. Allemaal werkvormen die je vrij eenvoudig kunt uitvoeren in de klas en waarbij je weinig materialen nodig hebt. Zo vind je onder andere een storyboard over Meandering, ET Geography, de Geologisch tijdslijn en een hoog explosieve Caldera.

De werkvormen zijn allemaal uitvoerig beschreven met didactische achtergronden en voorzien van kopieerbaar lesmateriaal. Foto's en andere materiaal uit de bijlages vind je op de website bij dit project [<https://geowerkvormen.nl/>]

Hoe is deze bundel tot stand gekomen

De allereerste inspiratie voor de werkvormen uit deze bundel hebben wij in de afgelopen jaren opgedaan bij de conferentie workshops van de Special Interest Group Physical Geography van de Engelse Geographical Association in 2011, 2013 en 2015.

Maar we hebben ook inspiratie uit andere projecten gehaald. De Caldera werkvorm is bijvoorbeeld tot stand gekomen op basis van de Caldera proef uit het Geoproeven project.



Figuur 1 Verschillende van de werkvormen zijn niet alleen in de klas uitgetest maar ook al in 2015 en in 2019 op de KNAG onderwijsconferentie in verschillende workshoprondes

En zo is de werkvorm *Kaarten uit het hoofd* een bewerking van Maps from Memory uit de bundel Thinking Through Geography van David Leat.

De twee werkvormen *Schetsen van een kaart* en het *3D Hoogtelijnen model* komen niet uit grote projecten maar zijn uitwerkingen van summiere ideeën die we op een gegeven moment langs zagen komen op Twitter, onder andere van de Engelse docent Ben Ballin. Een uitgebreide versie overigens van de werkvorm *Schetsen van een kaart* is overigens te lezen als artikel van Freek Jutte en Mathijs Booden in de GA Primary Magazine (Spring 2017).

Met onze eigen Leraren in Opleiding van de Interfacultaire Leraren Opleidingen aan de Universiteit van Amsterdam zijn we de ideeën en werkvormen vanaf 2015 gaan uitwerken, testen in de klas en tenslotte uitgeschreven voor deze publicatie.

Enorm veel dank aan Dick Naber, Willem van Ham, Ronald van Stralen en Kenneth van der Veere die als eersten aan de slag gingen met deze Geowerkvormen en ze demonstreerden in een geanimeerde workshop op de KNAG Onderwijsdag van 2015. Ook veel dank aan Ad Haverkamp die de eerste ronde redactiewerk heeft gedaan.

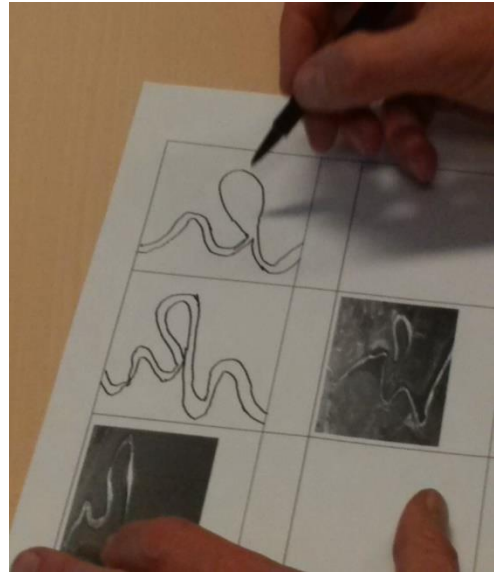
Ik ben ook mijn collega's uit het Verenigd Koninkrijk (Duncan Hawley, David Leat, Nathan Morland en Ben Mallin) enorm dankbaar dat ze toestemming hebben gegeven voor het gebruiken van ideeën en hun workshop materialen.

Voor al Duncan Hawley dank ik in het bijzonder voor de verschillende inspirerende GA workshops in de afgelopen jaren die ons op het spoor hebben gezet voor dit project en die bovendien waren voorzien van gedegen werkbladen en docenteninstructies. Maar ook zijn artikelen in het GA magazine Teaching Geography zoals *Looking in the physical future* [Teaching Geography, spring 2014] en *Plate update: refreshing ideas for teaching plate tectonics* [Teaching Geography, spring 2017] waren een mooie inspiratiebron en gaven voor mij en de studenten een fantastische didactisch houvast bij de verder uitwerking van de werkvormen. En dus zijn we hem ook zeer dankbaar dat hij voor deze bundel een kort voorwoord wilde schrijven.

Tenslotte dank ik ook Carla van Boxtel, Directeur Expertisecentrum Mens- en Maatschappijvakken die alle ruimte gaf voor de totstandkoming van deze LEMM bundel

Gotze Kalsbeek

Interfacultaire Leraren Opleidingen van de Universiteit van Amsterdam



Figuur 2 Aan het werk met de Meander opdracht, Het idee hiervoor kwam voort uit een workshop op de GA in 2015 "Looking into the Physical Future van de GA Special Interest Group Physical Geography



Figuur 3 Duncan Hawley in het veld

Physical Geography classroom activities

Foreword by Duncan Hawley

Some years ago I interviewed a cohort of secondary-aged students' about their experiences of physical geography in school lessons. As you might expect the responses varied, but one commonly expressed view that emerged was summed up by one student's comment: "Physical geography – that's all diagrams and definitions, isn't it Sir?" It was an interesting insight into how the students perceived their physical geography teaching and what they considered they were expected to do in lessons. It would be fair to say that students should leave physical geography lessons feeling far more stimulated and satisfied than they seemingly did.

Frequently, students bring their 'common-sense' understanding of the physical world that doesn't adequately explain or reliably reflect what happens in the real world. Here, from my interviews, is Rebecca (aged 15):

"Physical geography..oh its' easy enough to learn the diagrams and I quite like drawing them, and they are easy to do in an exam, but it doesn't always make sense. I mean ...like... low pressure for instance ... you know, high pressure, low pressure ... how can you have low pressure on the ground when the air pressure gets less as you go up in the atmosphere? The pressure should always be high. And where it is hottest like the Sahara desert where the high pressure is...you know the convection thingy (i.e. the atmospheric circulation model) ...well this is where the air should be rising not sinking."

Students need to be helped to grapple with, and overcome, cognitive conflicts in how they make sense of the physical world. Learning physical geography requires thinking and reasoning to help develop inferences and abstract models. Rebecca needed more than a labelled diagram to help clarify her confusion. Teaching and learning physical geography should be challenging, but this does not mean it has to be uninteresting or inaccessible.

Central to success in students learning and understanding physical geography is the teacher. Clever recontextualisation of subject knowledge, careful construction of learning activities and skilful dialogue with students will widen and enrich their knowledge and understanding of the physical world.

In this day and age of the Anthropocene teaching physical geography assumes a massive importance in helping young people develop the understanding about the physical world needed to appreciate its power, awe and wonder and to make sensible decisions about some of the key issues facing the planet and our human relationship with it.

This booklet dares you to teach in a stimulating and clever way that will help tackle and achieve that challenge in the classroom. I hope you use it well and wisely.

Duncan Hawley

Geography & Geoscience Educator: Teacher Educator.

Chair, Geographical Association Physical Geography Special Interest Group.

Didactiek & achtergronden

Leerlingen vinden van Aardrijkskunde de Fysische Geografie en Geologie de lastigste onderdelen.

Begrippen en landschapselementen zoals winterdijk, uiterwaard en nevengeul worden uit het hoofd geleerd maar de leerlingen hebben er vaak niet zoveel voorstelling van. Want hoe zien die landschapselementen er nu uit en waar vinden we die op een kaart?

Vervolgens zien we dat leerlingen oplopen tegen processen zoals meandering, verweering en erosie maar ook grote concepten waarbij een boel begrippen en processen zijn betrokken en worden vaak als complex ervaren.

Maar het is voor leerlingen ook heel lastig om in te schatten hoeveel tijd bepaalde processen nemen. De Geologische klok is wat dat betreft een mooi voorbeeld dat vaak wordt aangehaald. Maar waar minder aandacht voor is dat zijn de processen die we direct in het landschap kunnen zien, zoals het meanderen van een rivier en bijvoorbeeld afslag aan een rotskust. Dus hoe lang duurt het nu voordat een rivier zijn meander heeft verlegd? Is dat honderd jaar, duizend jaar of neemt zo'n proces veel langer? Langs de Geologische tijdschaal kijken we in het verleden maar dus ook in de geologische toekomst.

En juist dit soort inzichten zijn van belang voor leerlingen om ze goed in de vingers hebben. Om te beginnen om bijvoorbeeld de opbouw van een gebied te doorgronden en te begrijpen hoe Fysische processen verlopen in een landschap, hoe het landschap zo tot stand is gekomen en op welke manier het landschap kan veranderen. En met name dat laatste is lastig want je moet van een verschijnsel in het landschap goed begrijpen welke begrippen en processen betrokken zijn om in die geologische toekomst te kunnen kijken.

Hoe zien we dit terug in de werkvormen?

Vanuit het Geografisch Didactisch perspectief gezien zoals hierboven beschreven kun je de werkvormen als volgt onderbrengen:

Begrippen

In deze bundel staan een paar werkvormen voor leerlingen om meer grip te krijgen op begrippen uit de Fysische Geografie. Bij de oefening *Schrijven in het landschap* gaan leerlingen aan de slag met een gekopieerd foto fragment van een landschap en de landschapselementen die daarin gevonden worden. In de kopie worden de elementen direct aangeduid met pen, potlood of stift. Het aanduiden, schrijven en aantekenen verbindt met het landschap en maakt de opbouw van een landschap direct veel concreter.



Figuur 4 Aardrijkskunde Leerstof Analyse, Kalsbeek 2017

Processen

Beter grip krijgen op bepaalde processen zien we terug in het werkblad *Verwerking en Erosie* en het *klimaatspel*. Begrippen moeten gekoppeld worden, met elkaar in verband worden gebracht en in een oorzaak gevolg verband worden gezet. Bij de werkvorm *Aarde versus Mars* ondervinden leerlingen dat Aardse verschijnselen zoals Vulkanisme, Meandering en andere Fysisch Geografische processen ook op andere planeten voorkomen.

Ook de werkvorm *Aardrijkskunde op een Papieren bordje* sluit hier mooi op aan. Papieren bordjes hebben een mooie ronde vorm en een geschikt formaat om bepaalde processen zoals windstromen en platentectoniek zelf te laten weergeven. Het lijkt eenvoudig maar leerlingen moeten het patroon van de windstromen op aarde goed doorgronden om het helder te kunnen weergeven op een klein papieren bordje!

Big concepts en tijdschalen

De werkvorm *Geologie aan de waslijn* is de meest basic werkvorm om aan de gang te gaan met het besef van Geologische tijd en tijdschalen. Bordjes met Geologische tijden of verschijnselen (bijvoorbeeld Delfstoffen) worden langs een waslijn op volgorde gehangen. Maar je kunt ditzelfde ook doen met een serie plaatjes uit de geschiedenis van de Platentectoniek of, zoals beschreven in de opdracht, de Kwartair Geologie van Nederland.

Een variant op dit thema is de werkvorm *Besef van tijdschalen*. Bij deze werkvorm moeten de leerlingen bij verschillende landschapsvormen de juiste tijdschaal selecteren. Met speelstukken kunnen verschillende tijdschalen ingezet worden. Verschillende landschapsvormen worden gegeven en over alle landschapsvormen moet worden nagedacht welke Geologische tijdschaal hier nu bij hoort. Hoe lang zou het hebben genomen om deze landschapsvorm te doen ontstaan?

Bij de werkvorm *Kijken in de Geologische toekomst* maken leerlingen eerst kennis met de opbouw van een meanderende rivier en moeten ze die in een tekenopdracht aan een medespeler overbrengen en vervolgens moet nagedacht worden hoe de meander zich gaat ontwikkelen in de loop der tijd.

Kaarten / Kaartvaardigheden

Ook kaartvaardigheden komen aan bod in deze bundel. Bij de werkvorm *Kaarten uit het hoofd* moet het kaartbeeld in een groepsopdracht omgezet worden in een eigen getekende kaart. Deelnemers aan de werkvorm moeten niet alleen de kaart aflezen, maar ook de informatie overbrengen naar groepsgenoten en op basis van alle gegevens een nieuwe eigen kaart produceren.

De werkvorm *Het 3D Hoogtelijnen model* is een bijzonder aardige en simpele werkvorm om te oefenen met hoogtelijnen. Hoogtelijnen worden eerst uitgetekend en vervolgens overgezet op Petrischaaltjes. Na het opstapelen van de Petrischaaltjes wordt een 3D effect van de hoogtelijnen verkregen.

Bij de werkvorm *Schetsen van een kaart* gaat het niet zozeer om de kaartvaardigheden alleen maar vooral over het beeld dat leerlingen hebben op basis van de kaart. Want ze moeten zich afvragen hoe zou dit landschap er nu in werkelijkheid uitzien, en dat beeld omzetten in een tekening. Bij de meeste opdrachten over mental maps wordt gekeken hoe leerlingen de werkelijkheid van het landschap overbrengen op een kaart of wordt nagegaan waar bepaalde gebieden liggen of hoever ze bijvoorbeeld van Nederland liggen. Deze opdracht echter gaat uit van de kaart zelf. Bijvoorbeeld een fragment van Topografische kaart met de vraag: Hoe denk je dat dit landschap er uit ziet? Wat voor landschap is dit?

Een heel ander perspectief

De Meander opdracht, de Papieren bordjes didactiek, Schetsen van een kaart en Schrijven in het landschap hebben een benadering die we nog niet zo vaak in de Fysische Geografische onderdelen van de Aardrijkskunde hebben gezien. Namelijk het zelf doen, dus zelf aantekeningen maken in een foto van een landschap en het zelf tekenen van processen, landschapsfragmenten en landschapsvormen. Bij deze opdrachten worden creatieve vermogens gekoppeld aan de vakinhoud. We spreken hier dus andere vaardigheden aan. Niet direct dingen die je terug vindt in de Geografische Werkwijzen maar wel vaardigheden waarmee je direct grip krijgt op processen. Procedurele kennis ondersteunt hierbij de cognitieve kennis. Niet voor niets dat op steeds meer scholen bij gesteente practica ook zelf getekend wordt om de stof beter te laten beklijven. Metacognitieve vaardigheden worden hier ingezet om meer inzicht te krijgen in bepaalde Fysisch Geografische en Geologische verschijnselen en processen.

Wat betreft de werkvormen uit deze bundel

Bij *Kijken in de Geologische toekomst* bijvoorbeeld wordt de meander loop en de toekomst van de meanderloop zelf getekend. Ook bij de werkvorm Aardrijkskunde op een papieren bordje moeten vrij complexe processen eerst ontrafeld worden om daarna zelf te tekenen op een klein rond papieren bordje. Bij *Schetsen van een kaart* moet een beeld gemaakt worden van het landschap op basis van een Topografische kaart en worden getekend. En ook bij *Kaarten uit het hoofd* moet de kaartwerkelijkheid overgebracht worden op een zelf getekende kaart. Deze werkvorm is door zijn spelvorm wel met enige hindernissen omdat meer mensen kijken en de informatie mondeling over gebracht moeten worden. Groepswork speelt bij deze werkvorm een belangrijke rol.

Allemaal werkvormen dus waarbij zelf getekend wordt met als doel om meer grip te krijgen op het proces en of verschijnsel in het landschap.

Literatuur

Robert J. Marzano en Daisy E. Arredondo, 1986, *Tactics for Thinking*, MCREL/ASCD, Denver/Alexandria.

Stawski, S (1999) *Tactics for Thinking*, onderwijskundig denken. Een algemeen didactisch artikel over *Tactics for Thinking*. *Docentengids voortgezet onderwijs* (nr 17) september 1999 .

Hawley, D. (2014). Looking into the physical future. *Teaching Geography*, spring 2014: 26-29.

Geowerkvormen

Deel 2

De werkvormen



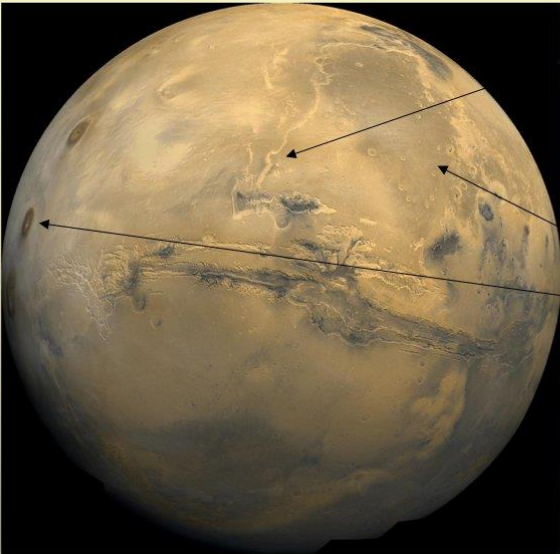
E.T. Geografie met foto's

Vergelijking van E.T. landschappen met aardse landschappen

Auteur: Dick Naber

Extra-Terrestrial Geography

Look closely. What can you see?



- Fluvial Networks
 - Meanders
 - Braiding
 - River Valleys
- Impact Craters
- Volcanic activity
- Ice Caps
- At closer inspection
Erosion (fluvial, glacial?, aeolian)

Figuur 5 screendump uit de ET Geography ppt presentation (Nathan Morland 2005).

De bron van inspiratie voor deze werkvorm was de workshop van Nathan Morland op de GA conference in Derby 2005.

Samenvatting

Door het vergelijken van aardse landschappen met landschappen op Mars, worden hogere denkvaardigheden van leerlingen gestimuleerd. Het onderwerp sluit aan bij de leefwereld van jongeren en bevordert de motivatie voor het vak aardrijkskunde.

Inleiding

Fysisch geografische processen op Mars zijn prima te vergelijken met die op aarde; dat levert vergelijkbare landschappen op. Recent is er steeds meer bekend geworden over het oppervlak, de atmosfeer, de zwaartekracht van Mars. Zelfs de aanwezigheid van water, al of niet in de vorm van ijs geldt nu als bewezen. Diverse Marsruimtevluchten hebben veel uitstekende foto's opgeleverd. Er is zelfs sprake van toekomstige bemande ruimtevaart, weliswaar als enkele reis, naar Mars.



Figuur 6 Vergelijking van de Olympus Mons op Mars met de Mount Everest op aarde.

Korte informatie over Mars:

- Omloopduur om de zon: 687 dagen
- Rotatieduur: 24 uur en 39 minuten
- Omvang: de helft zo groot als de aarde
- Massa: 1/10 van de aarde
- Atmosfeer: 95% CO₂ ; 2,7% N₂ ; 1,6% Argon en sporen van O₂
- Luchtdruk: ±1% van de aardatmosfeer
- Aanwezigheid van water, o.a. ijskappen aan de polen
- Luchtdrukverschillen: stofstormen

Leerdoelen

De leerdoelen van de opdracht komen overeen met de ingezonden reactie van Van der Schee & Van Boxtel (NRC 2015, 6 november) op het conceptadvies van Platform Onderwijs 2032 met als titel 'Feiten zonder context zijn hol'. Zij stellen dat: "Verwerving van kennis van de wereld moet hand in hand gaan met de ontwikkeling van vaardigheden om de wereld te onderzoeken en te analyseren. (...) Het is nodig om verbanden te kunnen leggen, veranderingen te identificeren en verklaren, vergelijkingen te maken en interpretaties kritisch te analyseren".

De foto-opdracht, een methode van 'visueel leren', sluit aan bij de ideeën van David Leat, zoals beschreven in *Thinking Through Geography*. Doel is aan te sluiten bij de leefwereld en de manier van communiceren van jonge mensen. Ook stimuleert dit het stellen van betere geografische vragen en participatie in de les (SLN, 2012).

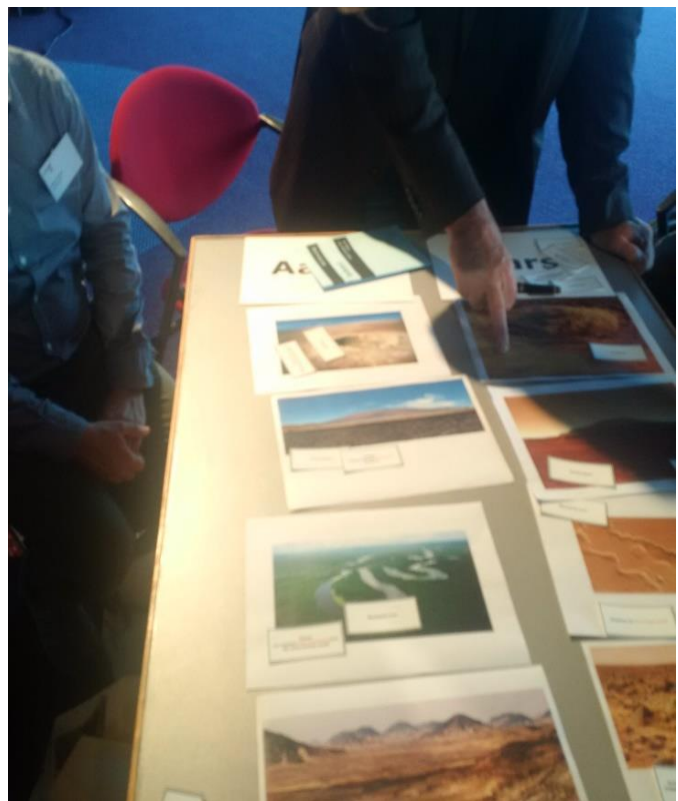
Doelgroep

Bovenbouwklassen havo en vwo. De leerlingen hebben vooraf de hoofdstukken 1 t/m 3 van De Geo Systeem aarde bestudeerd; onderwerp van het eindexamen.

Wat heb je nodig?

- Een werkformulier met kaartjes; zie bijlage 1.
- Foto's van de Aarde en Mars; zie bijlage 2.

De bijlages vind je op de website van dit project.



Figuur 7 Aarde VS Mars op de KNAGdag 2015

Methode

Door samenwerking moeten de leerlingen foto's sorteren, begrippen en hun betekenis bij elkaar voegen om deze vervolgens aan de foto's te koppelen. In stappen:

1. Welke foto's horen bij de Aarde en welke bij Mars? (herkennen van landschappen en landschapsvormen).
2. Koppel de begripskaartjes aan de betekeniskaartjes (betekenis geven, leren van de vaktaal)
3. Leg de gekoppelde kaartjes bij de juiste foto's.

Verantwoording

Door samen aan de opdracht te werken construeren de leerlingen kennis en zoeken ze naar betekenisvolle verbanden. Het kunnen verantwoorden van de gemaakte keuzes is cruciaal. De foto's zijn een hulpmiddel om de werkelijkheid tastbaar te maken en verbanden te beschrijven (Handboek Vakdidactiek Aardrijkskunde, 2009).

Literatuur

Berg, G. van den, Bosschaart, A., Kolkman, R., Pauw, I., Van der Schee, J., Vankan, L. (2009). *Handboek vakdidactiek aardrijkskunde*. Amsterdam: Landelijk Expertisecentrum Mens- en Maatschappijvakken.

College voor Examens (2015a). *Aardrijkskunde VWO. Syllabus Centraal Examen 2017*, Utrecht: Commissie voor Examens.

College voor Examens (2015b). *Aardrijkskunde HAVO. Syllabus Centraal Examen 2016*, Utrecht: Commissie voor Examens.

Grotzinger, J.P. & Jordan, T.H. (2014). *Understanding Earth, 7th ed.* Freeman, New York
Morland, N. *Extra-Terrestrial Geography*. Geraadpleegd 10 oktober 2015. URL:
<http://www.geography.org.uk/download/EVmorland.ppt>

NASA (2015). Curiosity Image Gallery – Mars Science Laboratory. Geraadpleegd 30 oktober 2015.
URL: http://www.nasa.gov/mission_pages/msl/multimedia/gallery-indexEvents.html.

Schee, J. van der & Boxtel, C. van (2015, 6 november). Feiten zonder context zijn hol. *NRC*.
Geraadpleegd op 17 juli 2016. URL: <http://www.nrc.nl/nieuws/2015/11/06/feiten-zonder-context-zijn-hol-1554231-a431553>.

SLN (2012). *Staffordshire Learning Network - Visual Geography*. Geraadpleegd 30 oktober 2015. URL:
<http://www.sln.org.uk/geography/visual.htm>.

Kijken in een Caldera

Vierdimensionaal denken met een bak meel

Auteur: Mathijs Booden

Samenvatting

De calderaproefopstelling maakt het mogelijk om het vullen en legen van een magmakamer in de ondergrond na te bootsen en te zien wat daarvan de effecten kunnen zijn aan het aardoppervlak. De Opstelling bestaat uit een hoge kunststof bak gevuld met bloem. Onderin de bak zit een stevige ballon die middels een slangetje kan worden opgeblazen geleegd. Opblazen leidt tot opheffing en het ontstaan van barsten in de bovengrond, leeglopen leidt tot verzakking en uiteindelijk de vorming van een circulaire depressie met steile randbreuken – naar analogie van echte caldera's zoals die van Taupo en Santorini. De vorming is zowel in het kaartbeeld (oppervlak) als in de diepte (profiel) te volgen in de tijd, en daarmee is de proef een oefening in vierdimensionaal denken.



Figuur 8 De Caldera bak 3 maal

Inleiding

Caldera's zijn depressies die ontstaan door het legen van een (groot deel van een) magmakamer in de ondiepe ondergrond¹. De term ook gebruikt wordt voor stratovulkanen die door explosieve erupties hun top eraf geblazen hebben, maar is meer specifiek bedoeld om een min of meer cirkelvormige depressie aan te duiden waarin de korst gedaald is ten opzichte van het omringende gebied, langs steile randbreuken. Daarbij kunnen delen van eerdere stratovulkaan, of zelfs hele vulkanen, in de caldera verdwijnen en begraven worden onder vulkanische as of *tefra*. Caldera's vormen in de regel door explosieve uitbarstingen waarbij enorme volumes magma omgezet worden

¹ <https://volcanoes.usgs.gov/vsc/glossary/caldera.html>

in as. Die magma bevindt zich eerst in een horizontaal uitgestrekte 'kamer' als een half-vloeibaar, half-kristallijn (vast) goedje genaamd *crystal mush* (kristallenprak). Een eruptie treedt op als de crystal mush door een toename van de temperatuur of een afname van de druk mobiliseert en gas (zoals kooldioxide) uit het magma ontmengt en bubbels vormt die gesteente uiteen duwen. De as die zo ontstaat ontsnapt via breuken in het dak van de magmakamer en vult daarbij deels de ontstane caldera en bedekt het omringende landschap (het volume van de as is een stuk groter dan dat van het oorspronkelijke magma).

De calderaproef laat de vorming van een caldera op versimpelde wijze zien. Er is geen sprake van echt legen van de magmakamer, maar wel van het inzakken van de bovengrond door het verdwijnen van een volume in de ondiepe ondergrond. De proef is bekend van onder meer demonstraties door geologen van de Amerikaanse geologische dienst USGS².

Leerdoelen

Na het uitvoeren of observeren kan een leerling:

- Uitleggen dat een caldera vormt door een afname van volume in de ondergrond (en in de regel niet door de explosieve kracht van een eruptie).
- De algehele structuur van een caldera beschrijven en schetsen (circulaire depressie, randbreuken, magmakamer, delen van een voormalige stratovulkaan).

Wat heb je nodig?

De proefopstelling bestaat uit de volgende onderdelen:

- Hoge box van transparant plastic.
- Plastic slang, gemonteerd door de korte wand van de box. Dit is het enige enigszins bewerkelijke deel van de constructie.
- Aan het uiteinde buiten de box een fietsventiel, binnenin een stevige ballon. De ballon kan met tape aan de slang bevestigd worden.
- Een copieuze hoeveelheid bloem. Kwartszand is niet geschikt vanwege de hoge dichtheid en omdat het de levensduur van de ballon nogal verkort.
- Stevig stuk dun karton.

Alle materialen zijn verkrijgbaar in de bouwmarkt dan wel de supermarkt.

Methode

De proef kan als volgt doorlopen worden.

1. Blaas de ballon behoorlijk, maar niet volledig op. Hou behoorlijk wat bloem apart. Egaliseer het oppervlak.
2. Nodig leerlingen uit bij de bak en beschrijf dat dit model staat voor een deel van de aardkorst waar magma door de korst omhoog komt, bijvoorbeeld boven een subductiezone. Laat ze nadenken over wat voor soort vulkaan ze verwachten. Stuur indien nodig de discussie.
3. Neem het stuk karton en plaats dit verticaal in het midden in de lengte van de bak, tot de diepte waarop de ballon zit. Leg uit dat dit een profiel van het landschap wordt. Laat een leerling de topografie overnemen (dit wordt een horizontale lijn).

² <https://www.youtube.com/watch?v=BBGmXsZHIw>



Figuur 9 De onderdelen van de Caldera bak

4. Als is vastgesteld dat hier een stratovulkaan te verwachten is kan die vulkaan gebouwd worden met de bloem die apart is gehouden. Doe dit door centraal in de bak een gaatje te prikken (de krater) en daaromheen steeds wat bloem te leggen (kleine, opbouwende explosieve erupties). Benadruk dat het gaat om as die uit de krater komt (en niet 'uit de lucht' zoals de bloem – of laat leerlingen zelf benoemen op welke onderdelen het model afwijkt van de werkelijkheid). Het is aan te raden de vulkaan behoorlijk groot te maken, in elk geval zo groot dat de randen uitstekend voorbij de ballon in de ondergrond.
5. Als de stratovulkaan enige vorm heeft gekregen kan de tweede stap in het profiel getekend worden. Neem het stuk karton en plaats dit in dezelfde positie in de bak, op dezelfde diepte. Vraag een leerling om opnieuw de topografie in te tekenen, met een andere kleur marker. Er verschijnt nu een doorsnede van een stratovulkaan op het eerdere vlakke landschap. Bespreek met de leerlingen indien nodig hoe dat zo gebeurd is – er is een vulkaan gevormd op het bestaande landschap, zonder dat er in de ondergrond veel veranderd is.
6. Vertel de leerlingen nu dat er iets uitzonderlijks gebeurt: in plaats van een reeks kleine uitbarsting gaat er één grote plaatsvinden waarbij een groot deel van het magma in de magma-kamer de atmosfeer in geschoten wordt. Laat ze nadenken over en verwoorden wat er dan zal gebeuren aan het oppervlak. Laat vervolgens geleidelijk de ballon leeglopen.
7. Laat de leerlingen beschrijven wat er gebeurd is en nadenken over de mate waarin het model afwijkt van de werkelijkheid (met name dat er geen echte uitbarsting plaatsvindt). Neem het karton en plaats dit opnieuw, en laat een leerlingen met een derde kleur marker het uiteindelijke reliëf intekenen. Daarop is nu nog steeds de eerdere stratovulkaan te zien, maar het centrale deel daarvan is weggezakt in een circulaire depressie. De hellingen van de vulkaan zijn echter deels nog terug te zien aan het oppervlak.
8. Als laatste stap kan in het profiel met een vierde kleur een interpretatie worden getekend. Elementen om in te vullen zijn bijvoorbeeld de randbreuken van de caldera, de (vroegere) magmakamer en de gelaagdheid in de stratovulkaan.

Verantwoording

Met behulp van deze werkvorm moeten leerlingen met behulp van een model (de Caldera in de bak) gaan analyseren welke processen een rol spelen bij het ontstaan van een Caldera en welke landschapsvormen ontstaan. Het werken met een doorsnede (het profiel) helpt daarbij

Deze werkvorm is tot stand gekomen op basis van één van de Fysisch Geografische proeven uit het Geoproeven project (www.geoproeven.nl) . De Caldera opstelling hadden we slechts op video gezien, uitgevoerd door iemand van de Amerikaanse Geologische dienst. Koen Hollander, toen student aan de Interfacultaire Leraren Opleiding van de UvA heeft in 2014 een eerste proefversie van de opstelling gemaakt inclusief lesmateriaal en lesideeën. Op de Geoproeven website is daar het een en ander van te vinden. Daarna is de definitieve versie ontwikkeld in samenwerking met Jack Botman van Alton in Bovenkarspel.

Leerpunten

- De kern van de werkvorm is dat leerlingen zich een beeld verwerven van een geologisch proces in vier dimensies: het tweedimensionale kaartbeeld, het tweedimensionale profiel (samen drie dimensies want ze delen de lengterichting van de bak als dimensie) en de tijd waarin de structuur zich ontwikkelt.
- Belangrijk is om bij elke stap (maar zonder het tempo uit de proef te halen) stil te staan bij twee vragen: wat gebeurt er (en waarom) in het model, en in hoeverre is dit representatief voor de werkelijkheid?
- Sta stil bij mogelijke misconcepties zoals: waar komt het materiaal vandaan dat de stratovulkaan vormt? Wat voor materiaal zat er op de plaats van de ballon en waar is dat heen? Hoe zal de depressie aan het oppervlak er in werkelijkheid uitzien.
- Koppel het model aan voorbeelden uit de werkelijkheid. Gebruik bijvoorbeeld Google Earth, ArcGIS Online of QGIS om een representatieve caldera op te zoeken en te vergelijken, zoals Santorini, Aniakhak of Taupo. Gebruik de functionaliteit van het GIS om een hoogteprofiel van de echte caldera te trekken en vergelijk dit met het model. Wat komt overeen, en in welke opzichten wijkt het model af? Is dat te wijten aan lokale omstandigheden of aan het model? Hoe kan het model aangepast worden om de werkelijkheid beter te benaderen?

Schrijven in het landschap

*Het analyseren van landschapselementen,
verschijnselen en processen met behulp van een
poster*

Auteur: Gotze Kalsbeek



Figuur 10 UvA studenten aan het werk met de Poster Projection werkvorm

Samenvatting

Bij deze werkvorm gebruiken leerlingen afbeeldingen van bijvoorbeeld een landschap op A3 formaat om daarop de verschijnselen, processen en landschapselementen die ze herkennen direct te noteren.

De leerlingen leren op deze manier een landschap beter kennen. De afbeelding is dus meteen ook werkblad en tekenblad.

Inleiding

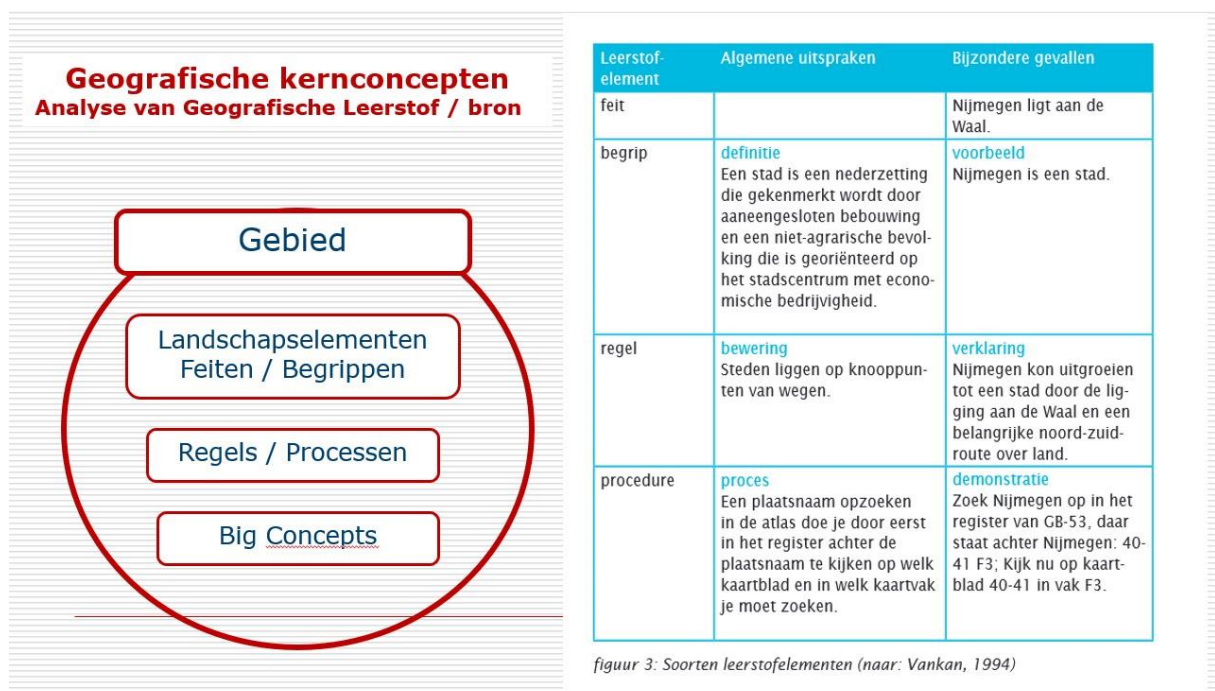
In de aardrijkskundelessen worden vaak foto's gebruikt om een bepaald verschijnsel of proces te illustreren. Deze opdracht laat leerlingen goed kijken naar het landschap, dat ze ontrafelen in elementen die ze leren zien in hun samenhang.

De opdracht is gebaseerd op de workshop *Poster Projection* van Janet Hutson en Duncan Hawley zoals uitgevoerd in 2013 tijdens de jaarlijkse conferentie van de Geographical Association in Derby (GB).

Bij het analyseren van het landschap op poster kan gebruik gemaakt worden van het leerstofanalysemodel, zoals beschreven in het Handboek Vakdidactiek. Daar wordt het model toegepast op een paragraaf uit een boek of artikel uit een krant; in ons voorbeeld gaat het om een fragment van een landschap.

- Laat de leerlingen eerst benoemen wat voor gebied het is. Waar is dit denk je? Wat voor type landschap is dit ? etc.
- Dan worden landschapselementen , feiten , begrippen geïnventariseerd en op de juiste plaats op de poster gezet..
- Vervolgens wordt er gekeken of er ook processen (regels) zijn te herkennen. Dat vraagt dat begrippen worden gecategoriseerd. Begrippen die onder het kopje van een bepaald proces op de poster worden geplaatst.
- Tenslotte krijgen de leerlingen de vraag of een aantal van die begrippen / processen onderdeel uitmaken van "Big Concepts". Dat zijn mondiale, ingewikkelde processen op aarde zoals relatieve zeespiegelstijging , klimaatverandering etc .

De beschreven aanpak in terug te vinden in onderstaand figuur.



Figuur 11 Het didactisch analysemodel voor leerstof en bronnen (Kalsbeek 2017)

Een voorbeeld ter illustratie:

Gebied :	Detail van het Nederlandse rivierengebied
Landschapselementen:	Kribben, uiterwaard, zomerdijk, winterdijk, nevengeul, retentiebekken.
Processen / Regels :	Bevaarbaar houden rivieren (kribben) Ruimte voor de rivier (uiterwaarden / zomerdijk, winterdijk) Opvang overtollig water (retentiebekken)
Big Concepts:	Klimaatverandering



Figuur 12 Een fragment van het rivierenlandschap dat als bron gebruikt kan worden. Foto: Heesselt Uiterwaarden / Rijks Waterstaat. Fotografie : Snow white

Leerdoelen

- Nadenken over de tijdsduur die ten grondslag ligt aan het tot stand komen van verschillende landschapsvormen
- Herkennen van fysisch geografisch verschijnselen, processen en landschapselementen.
- Vanuit eenvoudige verschijnselen en landschapselementen nadenken over meer complexe processen en verbanden in landschappen.
- Gebruik van de juiste geografische begrippen en termen.
- Leren werken volgens de stappen van een leerstofanalysemodel.

Wat heb je nodig?

- Afbeeldingen van fysisch geografische verschijnselen, processen of landschapsvormen. De omvang van de poster is liefst A3 en de afbeelding is het liefst in kleur
- De afbeelding vult voor 2/3 het blad, zodat een rand over blijft om te schrijven, te categoriseren etc.
- Stiften om op de poster te schrijven

Methode

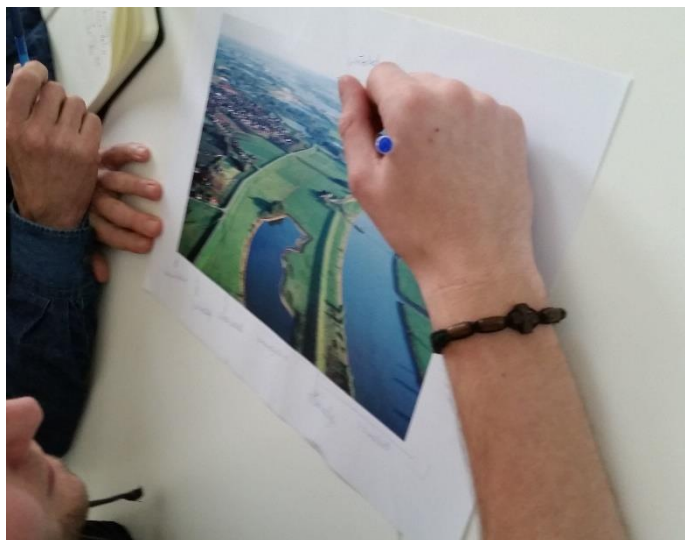
- 1) Verdeel de klas in groepjes van 2
- 2) Ieder tweetal krijgt een poster met een bepaald fysisch geografisch verschijnsel of een fragment van een landschap.
- 3) Eerst worden begrippen/ verschijnselen en landschapselementen met stift op de foto genoteerd.
- 4) Dan worden de posters uitgewisseld met als doel het geven van aanvullingen op elkaars aantekeningen. Hierna gaan de posters weer terug.
- 5) Laat ze daarna uitzoeken welke van deze “elementen” samen bijdragen aan bepaalde processen in het landschap. Laat deze aantekeningen op de witranden van de foto's neerzetten
- 6) Bediscussieer tenslotte of de uitkomsten, landschapselementen en/of processen op één of andere manier te maken hebben met processen op wereldschaal; zaken als broeikaseffect, relatieve zeespiegelstijging, El Niño.
- 7) Is nog tijd beschikbaar dan kunnen de leerlingen nadenken over hoe dit landschap er over 100 jaar uit zal zien.
- 8) Ter afsluiting van de opdracht kun je overwegen de foto of kaart te projecteren op het whiteboard en dan (een paar) leerlingen hun eigen aantekeningen te laten overbrengen op het bord. Wie kan het aanvullen? Zo heb je extra houvast om de opdracht ook inhoudelijk te nabespreken

Verantwoording

Leerlingen zijn goed in staat afzonderlijke processen te memoriseren en op een toets te reproduceren, maar ze weten vaak niet hoe processen met elkaar verband houden. Nog veel lastiger is zich voor te stellen, hoe die verschijnselen en processen werkelijk in het landschap plaatsvinden en hoe ze te herkennen.

Middels deze werkvorm analyseren de leerlingen een fragment van het landschap aan de hand van didactisch geografisch gereedschap en leren ze

hoe verschijnselen in het landschap zichtbaar zijn en met elkaar verband houden. Met de laatste stap moeten leerlingen bedenken, rekening houdend met de eerder beschreven landschapselementen, verschijnselen en processen, hoe het landschap er in de toekomst uit zal zien.



13 Aan het werk met de werkvorm schrijven in het landschap

Eenvoudige landschapselementen en begrippen worden benoemd en ondergebracht in processen. Dat leidt tot een metacognitief overzicht waarmee de leerlingen inzicht krijgen in dynamische processen in een landschap.

Leerpunten

- Voor de eerste stappen uit de oefening is figuur 12 geschikt omdat de landschapselementen van het rivierengebied zo goed zichtbaar zijn
- Voor kijken in de toekomst van een landschap is figuur 12 wat minder geschikt, omdat het landschap door de dijken en de 100% man made inrichting nogal vastgezet is. Figuur 14 is dan bruikbaar omdat de verwachting is dat de processen hier aan de kust zoals sedimentatie en kusterosie blijven doorgaan.



Figuur 14 Rotskust Frankrijk (Etretat) als voorbeeld van een figuur die genomen kan worden bij deze werkvorm

Literatuur

Hutson, J. (2015). *Looking into the Physical Future, Conference workshop activity 'Poster Projection*.

Jolley, A., Jones, F. & Harris, S. (2013). Measuring student knowledge of landscapes and their formation timespans. *Journal of Geoscience Education*, 61(2), 240-251.

<http://nagt-jge.org/doi/abs/10.5408/12-307.1>

Strahler, A. (2013). *Introducing physical geography*. Hoboken: John Wiley & Sons.

Kijken in de toekomst van een landschap

Met een meanderende rivier een kijkje nemen in het landschap en de toekomst.

Auteur: Kenneth van der Veere



Figuur 15 De meander in de toekomst

Samenvatting

Meanderen is een abstract begrip dat een groot inlevingsvermogen van leerlingen vereist. Concretiseren kan helpen het begrip beter te doorgronden; wat de twee hier gepresenteerde werkvormen doen.

De eerste werkvorm vraagt om te beschrijven, vragen te stellen en om de meanderende rivier te tekenen.

De tweede werkvorm vraagt leerlingen zich in te leven in welke veranderingen de rivier in de loop van de tijd heeft doorgemaakt, om tot een gegeven situatie te komen.

Inleiding

Het bestuderen en begrijpen van geografische afbeeldingen is lastig, zeker om de onderliggende processen, die meestal niet voorkomen in de directe omgeving van leerlingen, te doorzien. Een

oplossing die Hawley (2014) aandraagt is het aanleren van “ways of seeing”; kijken met een geografische bril, waarbij tevens het gebruik van vaktaal wordt aangemoedigd.

Bij deze werkvorm worden in wezen 2 deelwerkvormen ingezet en vormen samen de totale opdracht om tenslotte het abstracte begrip meanderen te concretiseren.

Eerst wordt door het gebruik van een foto het proces van meandering gevisualiseerd. De leerling bouwt een beeld op van een gebied (mental image) en krijgt meer zicht op wat meanderen is.

Leerlingen worden gestimuleerd landschapsvormen en processen te herkennen en te voorzien van vaktermen. Belangrijk bij dit deel van de opdracht is samenwerken. De ene leerling concentreert zich op het mondeling overbrengen van de landschaps elementen en hoe het landschap is opgebouwd. De andere leerling luistert goed en verwerkt de overgedragen informatie op papier. Qua idee doet gedeelte een beetje denken aan de werkvorm Maps from Memory van David Leat, in deze bundel uitgewerkt als “Kaarten uit het hoofd”

De tweede werkvorm vraagt van leerlingen zich in te leven in een bepaalde situatie en te simuleren hoe de meanderende rivier in de tijd verandert c.q. zal gaan veranderen. Want ze gaan de meander (in fases) tekenen zoals die er in de toekomst uit gaat zien. Dit gedeelte van de werkvorm past in het straatje van de werkvormen “Geologie aan de waslijn” en “Besef van Tijdschalen”. Leerlingen leren om te kijken in de Geologische toekomst : Looking into the Physical Future (Hawley 2014)

De leerlingen analyseren zelf de bronnen - waarbij zij moeten lokaliseren, beschrijven, verklaren, beoordelen en toepassen – wat een groot leereffect geeft. Meer effect dan wanneer de docent enkel vertelt. (Van den Berg, 2009).

Leerdoelen

De algemene leerdoelen dragen bij aan de vaardigheden uit domein A1 van het eindexamen, zoals het stellen van geografische vragen en het selecteren van relevante informatie (College voor Examens, 2016).

Concrete leerdoelen zijn:

- a) de leerlingen herkennen een meanderende rivier;
- b) de leerlingen kunnen beschrijven waar de erosie- en sedimentatieprocessen bij meandering plaatsvinden;
- c) de leerlingen kunnen uitleggen hoe een landschap met een meanderende rivier zich zal ontwikkelen.

Wat heb je nodig

Werkvorm 1 Geografisch tekenen:

- foto van een meanderende rivier
- leeg (A4) blaadje
- pen

Werkvorm 2 Veranderende omstandigheden:

- twee foto's die elk een situatie op een bepaald moment in de tijd m.b.t. een meanderende rivier tonen
- blad (A4 of A3) met zes hokken. In hok 1 en 5 staan de twee foto's
- pen



Figuur 16 een meanderende rivier



Figuur 17 Studenten aan het werk met de Meander werkvorm. Nijmegen 2018

Methode werkvorm 1 Geografisch tekenen:

- 1) maak tweetallen;
- 2) de leerlingen gaan met de rug tegen elkaar zitten;
- 3) leerling 1 krijgt de foto, maar laat deze niet zien aan leerling 2,
- 4) leerling 2 krijgt papier en pen;
- 5) leerling 2 stelt vragen aan leerling 1 óf leerling 1 beschrijft zijn foto. Hoe nauwkeuriger en gedetailleerder dit gebeurt hoe beter;
- 6) leerling 2 tekent op basis van de verkregen informatie de meanderende rivier
- 7) daarna vergelijken beide leerlingen de foto en het getekende resultaat. Zo veel mogelijk worden vaktermen in de tekening geplaatst.

Methode werkvorm 2 Veranderende omstandigheden:

- 1) maak tweetallen;
- 2) elke groep krijgt een vel en een pen;
- 3) de leerlingen tekenen de verandering van de rivier tussen hok 1 en 5 in de hokken twee tot vier;
- 4) tenslotte tekenen de leerlingen de rivier in hok 6 over 100 jaar,
- 5) waar mogelijk plaatsen leerlingen vaktermen bij de tekeningen.

Verantwoording

De opdracht is gebaseerd op de workshop *Six Degrees of Separation* van de Physical Geography Special Interest Group van de GA gepresenteerd door Keith Hicks en Philip Monk zoals die werd uitgevoerd in 2013 tijdens de jaarlijkse conferentie van de Geographical Association in Derby (GB).

Ook bij deze werkvorm gaan leerlingen aan de slag met het verschijnsel geologische tijdschaal. Eén van “Big Concepts” uit de Fysische Geografie / Geologie. een complex geheel, omdat zo’n concept verschillende processen en verschijnselen in onderlinge samenhang omvat. Een lastige materie voor veel leerlingen.

Vanuit het bekend veronderstelde proces van Meandering moeten leerlingen bedenken hoe de rivier en het landschap er in een volgende fase uitgaat zien. En daarbij moeten ze goed kunnen incalculeren hoeveel tijd bepaalde processen nemen. Dus hoeveel tijd neemt het voordat een meander zijn loop verlegd heeft. Het Landschap is dynamisch maar hoe lang nemen processen van verandering



Figuur 18 Na deel 1 van de werkvorm wordt gekeken hoe de rivier echt loopt

De leerlingen worden aangemoedigd waar mogelijk vaktaal te gebruiken. Ze leren hoofd- en bijzaken onderscheiden, omdat er keuzes gemaakt moeten worden bij het elkaar stellen van vragen of uitleggen. Tot slot leren zij de ruimtelijke gevolgen van abstracte processen, in dit geval het meanderen van rivieren, in de tijd herkennen.

Leerpunten

In het gegeven voorbeeld worden de werkvormen toegepast op meandering. Duidelijk is dat de werkvormen kunnen worden toegepast op allerlei geografische verschijnselen en processen. Als het resultaat van werkvorm 1 plenair wordt nabesproken, kan de docent aanvullende informatie verstrekken c.q. bestaande begrippen verhelderen en nieuwe toevoegen. De leerlingen zullen dan verrijkt werkvorm 2 kunnen toepassen.

Literatuur

Berg, G. van den (2009). Aardrijkskunde laten leven. In G. van den Berg (Ed.), *Handboek vakdidactiek aardrijkskunde* (pp. 145-196). Amsterdam: Landelijk Expertisecentrum Mens- en Maatschappijvakken.

College voor Examens (2016). *Aardrijkskunde HAVO. Syllabus Centraal Examen 2016*, Utrecht: Commissie voor Examens. Geraadpleegd op 1 november 2011. URL:

http://www.examenblad.nl/examenstof/aardrijkskunde-havo/2016/havo/f=/aard_havo.pdf

Hawley, D. (2014). Looking into the physical future. *Teaching Geography*, spring 2014: 26-29.

Verwerking en erosie in landschapsfoto's

Handvatten voor de aardrijkskundedocent die hogere denkvaardigheden en motivatie wil stimuleren met behulp van oorzaak-gevolgverbanden

Auteur : Wiebe de Jong



Figuur 19 Verwerking en erosie in Cedar Breaks National Monument (VS)

Samenvatting

Bij deze foto-opdracht moeten leerlingen door samen te werken de juiste kenmerken verbinden aan vier fysisch-geografische landschapsvormen. De kaartjes die gekoppeld moeten worden aan de foto's van de landschapsvormen laten bepaalde oorzaken en gevolgen zien.

Inleiding

In de praktijken blijken leerlingen het vaak lastig te vinden om te achterhalen waarom een landschap ‘er uit ziet zoals het er uit ziet’. Deze opdracht richt zich op exogene processen die natuurwetenschappelijk het landschap verklaren. Vooral voor leerlingen die meer affiniteit hebben met sociaal-geografische onderwerpen is dit dikwijls het moment om af te haken. Terwijl we hier in vrijwel alle gevallen te maken hebben met oorzaak-gevolgverbanden. De kunst is echter om inzichtelijk en zichtbaar te maken hoe die verbanden verlopen. Met foto’s is dat mogelijk; foto’s maken de werkelijkheid tastbaar en nodigen uit tot het beschrijven van verbanden (Appadurai, 1986: 65).

Doelgroep

De werkvorm is geschikt voor de bovenbouw havo en vwo en sluit aan bij paragraaf 2.3 *Verwerking en erosie* van de methode De Geo – Systeem Aarde voor de bovenbouw. Dit onderwerp vormt onderdeel van het eindexamen VWO (College voor Examens, 2015). Het betreft de subdomeinen:

- *5a2: exogene processen aan het aardoppervlak en hun betekenis voor de vorming van het aardoppervlak*
- *5a3: kringlopen die van belang zijn voor veranderingen aan het aardoppervlak*
- *5b2: de kenmerken van de landschapszones en de veranderingen hierin beschrijven en analyseren*

Leerdoelen

Deze foto-opdracht valt onder de methode ‘visueel leren’ en komt voort uit David Leat’s gedachtegoed omtrent *Thinking Through Geography*. Het doel van de methode is om aan te sluiten bij de leefwereld en manier van communiceren van jonge mensen. De werkvorm stimuleert het stellen van betere geografische vragen en de participatie in de les (SLN, 2012).

- a) Ten eerste krijgen leerlingen de opdracht om samen te werken. Over samenwerkend leren stellen Ebbens en Ettekoven (2005: 134) dat het ‘de conventionele cognitieve leerwinst (onthouden en begrijpen van concepten, feiten of regels en gebruik van standaard manieren van werken vergroot’. De reden hiervoor is dat leerlingen in hun cognitieve ontwikkeling vaak dicht bij elkaar staan en beter dan de docent weten waar de moeilijkheid voor het begrijpen van de leerstof zit. Bovendien leert degene die uitlegt ook: door uit te leggen wordt de voorkennis gemobiliseerd, gestructureerd en verbaliseerd (Geerligs & Van der Veen, 2002: 58).
- b) Ten tweede is het zaak dat leerlingen door te schematiseren informatie in hun langetermijngeheugen krijgen. Een schema kan in dit verband ruim worden opgevat; zo wordt een foto van een landschap, aangetast door erosie, aangemerkt als schema. Het bevat namelijk landschapselementen die karakteristiek zijn aan een landschap door erosie aangetast. Marzano (2007: 88) noemt dit elaboratie. In deze opdracht vindt dit plaats wanneer leerlingen bij het bekijken van een foto hun verbeelding gebruiken en daarbij metaforen inzetten om het te onthouden. Een woestijnrots, wisselend aangetast door de verschillende grootte van de zandkorrels, is een ‘pad-denstoelrots’. De wisselend schurende werking van het zeewater maakt een ‘poort’ in de kust. De metonymische en metaforische beschrijvingen zorgen ervoor dat de kennis in het langetermijngeheugen wordt opgeslagen.
- c) Het derde aspect betreft het associëren van voorkennis met nieuwe kennis. Door bestaande kennis te activeren, bijvoorbeeld over hoge- en lagedrukgebieden, wordt het voor leerlingen eenvoudiger te begrijpen waarom in woestijnen de eroderende kracht niet water is.

Wat heb je nodig?

- Werkformulier met kaartjes (bijlage 1)
- Formulier extra punten (bijlage 2)
- Poster met de foto's (bijlage 3)

Methode

De klas kan worden verdeeld in vier groepen, zodat de opdracht door leerlingen in overleg met elkaar kan worden uitgevoerd. Met een beetje theoretische uitleg erbij kan er zeker een lesuur aan besteed worden. Een goede oefening is ook leerlingen blokschema's te laten maken zodat ze ook daadwerkelijk een goede koppeling kunnen maken tussen oorzaak en gevolg.

Verantwoording

Marzano schaaft oorzaak-gevolgverbanden onder de dimensie 'het verwerven en integreren van nieuwe kennis'. Over oorzaak-gevolgverbanden stelt hij het volgende: "Een oorzaak-gevolgverband ordent gebeurtenissen in een causaal netwerk. Hierin wordt aangegeven hoe bepaalde ontwikkelingen of stappen tot een nieuwe situatie leiden. Voorbeelden zijn de oorzaken die geleid hebben tot de Eerste Wereldoorlog, of de stappen waarin de vertering van voedsel plaatsvindt" (Marzano, 2007: 63).

De winst die met het leren denken met oorzaak-gevolgverbanden kan worden behaald is dat leerlingen 'leren denken in een representatiesysteem (schema's, beelden, ervaringen, scripts) en dat de kwaliteit daarvan bepaalt hoe informatie verwerkt kan worden en hen in staat stelt de omringende wereld te begrijpen' (Olgers et al, 2010: 173-174). Hoewel oorzaak-gevolgverbanden vaak gebruikt worden in de sociale geografie en maatschappijleer, zijn de bijbehorende denkschema's ook toe te passen binnen de fysische geografie.

Voorbeeld van een denkschema voor het inperken van het gevaar van erosie

Een door erosie gevormd landschap:

- Heeft (verschillende) oorzaken (wind, ijs, water)
- Oplossingen om het gevaar van erosie in te perken bestaan uit:
 - a) het beschermen van het landschap met externe ingrepen (bijv. windkeringen op de Canarische eilanden)
 - b) het wegnemen van de risico's dat erosie zal plaatsvinden (het tegengaan van roofbouw)
- Al naar gelang de visies op het probleem en oorzaak kiezen mensen voor verschillende oplossingen (bijvoorbeeld al dan niet nieuwe skiliften aanleggen).

(Naar analogie van: Olgers et al, p. 174)

Literatuur

Appadurai, 1986: 65

College voor Examens (2015). *Aardrijkskunde VWO. Syllabus Centraal Examen 2017*, Utrecht: Commissie voor Examens.

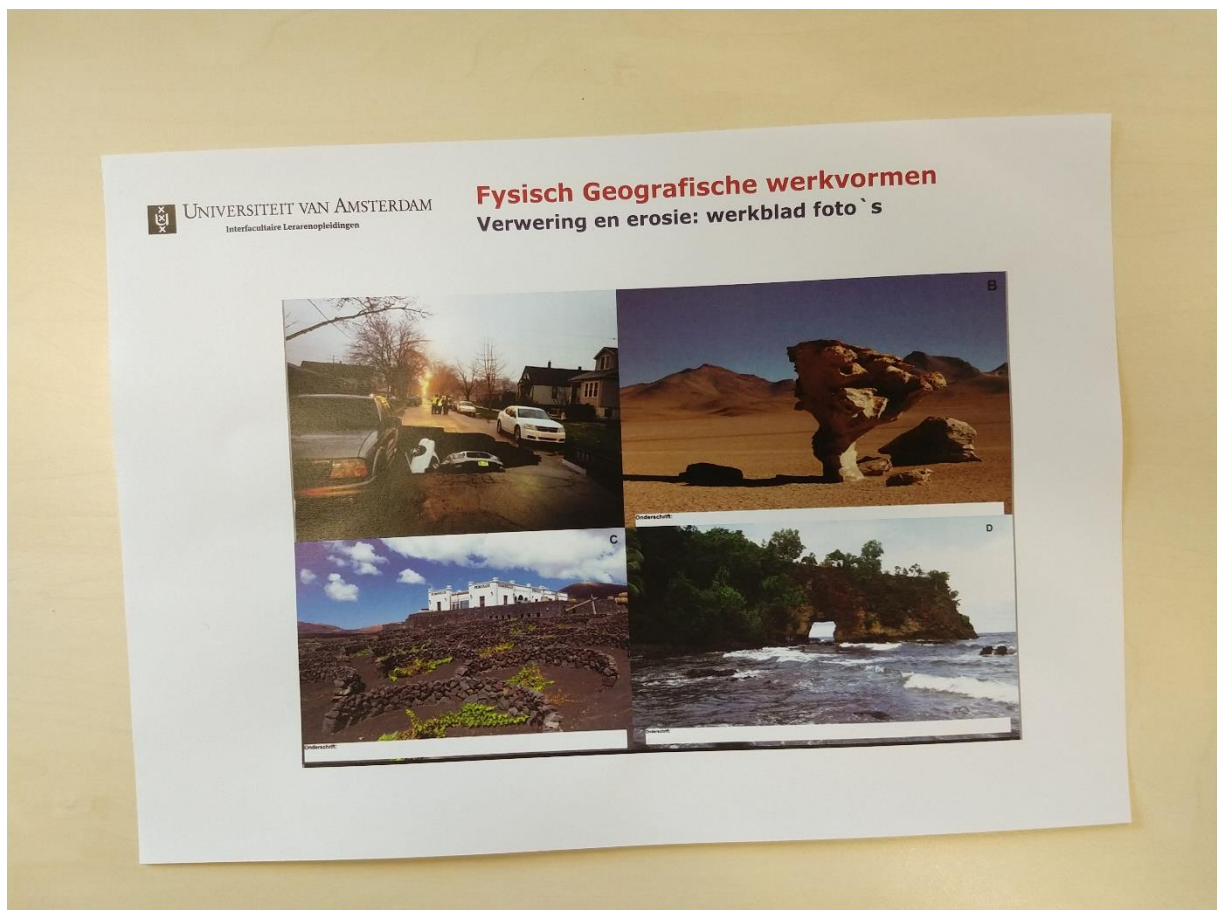
Ebbens, S. & Ettekoven, S. (2013). *Effectief leren – Basisboek*. Groningen/Houten: Noordhoff Uitgevers.

Geerligs & Van der Veen, 2002: 58

Marzano, R. & Miedema, W. (2013). *Leren in vijf dimensies, moderne didactiek voor het voortgezet onderwijs*. Assen: Van Gorcum.

Olgers et al, p. 174

SLN (2012). *Staffordshire Learning Network - Visual Geography*. Geraadpleegd 30 oktober 2015. URL: <http://www.sln.org.uk/geography/visual.htm>.

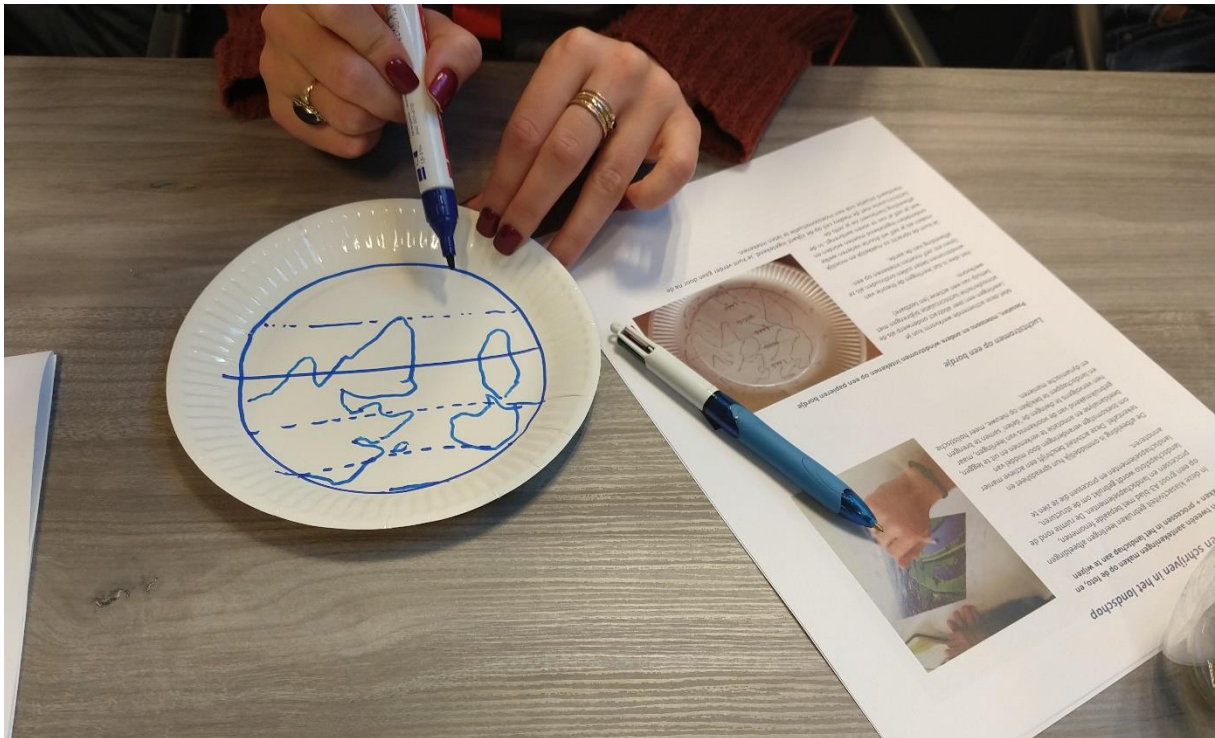


Figuur 20 Werkblad Verwerking en Erosie foto's

Luchtstromen tekenen op een bordje

Het model van de wereldluchtstromen tekenen op een papieren bordje

Auteur: Knillis van der Schaaf

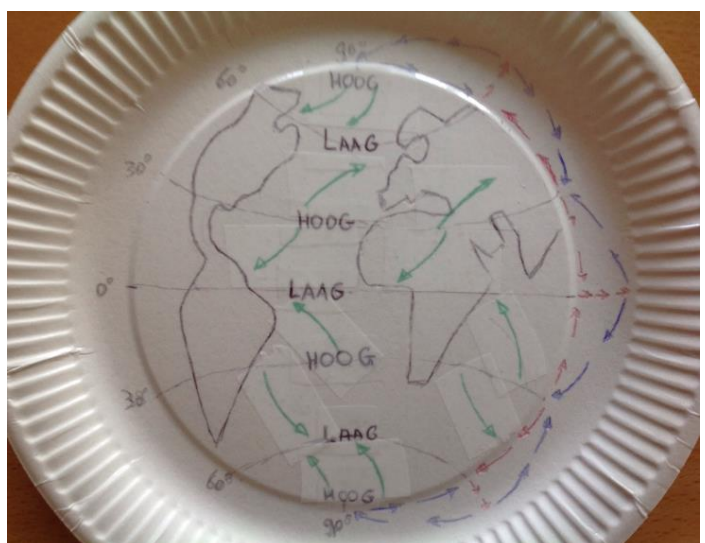


Samenvatting

Leerlingen een zeer abstract onderwerp als de atmosferische luchtcirculatie bijbrengen met behulp van een actieve (en tastbare) werkvorm.

Inleiding

Leerlingen vinden de atmosferische luchtcirculatie één van de lastigste onderdelen van het vak Aardrijkskunde. Er zijn diverse goede instructieve animaties te vinden op internet (o.a. Geobronnen.com), maar leerlingen blijken het lastig te vinden om de stof na afloop van de instructieperiode



Figuur 21 Het voorbeeld exemplaar uit de les van Knillis van der Schaaf

in eigen woorden te reproduceren. Het bekijken van een filmpje is ook tamelijk passief. Op Twitter ben ik een keer een bericht tegengekomen waarbij een docent de leerlingen op een bordje zelf de atmosferische luchtcirculatie liet tekenen. Dat vond ik zo creatief en instructief dat ik besloten heb dit concept zelf uit te werken. Met deze opdracht verwerken ze actief de kennis tot een tastbaar product.

Leerdoelen

Leerlingen de atmosferische luchtcirculatie eigen laten maken met behulp van actieve werkvorm.

Doelgroep

Ik heb deze les gedaan bij 3H, maar is ook prima te doen bij 3,4V of 4H. Eigenlijk vinden alle leerlingen knutselen (stiekem) wel leuk.

Wat heb je nodig ?

- Papieren bordjes, zonder print doorsnee 20/22 cm (te koop bij o.a. HEMA)
- Pritt stiften
- Twee sjablonen van de continenten (zelf maken)
- Scharen
- Kleurenstift (hebben leerlingen veelal zelf) en een gewone pen volstaat ook

Tijdsduur

Ik heb twee lessen gebruikt om de kinderen de bordjes te laten knutselen. Daarnaast één les om de theorie uit te leggen met behulp van een animatie en één les om na afloop de stof te bespreken dan wel hiaten in de kennis aan te vullen. Dit staat los van de lessen over de veronderstelde voorkennis.

Veronderstelde Voorkennis

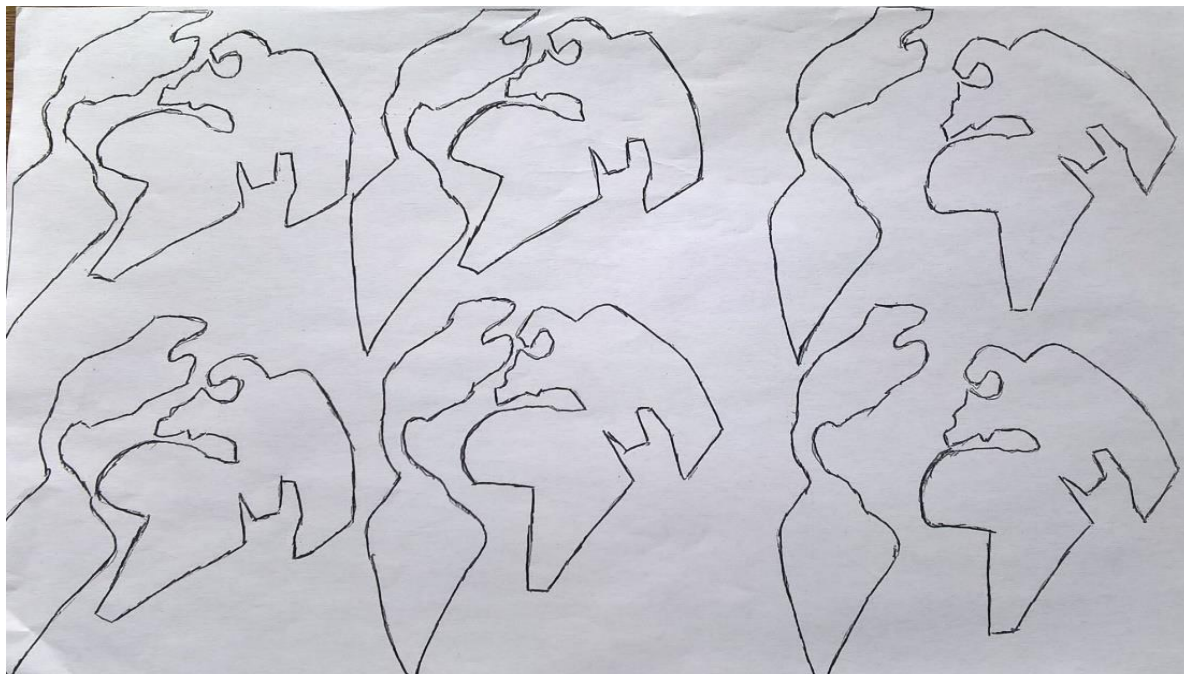
- Kennen de Wet van Buys Ballot
- Kennen het Coriolis effect
- De zes kenmerken van lucht(stromen)

Methode en opzet van de lessen

Voordat ik deze lessenserie startte heb ik mijn knutselwerk meermalen als “printscreen” op het bord geprojecteerd (bij de lessen over de voorkennis). Leerlingen werden nieuwsgierig door de foto en de gekozen titel “De wereldluchtstromen op je bordje”.

1. Ik heb er voor gekozen dit onderwerp bij de leerlingen te introduceren met behulp van een online animatie van Geobronnen.com. Deze animatie is door de docent handmatig te bedienen. Je kunt informatie toevoegen op het moment dat jij wilt en (indien gewenst) informatie weglaten.
2. In de tweede en derde les knutselen de leerlingen zelf. In de tweede les knippen ze de geribbelde rand van het bord (is namelijk nutteloos) en tekenen ze de benodigde breedtegraden (evenaar, dertig en zestig graden NB en ZB) op de bordjes. Daarnaast trekken ze de sjablonen over op hun bordje of plakken ze het sjabloon op hun bordje. Zorg er voor dat de continenten op de juiste hoogte worden geplakt/overgetrokken. Diverse leerlingen vinden het leuk om de continenten groen te kleuren (vooral laten doen!).

3. In de derde les tekenen de leerlingen de atmosferische luchtcirculatie op de rand van de bordjes en geven op de juiste breedte aan of er een Hoog of Laag is. Tot slot worden de hoofdwindstromen die over het aardoppervlak stromen getekend.
4. In de vierde les heb ik gecontroleerd of de leerlingen de stof hebben begrepen. Dit kun je op verschillende manieren doen. Met behulp van de “printscreen” die op het bord staat of een “blinde” variant hiervan.



Figuur 22 De sjablonen

Leerpunten

- 1) Zorg ervoor dat je de sjablonen “knipklaar” hebt voor de leerlingen.
- 2) Maak de continenten passend op het bord. Het is niet erg als het continent qua verschijning vereenvoudigd is, maar voorkom dat de vorm teveel afwijkt van de werkelijkheid (zie foto).
- 3) Ik heb er voor gekozen om Noord en Zuid Amerika aan elkaar te verbinden als sjabloon en Afrika aan Europa en Azië. Je hebt dan maar twee losse sjablonen. Dat scheelt zoekraken van continenten.
- 4) Teken de breedtelijnen (30 en 60 graden) met de ronding van het bordje mee (dus niet recht). Dit is meer getrouw de waarheid. Dit werkt ook goed uit naar de vorm en ligging van de continenten. Omwille van de herkenbaarheid is Europa wat groter weergegeven dan het continent in werkelijkheid is.
- 5) Laat de leerlingen zelf knip en plak materiaal regelen; en heb zelf ook materiaal achter de hand.
- 6) Echte papieren bordje zijn niet meer te krijgen. De bovenkant is altijd geplastificeerd. Laat de leerlingen op de achterkant van het bord tekenen. Die is nooit geplastificeerd. De aandachtige lezer zal zien dat ik op dat het voorbeeldbordje op de geplastificeerde kant heb getekend... (vandaar deze tip).
- 7) Let er op dat de leerlingen de continenten op de juiste breedtegraad plaatsen.
- 8) Laat de leerlingen na de eerste knutselles (dus feitelijk de tweede les) hun naam op de achterkant schrijven en neem de bordjes in. Dan kunnen ze hem niet vergeten voor de volgende les....



Figuur 23 De bordjes na de eerste les

Verantwoording

Ik ben van mening dat leerlingen de theorie beter onthouden als ze actief of in dit geval, met hun handen zèlf de atmosferische luchtcirculatie knutselen. Dus niet alleen natekenen in hun schrift maar, daadwerkelijk knutselen. Juist het zelf ervaren vind ik waardevol.

Leerpunten

Als je de benodigde sjablonen een keer zelf gemaakt hebt heb je materiaal 'voor het leven'. In die voorbereiding gaat wel wat tijd zitten. Fouten (ligging continenten, breedtelijnen etc) die de leerlingen maken in de eerste knutsel les werken door naar de tweede les en het eindresultaat. Kies zelf je afweging wanneer je leerlingen wijst op fouten in hun werkje. Dit kan eventueel ook klassikaal (zoek de verschillen).

Klimaatspel 'De Wereldreis'

Auteur: Vincent van Stipdonk



Figuur 24 Marokko Woestijn & Oases

Samenvatting

In het klimaatspel herkennen en vergelijken leerlingen in groepjes verschillende klimaatgebieden en landschapszones. Hierbij vervullen leerlingen wisselend verschillende rollen. De activerende werkvorm stimuleert samenwerking en doet een beroep op zowel lagere als hogere denkvaardigheden.

Inleiding

Het klimaatspel is een leuke manier om een lessenserie over klimaat af te sluiten en het is een goede voorbereiding op een proefwerk. Samen gaan de leerlingen actief aan de slag met de lesstof.

Leerdoelen

- De leerling is in staat om verschillende landschapszones en bijbehorende klimaten te herkennen en te vergelijken.
- De leerling verwerft een eenvoudig beeld van de ligging van verschillende natuurlijke landschappen.

Doelgroep

Brugklas havo/vwo.

Thema 'Natuurlijke landschappen op aarde'. Methode De Geo. (Brinke et al., 2007).

Wat heb je nodig?

- De Grote Bosatlas, lesboek De Geo en Basisboek.
- Powerpoint instructie en nabespreking. [bijlage 2]
- Acht verschillende foto's van natuurlandschappen in kleur [bijlage 3]
- Acht verschillende klimaatdiagrammen. [bijlage 4]
- Acht verschillende omschrijvingen van natuurlijke landschappen. [bijlage 5]
- Negenentwintig verschillende locaties, waarvan acht correcte. [bijlage 6]
- Zestien verschillende vragen, oplopend in moeilijkheidsgraad. [bijlage 7]
- Drie jokers; douanestempels. [bijlage 8]
- Antwoordformulier en antwoordmodel [bijlagen 9 & 10]

Methode

- Stel de tafels op in groepjes van 4.
- Verdeel de leerlingen in groepjes van 4. Zorg voor variatie in capaciteiten.
- Alle leerlingen richten zich naar het bord voor een plenaire instructie.
- Leg uit dat het de bedoeling is in groepjes, actief de verschillende klimaatgebieden en natuurlijke landschapszones te herkennen en te vergelijken.
- Gebruik de Powerpointpresentatie om de werkvorm uit te leggen (bijlage 2). Dit behelst:
 - 1) Elke groep start met een foto van natuurlandschap 1 over landijs / pakij. Daarbij horen 8 verschillende klimaatgrafieken, 8 verschillende omschrijvingen (toendra, taiga etc.), 2 vragen (waarvan 1 bonusvraag), 2 plaatsen en een antwoordformulier waarop voor elke foto de juiste klimaatgrafiek, omschrijving, plaats en antwoorden op bijbehorende vragen moeten worden opgeschreven.
 - 2) De leerlingen moeten zoveel mogelijk landschapsfoto's verzamelen en punten verdienen.
 - 3) Is natuurlijk landschap 1 uitgewerkt dan gaat de docent na of dat goed is gedaan of niet. In dit laatste geval mag ook een joker worden ingezet. Dat mag maximaal 3 keer. Is de opdracht goedgekeurd of is besloten een joker in te zetten dan krijgen de leerlingen de foto van natuurlandschap 2 met bijbehorende documenten. Enzovoorts.
 - 4) Bij het selecteren van de juiste klimaatgrafieken, omschrijvingen, plaatsen en het beantwoorden van de vragen mogen de leerlingen gebruik maken van 1 basisboek (De Geo), 1 lesboek (De Geo) en 1 Grote Bosatlas.
 - 5) Ieder groepslid krijgt een eigen taak krijgt. Bij de volgende opdracht rouleert de taak met de klok mee. Taken zijn: Atlasbeheerder, Basisboekbeheerder, Lesboek beheerder, Notulant. Deze laatste noteert de antwoorden op het antwoordformulier en laat de antwoorden door de docent controleren. Na goedkeuring ontvangt deze een nieuwe landschapsfoto inclusief nieuwe setjes plaatsen en vragen.
 - 6) Na 30 minuten stopt het spel.
 - 7) De antwoorden worden nabesproken. Gebruik de Powerpoint (zie bijlage).

Verantwoording

In deze werkvorm komen verschillende kenmerken van effectief leren in de les (activerend leren, samenwerkend leren), verschillende denkvaardigheden en verschillende vakspecifieke vaardigheden terug.

I Activerend leren.

Het actief leggen van verbanden tussen de ligging van plaatsen, verschillende landschapszones en verschillende klimaten verbreedt en verdiept de kennis bij leerlingen en helpt bij het opslaan van deze kennis in het lange termijn geheugen (Marzano & Miedema, 2013). Dat is nuttig omdat het thema natuurlijke landschappen en klimaten vaker zal terug keren.

Samenwerken en een competitie-element stimuleren de motivatie. Telkens als een nieuw opdracht wordt verkregen is er succesbeleving. (Ebbens & Ettehoven, 2013).

De oplopende moeilijkheidsgraad van de vragen en de toename in het aantal plaatsen naarmate er meer landschapsfoto's zijn verzameld, daagt de leerling steeds verder uit.

II Samenwerkend leren.

In de groep gaan de leerlingen actief overleggen over de lesstof. Het naar elkaar verwoorden van antwoorden is een effectieve leerstrategie (Ebbens & Etteken, 2013). De rolwisseling creëert een positieve onderlinge afhankelijkheid. Goed voor de ontwikkeling van sociale vaardigheden. (Marzano & Miedema, 2013). Elk groepslid is zo medeverantwoordelijk voor het eindresultaat (Ebbens & Etteken, 2013).

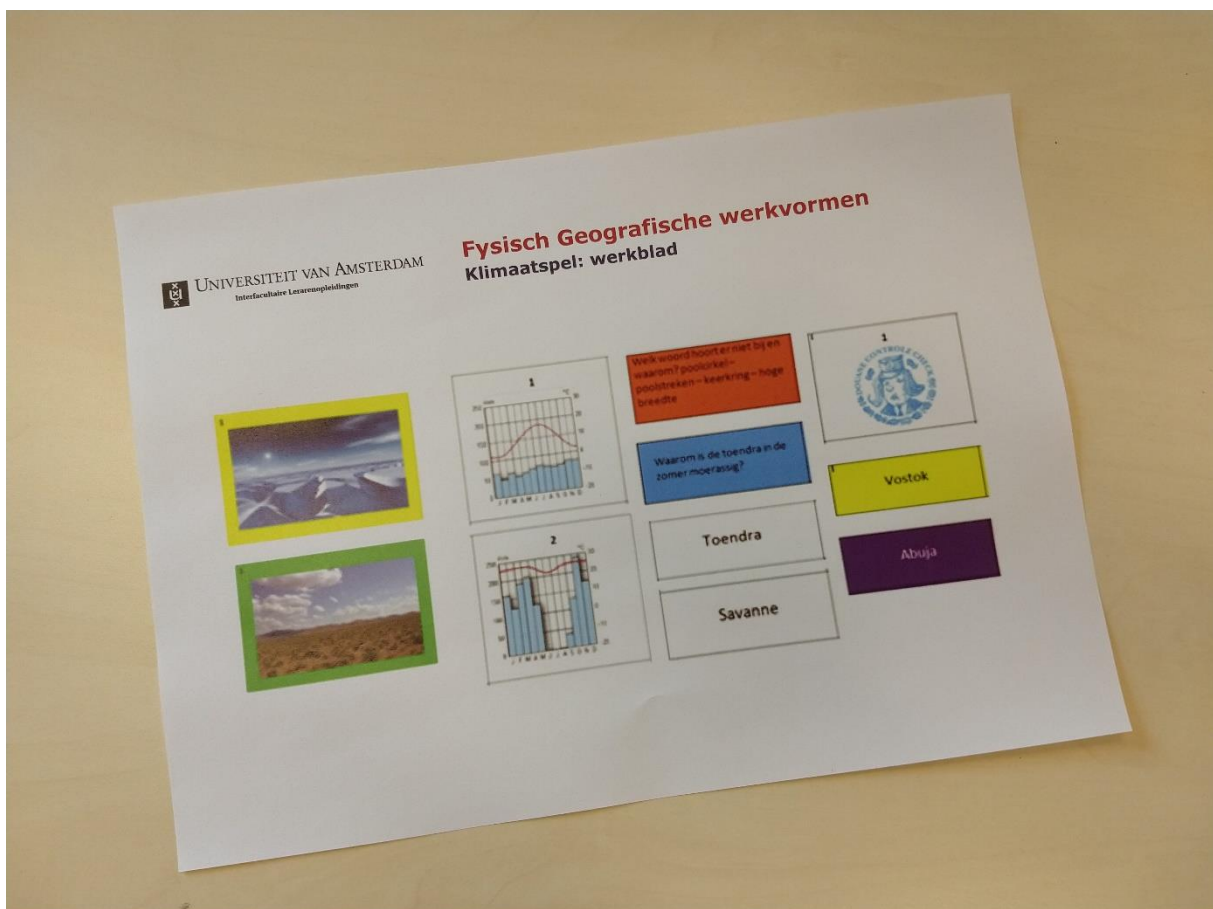
III Denkvaardigheden

Bloom onderscheidt zes verschillende niveaus van denkvaardigheden (van laag naar hoog): onthouden, begrijpen, toepassen, analyseren, evalueren en creëren (Valcke, 2010).

De opdracht doet een beroep op zowel lagere, als hogere denkvaardigheden. Bijvoorbeeld bij "begrijpen" moeten de leerlingen uitleggen waarom welke begrippen niet van toepassing zijn. Dat vraagt kennis van de begrippen. Het niveau van toepassen en analyseren krijgt aandacht bij het vergelijken van de verschillende landschappen, omschrijvingen en klimaatdiagrammen vergelijken.

IV Vakspecifieke vaardigheden

Vakspecifieke vaardigheden als kaartlezen, atlasgebruik en het vergelijken van verschillende gebieden worden geoefend. Tevens vormen de leerlingen zich een beeld van de ligging van de natuurlijke landschapszones op aarde (van den Berg et al. 2009).



Figuur 25 Geowerkvormen Klimaatspel werkblad in de klas

Literatuur

Brinke, W.B. ten, Jong, Chr. De & Padmos, J.H.A. (2007). *De Geo. Lesboek 1 havo/vwo*.

ThiemeMeulenhoff, Utrecht/Zutphen, 2007.

Ebbens, S., & Ettekoven, S. (2013). *Effectief leren. Basisboek*. Groningen: Wolters-Noordhoff.

Marzano, R., & Miedema, W. (2013). *Leren in vijf dimensies. Moderne didactiek in het voortgezet onderwijs*. Assen: Van Gorcum.

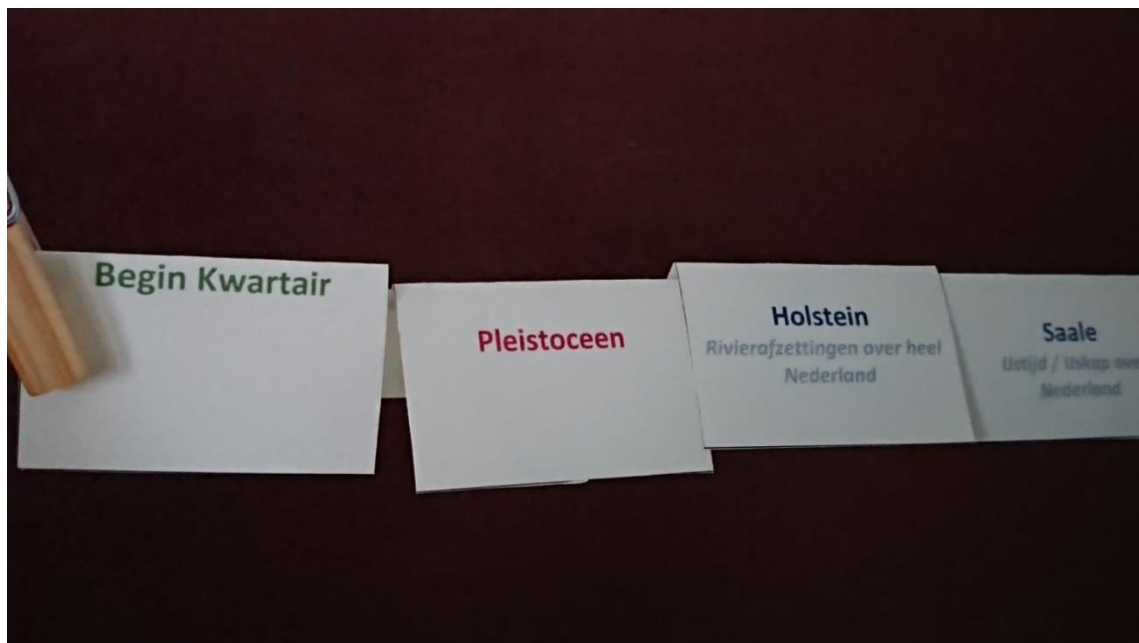
van den Berg, G., Bosschaart, A., Kolkman, R., van der Schee, J., Vankan, L. (2009). *Handboek Vakdidactiek aardrijkskunde*. Geraadpleegd op 6 december 2014. URL: <http://www.vakdidactieaardrijkskunde.nl/onderwijs/lerarenopleiding/handboek/inleiding/documents/hoofdstuk1-inleiding.pdf>.

Valcke, M. (2010). *Onderwijskunde als ontwerpwetenschap. een inleiding voor ontwikkelaars van instructie en voor toekomstige leerkrachten*. Gent: Academia Press.

Geologie aan de waslijn

Hoe lang duurde het en wanneer was het op de geologische tijdschaal?

Auteur: Gotze Kalsbeek



Figuur 26 Geologische waslijn toegepast op de Kwartair Geologie van Nederland

Samenvatting

Deze werkvorm helpt leerlingen de geologische tijdschaal beter te doorgronden. Met behulp van een waslijn moeten gebeurtenissen uit de geologische geschiedenis in goede volgorde geplaatst worden op de geologische tijdschaal.

Daarmee is deze opdracht een goede startopdracht voor een lessenserie over geologie en de geologische geschiedenis. De werkvorm kan ook als afsluitende opdracht gebruikt worden.

Inleiding

De hoeveelheid tijd nodig voor de vorming van een landschap of het zoeken naar bewijzen van de korte of lange invloed van fysisch geografische processen zijn lastig te begrijpen concepten. Deze werkvorm helpt daar meer greep op te krijgen.

De opdracht is gebaseerd op de workshop *Physical impact – sudden or slow* van Keith Hicks en Duncan Hawley zoals die werd uitgevoerd in 2015 tijdens de jaarlijkse conferentie van de Geographical Association in Manchester (GB).

Bij schaal wordt in de aardrijkskunde meteen gedacht aan afstanden op kaarten (Meentemeyer, 1989). Schaal reikt echter verder dan kaarten en ruimtelijke verschijnselen. In de fysische geografie kan er ook de tijd mee worden bedoeld, denkend aan de geologische tijdschaal. Inzicht in tijd is belangrijk voor het begrijpen van fysisch geografische processen en hoe snel, of juist hoe langzaam verschijnselen, structuren en landschappen zijn ontstaan op aarde.

Inzicht in de geologische tijd is niet eenvoudig. Als individu leven we zo kort dat inzicht in de “deep time” van de geologie ons voorstellingsvermogen te boven gaat. Zorgvuldige begeleiding van leerlingen is vereist om iets te gaan begrijpen van de 4,6 miljard jaar aardgeschiedenis; een tijdspanne nodig om onze aarde met alles wat erop leeft haar huidige vorm te geven.

Leerdoelen.

De leerlingen:

- f) Leren de omvang van de geologische geschiedenis vatten in seconden en minuten als een begrijpelijker tijdseenheid.
- g) Leren terugkijken op de geologische tijdschalen.
- h) Denken samen na over welke fysisch geografisch verschijnselen en - processen in welke geologische tijd behoren.

Wat heb je nodig?

- Een inleiding / inleidende powerpoint over de geologische geschiedenis.
- Kaartjes van de geologische tijden (era of hoofdtijdperk, periode, tijdvak)
- Drie parallelle waslijnen dwars door het leslokaal
- Knijpers

Methode

1. Begin met de uitleg van de geologische geschiedenis van de aarde eventueel met een powerpoint.
2. Verdeel de klas in 3 groepen. Elk groepslid krijgt een paar kaartje (era of hoofdtijdperk, periode, tijdvak en één of meer gebeurtenissen).
3. Drie 'waslijnen'; één per groep.
4. Leg uit dat het ene uiteinde van de waslijn het heden is en vervolgens teruggaat in de tijd.
5. De leerlingen hangen hun kaartjes met een knijper op de juiste plek aan de waslijn.
6. Geef de leerlingen de ruimte om te overleggen wat de betekenis is van hun kaartje en waar dat gehangen zou moeten worden. Als leden van de groep het gevoel hebben, dat hun deel klaar is, kunnen ze anderen helpen.
7. Bespreek per groep hoe de leerlingen hun waslijn hebben ingericht.

Verantwoording

De geologische tijdschaal is een zogenaamd “big concept” (zie ook de werkvorm “Hoe lang duurde het”); een complex geheel, omdat zo’n concept verschillende processen en verschijnselen in onderlinge samenhang omvat. Een lastige materie voor veel leerlingen.

In de aardrijkskundelessen wordt behoorlijk wat tijd besteed aan landschapsvormen en de processen die hieraan ten grondslag liggen. Echter, het tijdsaspect blijft vaak onderbelicht of wordt soms simpelweg afgedaan met de woorden ‘duurt een heel lange tijd’. Een veronderstelling hierbij is dat het tijdsaspect van ondergeschikt belang is en/of er wordt aangenomen dat het wel begrepen wordt. Ten onrechte. Een idee krijgen hoe lang het duurde om landschappen te vormen, is een belangrijk onderdeel van het vormingsproces.

Leerpunten

- Begeleid de leerlingen bij het inrichten van hun tijdlijn aan de waslijn.
- Geef duidelijk aan welke kant van de waslijn toen en welke nu is.
- Je kunt voor onderbouw klassen de opdracht versimpelen door de tijdseenheden al op te hangen waarbij de leerlingen alleen de gebeurtenissen op een goede plek hoeven te plaatsen.
- De werkvorm kan ook gebruikt worden bij biologie. Dan werk je niet alleen met geologische evenementen, maar ook met het ontstaan (en verdwijnen) van bepaalde soorten.

Een alternatieve aanpak

De opdracht kan gebruikt worden om inzicht te geven in de mondiale geologische geschiedenis. Maar ze kan ook toegespitst worden op de geologische geschiedenis van Nederland en haar delfstoffen. Nodig zijn dan kaartjes met geologische tijden, de ligging van Nederland in die tijd, het klimaat van Nederland in die tijd en de delfstoffen die toen ontstaan zijn. Het tijdsbesef staat dan minder centraal. Naar believen zijn nog diverse andere varianten te bedenken bv over de Kwartairgeologie van Nederland.



Figuur 27 De voorbeeld kaartjes bij de waslijn opdracht

Literatuur

Hicks, K. Hawley, D (2015). *Physical impact – sudden or slow? Conference workshop activity 'Taking time to understand time'*.

Hawley, D (2015). *Looking into the Physical future. Teaching Geography spring 2014, 26-29*

Meentemeyer, V. 1989. Geographical perspectives of space, time, and scale. *Landscape Ecology*, (3/3), 163-173.

Pyle, C. 2007. Teaching the Time: Physical geography in four dimensions. *Teaching Geography*, Autumn 2007, 121-123

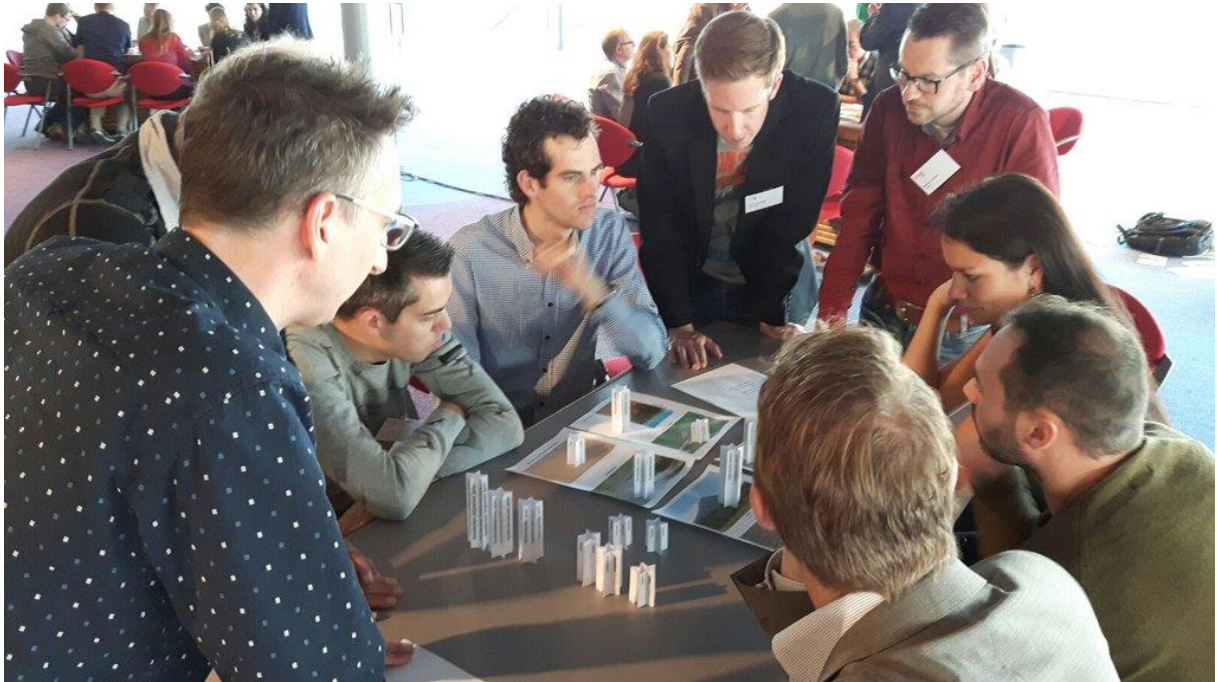


*Figuur 28 De twee werkvormen **Geologie aan de waslijn** en **Geologische tijdschalen met foto's** zijn gebaseerd op een workshop die we in 2015 meemaakten op de GA conferentie in Manchester. De workshop had de naam *Physical impact sudden or slow*. En verwijst dus naar het besef van tijdsduur over Fysische Geografische en Geologische processen.*

Geologische tijdschalen met foto's

Hoe lang duurde het om verschillende landschappen te vormen?

Auteur: Willem van Ham



Figuur 29 Willem van Ham legt uit hoe de werkvorm in zijn werk gaat [KNAG onderwijsdag 2015 Ede]

Samenvatting

Het ontstaan van een landschapsvorm varieert in tijdsduur van luttele seconden tot honderden miljoenen jaren. In deze opdracht maken de leerlingen daarin een rangorde naar tijdsduur die de vorming vroeg. Dit doen zij door speelstukken van verschillende tijdschalen te koppelen aan afbeeldingen van landschapsvormen. Vergelijking van de tijdsduur vraagt discussie over de snelheid van de onderliggende processen. Het gebruik van speelstukken werkt drempelverlagend om al discussiërend de rangorde te wijzigen.

Inleiding

In de aardrijkskundelessen wordt veel tijd besteed aan landschapsvormen en de processen die hieraan ten grondslag liggen. Hoeveel tijd deze vorming vraagt blijft meestal onderbelicht of wordt afgedaan met 'duurt een heel lange tijd'. Het tijdsaspect lijkt van ondergeschikt belang en/of er wordt aangenomen dat het wel begrepen wordt. Maar toch, de tijd die nodig is om landschappen te vormen is een belangrijk onderdeel van het leerproces.

De opdracht is gebaseerd op de workshop *How long did it take?* van Janet Hutson (2015) die is uitgevoerd tijdens de jaarlijkse conferentie van de Geographical Association. Verder is gebruik gemaakt van het onderzoek *Measuring student knowledge of landscapes and their formation timespans* (Jolley et al., 2013). Met deze opdracht wordt enerzijds het kennisniveau en anderzijds het redeneringsvermogen gepeild doordat specifieke tijdschalen gekoppeld dienen te worden aan specifieke landschapsvormen.

Leerdoelen

- i) De leerlingen denken na over de tijdsduur nodig om landschapsvormen te realiseren.
- j) De leerlingen leren de verschillende tijdschalen te identificeren en classificeren.
- k) Het vergroten van realiteitsgehalte bij het bestuderen van landschappen door leerlingen

Wat heb je nodig ?

Afbeeldingen van gelabelde landschapsvormen. De labels zorgen ervoor dat elke leerling nadenkt over het zelfde kenmerk van de afbeelding. De afbeeldingen kunnen een reeks van landschapsvormen betreffen of juist ingaan op een specifiek aspect. [bijlage 1]

- Formulier met tijdschalen [bijlage 2]
- Antwoordmodel [bijlage 3]
- Tijdschalen als 'speelstukken' (origami pilaren) [bijlage 4]
- Instructie voor het vouwen van de pilaren [bijlage 5]

De bijlages bij deze werkvorm zijn te downloaden van de Geovormen website.



Figuur 30 De foto's en de speelstukken bij de werkvorm

Methode

- 9) Maak groepjes van 2 tot 4 leerlingen.
- 10) Deel het formulier met tijdschalen uit. Bediscussieer met de klas welke tijdschaal minder of meer geschikt is om antwoord te geven op de vraag “Als ik naar landschappen kijk, dan weet ik hoe lang het geduurd heeft om dit landschap te vormen”
- 11) Geef elk groepje de gelabelde afbeeldingen van landschappen. Laat de leerlingen beginnen met het benoemen van de kernonderwerpen van het landschap.
- 12) Deel de ‘speelstukken’ uit. Iedereen moet toegang hebben tot alle mogelijke tijdschalen. Vraag de leerlingen om een passende tijdschaal te plaatsen bij iedere landschapsvorm.
- 13) Bediscussieer op basis waarvan de keuzes zijn gemaakt. Op welke kenmerken is gelet en wat waren de karakteristieken van die kenmerken? Is er gebruik gemaakt van de kennis die is opgedaan gedurende het proces, oftewel zijn speelstukken tussentijds verplaatst?
- 14) Bespreek de ‘goede’ antwoorden. Verkeerd geplaatste speelstukken moeten vervangen worden door de juiste.
- 15) Schrijf eventueel per groep de conclusies op.

Verantwoording

Doordat leerlingen de antwoorden niet meteen opschrijven, maar de tijdschalen toewijzen middels speelstukken, kunnen leerlingen meer experimenteren. Tijdens het bediscussiëren van de ideeën, kunnen de speelstukken eenvoudig worden verplaatst. Eerdere foute antwoorden kunnen eenvoudig vervangen worden door de nieuwe inzichten, zonder dat er sprake is van negatieve associaties die het doorstrepen van foute antwoorden met zich meebrengt.

De labels kunnen ook als tweedimensionale strookjes papier worden uitgedeeld, maar de meerwaarde van de speelstukken is dat deze driedimensionale stukken tastbaarder zijn, het spelelement van verplaatsen vergroten en dat de labels van meerdere kanten goed herkenbaar zijn. Dit laatste doordat de tekst van alle kanten leesbaar is, maar ook omdat de speelstukken zelf in lengte verschillen.

Leerpunten

- Als je kijkt naar de oorspronkelijke antwoorden, neigen leerlingen dan om de tijdsduur te over of te onderschatten?
- Wat is het bereik van tijdsduren die gebruikt is?
- Welke landschapsvorm leverde de meeste verwarring op? Waardoor komt dat mogelijk?
- Vraag leerlingen wanneer een mensenleven als tijdsduur relevant is voor het kijken naar het landschap? We praten vaak over voortdurende processen; in welke mate is dat een bruikbaar concept?

Literatuur

Hutson, J. (2015). *Physical impact – sudden or slow*, Conference workshop activity 2 'How long did it take'. Geraadpleegd op 11 oktober 2015. URL:

<http://www.geography.org.uk/cpdevents/annualconference/manchester2015>

Hawley, D (2015). *Looking into the Physical future*. *Teaching Geography* spring 2014, 26-29

Jolley, A., Jones, F. & Harris, S. (2013). Measuring student knowledge of landscapes and their formation timespans. *Journal of Geoscience Education*, 61(2), 240-251.

<http://nagt-ige.org/doi/abs/10.5408/12-307.1>

Langeveld, J. (zj). *Een Griekse tempel van geld vouwen*. Geraadpleegd op 31 oktober 2015. URL:

<http://www.joostlangeveldorigami.nl/zneddiagramsgreektemple.html>

Strahler, A. (2013). *Introducing physical geography*. Hoboken: John Wiley & Sons.

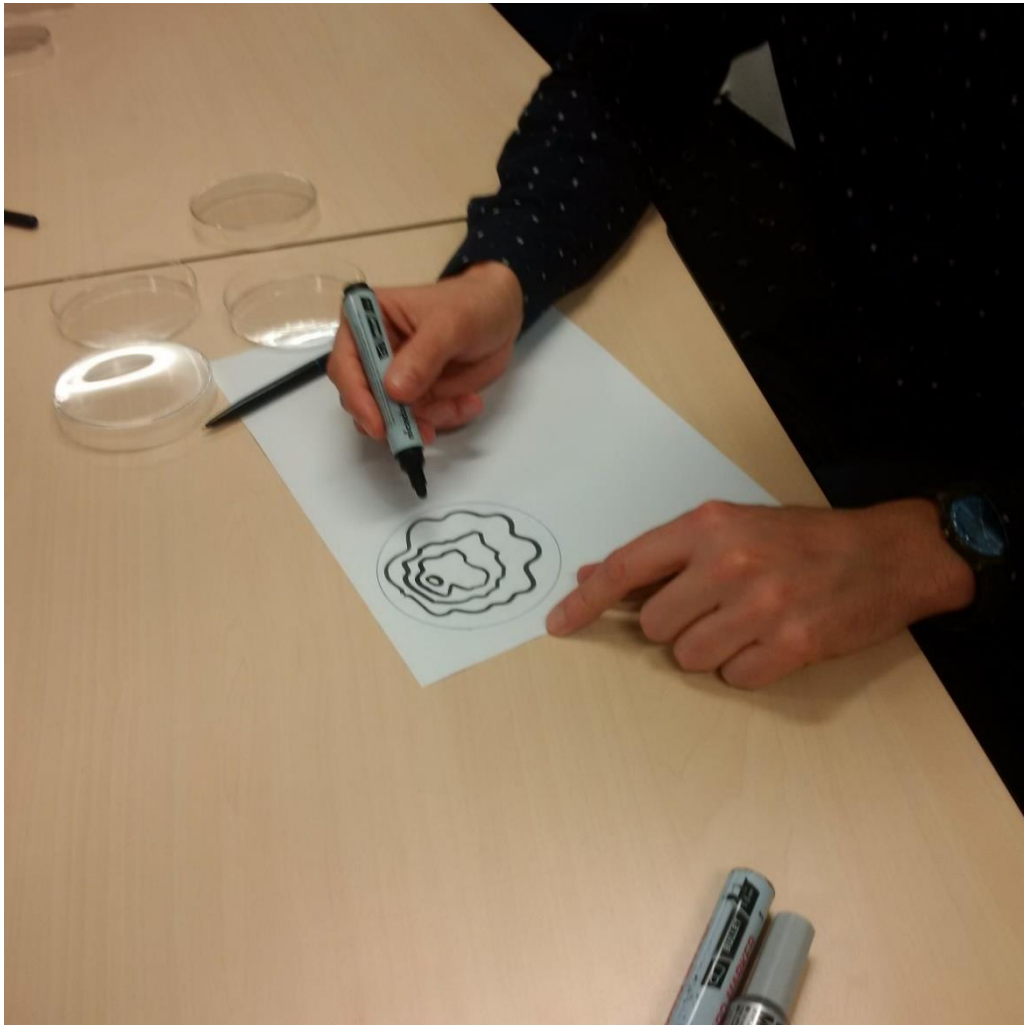


Figuur 31 De werkvorm Geologische tijdschalen met foto's hebben in nog eens uitgevoerd in 2018 met een groep docenten op de KNAG onderwijsconferentie. We hebben toen de tijdschaalstukken vervangen door houten blokjes. Grote en kleine blokjes.

Hoogtelijnen tekenen

Kaartvaardigheden met behulp van Petri schaaltsjes

Auteur: Ronald van Stralen



Figuur 32 Aan de slag met de Petrischaaltjes

Samenvatting

De leerlingen tekenen van een berg een hoogtelijnenkaart, bijvoorbeeld bestaande uit 4 hoogtelijnen, op een rond kaartje ter grootte van een Petri schaaltsje. Daarna worden lijnen overgetekend op vier petrischalen met een uitwisbare stift. Door de schaaltsjes op elkaar te leggen wordt een 3D-beeld van de berg verkregen, waarbij het verschil tussen een steile helling en een flauwe helling goed waarneembaar is.

Inleiding

Hoogtelijnen op een kaart geven inzicht in de hoogteverschillen in het landschap; met enige training zijn op die manier landschapsvormen te herkennen. Voor leerlingen is het lastig zich deze landschapsvormen, bijvoorbeeld van een berg, in 3D voor te stellen. Deze werkvorm, ontleend aan een Engels origineel, biedt daarbij ondersteuning.

Leerdoel

De leerling kan zich een voorstelling maken van het reliëf / een landschapsvorm bij het zien van een hoogtelijnenkaart.



Figuur 33 Het 3D Hoogtelijnen model

Wat heb je nodig

- Blanco papier
- Potlood
- 4 (of meer afhankelijk van de complexiteit van de opdracht) Petri schaaltes
- Uitwisbare stift
- Schoonmaakdoekje



Figuur 34 Bezig met Petrischaaltjes en hoogtelijnen

Methode

1. Trek de omtrek van een petrischaal over op een vel papier.
2. Teken in deze cirkel een hoogtelijnenkaart. Zet de lijnen niet te dicht op elkaar, maar zorg er wel voor dat je een steile en een minder steile helling krijgt. Teken vier, vijf of zes hoogtelijnen. Schrijf de hoogtes bij de hoogtelijnen.
3. Pak een petrischaaltje en leg deze met de bodem naar beneden op de hoogtelijnenkaart. Trek de buitenste hoogtelijn over op het schaal-tje. Geef met een klein streepje aan waar het noorden van de kaart zich bevindt. Teken vervolgens op dezelfde manier de andere hoogtelijnen over, elk in een apart schaal-tje.
4. Stapel de schaal-tjes op elkaar, de buitenste hoogtelijn onder en de binnenste hoogtelijn boven. Zorg ervoor dat de streepjes die het noorden aangeven zich boven elkaar bevin-den.
5. In bijlage 1 staan vragen die de leerlingen kunnen maken, nadat ze het 3D-model is ge-maakt.

Verantwoording

Behalve een aardige werkvorm is dit ook nog eens een onderdeel van de Geografische vaar-digheden, kaartvaardigheden. Niet alleen helpt dit bij het ontwikkelen van vaardigheden wat betreft kaartlezen maar ook kaartproductie.

Iedere leerling is actief bezig met de eigen hoogtelijnenkaart. Ze moeten deze zelf ontwer-pen en omzetten in een 3D model met behulp van de schaal-tjes. Het tekenen op de schaal-tjes is iets wat de leerlingen waarschijnlijk nog nooit hebben gedaan en geeft een verrassend effect. Dat maakt nieuwsgierig. Het resultaat is 3D beeld van een berg en toont de leerlingen de betekenis van hoogtelijnen op een kaart.

De opdracht is eenvoudig voor te bereiden, geeft weinig rommel en neemt weinig tijd in be-slag.

Leerpunten

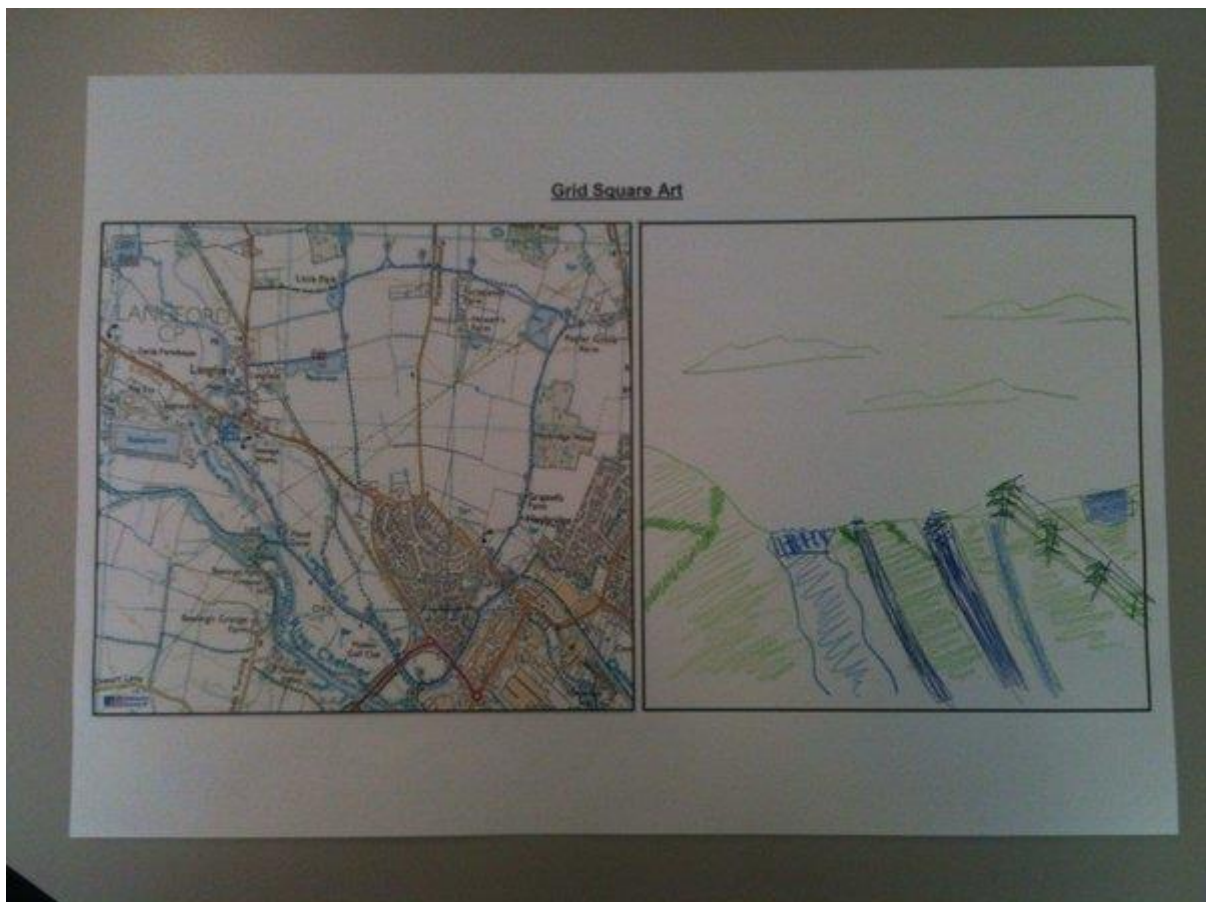
Je kunt de leerlingen bij de opdracht de volgende opdrachten / vragen geven om meer struc-tuur te geven aan de opdracht

1. Hoe heten de lijnen die op de schaal-tjes getekend zijn?
2. Wat verbinden deze lijnen?
3. Wat betekenen de hoogteverschillen tussen de lijnen de Petri schaal-tjes laten zien?
4. Hoe ziet het hoogtelijnenpatroon uit bij de steile helling?
5. Wat zeggen lijnen die verder van elkaar afstaan over de vorm van het landschap?
6. Waarom zien hoogtelijnenkaarten er altijd weer anders uit?

Schetsen van een kaart

Hoe ziet dat landschap van die topkaart er uit?

Auteur: Freek Jutte, bewerking door Gotze Kalsbeek



Figuur 35 Het werkblad van de Geographical Association waarop deze werkvorm is gebaseerd

Samenvatting

Met deze werkvorm wordt buiten de lijntjes van traditioneel aardrijkskundeonderwijs gekleurd. Op basis van een summier idee uit Groot-Brittannië is een geografische werkvorm opgezet met aandacht voor de sociale en fysische ruimte op lokale schaal. Het gaat er om de leerlingen bewuster te maken van hun leefomgeving, van hun 'sense of place', waarbij een beroep wordt gedaan op hun kaartvaardigheden (kaartlezen en -interpretatie) en 'mental images'. Omdat ook creatieve vermogens worden aangesproken, is de werkvorm vakoverstijgend in te zetten bijvoorbeeld in combinatie met beeldende vorming.

Inleiding

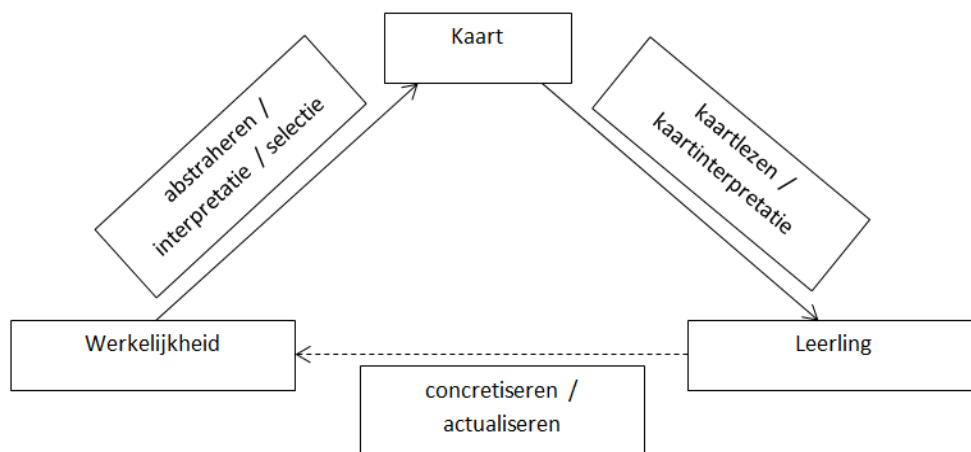
De leerlingen gaan werken met een topografische kaart waarop een kenmerkend landschap is te zien (zoals een dal, een caldera etc). De kaart kan ook de eigen leefomgeving tonen óf een fragment van een typisch Nederlandse landschap. De leerlingen oefenen hun kaartvaardigheden en ontdekken allerlei samenhangen die in reguliere aardrijkskundelessen meestal onderbelicht blijven.

De kern van de werkvorm is dat de leerlingen uit een kaartfragment de opbouw van het landschap afleiden door er een tekening van te maken vanuit een bepaald punt op de kaart. Onderstaande figuur verduidelijkt wat wordt bedoeld. Links een fragment van een topografische kaart; rechts komt de tekening van het landschap.



Figuur 36 Basisidee van de werkvorm. Leerlingen maken een getekende impressie van een topkaart. Hoe ziet dit landschap er uit ?

Het resultaat kan worden verdiept, doordat leerlingen de waarheidsgetrouwheid van hun kaart en tekening controleren door het gebied zelf te bezoeken, door er een foto van te zoeken of met behulp van Google Streetview. Daarmee geven ze in onderstaande figuur nadere uitwerking aan de rechter- en onderste pijl.



Figuur 37 Het didactisch model bij deze werkvorm . Door M. Booden

2. De leerlingen vereenvoudigen de topografische kaart door er een schetsmatige plattegrond van te maken met daarop alleen de 'belangrijkste' elementen uit het landschap: een doorgaande weg, een kustlijn, een bos, enzovoort. Op die manier leren ze een landschap te 'doorgronden' en ervaren ze wat abstraheren is.



Figuur 39 De schets van de topkaart (stap 2 van de werkvorm)

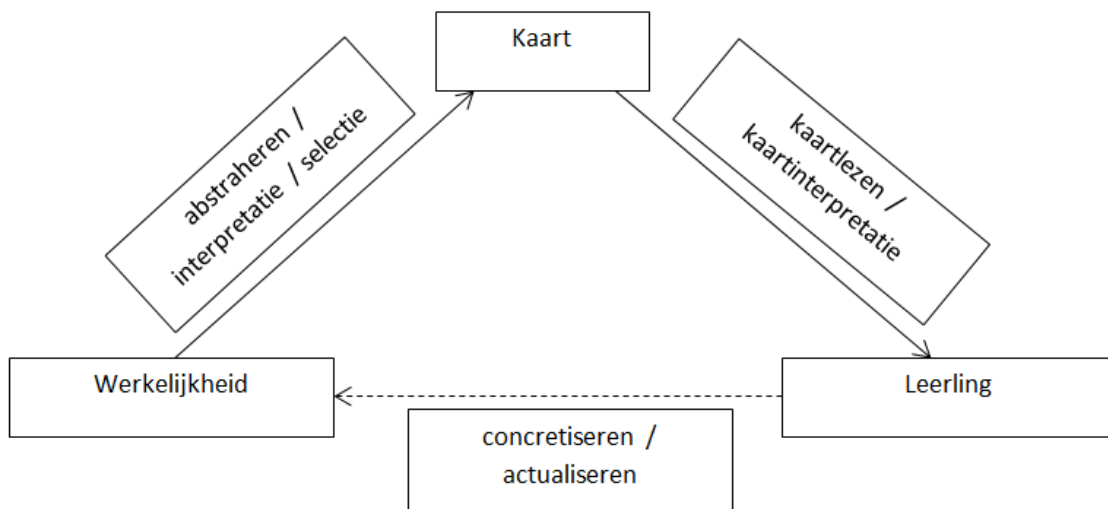
3. Daarna maken de leerlingen een vergelijkbare model van een typisch Nederlandse landschap. De leerlingen plaatsen kenmerkende begrippen (winterdijk, uiterwaard, ...) in het model. Daarna worden gezamenlijk vragen gesteld aan het landschap. Welke hoogteverschillen zijn te zien en waar komen die vandaan? Waarom heeft de bebouwing de vorm van een lintdorp etc? Deze verdieping dwingt tot nadenken over het landschap en zal leiden tot aanpassingen in het getekende model.
4. In de eindopdracht wordt de vraag beantwoord: "Wat zou je zien als je op een bepaalde locatie in het landschap staat"? Maak een tekening, liefst in 3D. Hiervoor is het aan te raden te kiezen voor een gebied met duidelijke landschapselementen, zoals dijken en terpen. Ook een kenmerkend fragment uit de eigen woonomgeving is een mogelijkheid.



Figuur 40 Het model op basis van de topkaart (stap 3)

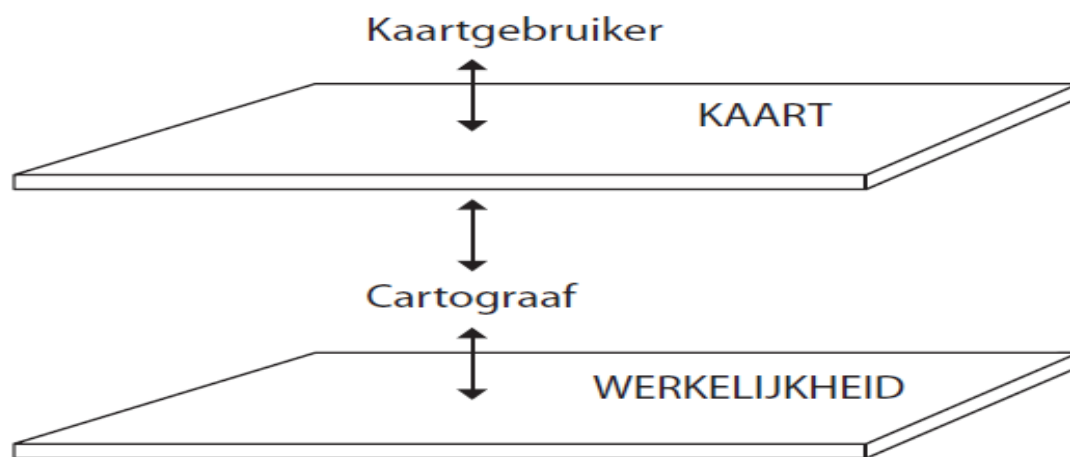
Verantwoording

Onderstaand model laat zien dat deze werkvorm hogere denk- en atlasvaardigheden veronderstelt.



Figuur 41 Het didactisch kader van deze werkvorm . Door M. Booden & F. Jutte

Onderstaande tekening (Van der Schee, H7, 2009) toont dat een gebruiker een kaartbeeld hanteert dat door een cartograaf uit de werkelijkheid is afgeleid. Om dat te realiseren is abstractie toegepast; alleen wat de cartograaf van belang acht komt op de kaart, de rest wordt weg gelaten. Het is deze abstractie van de werkelijkheid waarmee de leerling in deze werkvorm aan de slag moet. Zie het vakje “kaart” in figuur 39.



Figuur 42 Kaartvaardigheden: Van der Schee, H7, 2009

Daarna volgt het lezen en interpreteren van de kaart door de leerling. Kan de leerling zich een goed beeld vormen van de afgebeelde werkelijkheid?

Ten opzichte van het oorspronkelijke model, is een gestippelde pijl toegevoegd die staat voor concretiseren en actualiseren. De leerling gaat na of wat op de kaart staat, klopt met de werkelijkheid. Of liever: *zijn* werkelijkheid (meer over subjectieve interpretatie van dezelfde landschappen in de paragraaf over mental maps). De leerling maakt een tekening van die werkelijkheid welke overeen komt met de kaart, of niet. In dat laatste geval is het interessant om te zien waar deze afwijking in zit: ligt het aan de kaartvaardigheden of aan de observaties van de leerling? Of is de kaart onduidelijk of onjuist? Of is de kaart ingehaald door de werkelijkheid? Vandaar de term actualiseren. Concretisering is het terugbrengen van de abstracte weergave van een gebied (een kaart) tot hoe dit er, weliswaar vereenvoudigd, ‘in het echt’ uit ziet.

De werkvorm appelleert aan enkele essentiële vakdidactische uitgangspunten:

1. Leefomgeving

Bij gebruik van een kaartfragment van het gebied rond school, wordt de leefomgeving van de leerlingen benut. Het doel van onderwijs over de leefomgeving is volgens Vankan om een basis te leggen voor het ontwikkelen van kennis, inzicht, vaardigheden en houdingen waarmee leerlingen “verantwoordelijkheid kunnen dragen voor en medebepalend kunnen zijn bij de ontwikkeling van hun woonomgeving” (Vankan, 1995, p.13). Dit doel nastreven is bij aardrijkskunde van belang omdat het vak er meer betekenis door krijgt om in de bewoordingen van Ebbens en Ettekooven te spreken. Door een verband te leggen tussen de theorie en de praktijk, waar de eigen leefomgeving deel van uitmaakt, verbetert het leerproces van leerlingen (Van der Schee, H7, 2009). Dit komt volgens Westhoff en Wijnen (2009) doordat leerlingen beter in staat zijn nieuwe stof op te nemen als er in het hoofd van de leerling al een verbinding bestaat die gebaseerd is op de eigen leefomgeving.

2. Mental maps en mental images

Gewerkt wordt met mentale beelden van leerlingen van de werkelijkheid én van kaarten. Die werkelijkheid bestaat voornamelijk uit plaatsen in de leefomgeving van de leerlingen. Gevraagd

wordt de leerling om in twee richtingen te kijken; er wordt een mental map van een kaart én een van de werkelijkheid gemaakt.

Aanvullende vragen bij een tekening kan de leerling bij de ultieme geografische vraag “Waarom is dat daar?” brengen. Daarbij kan het gaan om elementen die al in het landschap aanwezig zijn (bijvoorbeeld waarom vind je hier lintbebouwing?) of elementen die erin gebracht zullen gaan worden, bijvoorbeeld de aanleg van een nieuwe parkeergarage.

3. Kaartvaardigheden

Kaartvaardigheden bestaan uit kaartlezen en –interpreteren.

“Leren over de wereld om je heen, aardrijkskunde en het werken met kaarten, alle drie beginnen ze met goed kijken. Vanuit de verwondering over wat er op een kaart te zien is, gaat de goede kaartgebruiker zich van alles afvragen.” (Van der Schee, H7).

Om tot de schets en het model te komen houden de leerlingen zich bezig met de geografische vraag ‘wat is daar?’ en moeten ze leren kaarten te interpreteren, zodat ze de vraag ‘waarom is dat daar?’ van een antwoord kunnen voorzien. Het gaat in essentie om de boodschap van de kaart: wat laat de kaart nu wel en wat laat de kaart nu juist niet zien? Waarom heeft de cartograaf daarvoor gekozen? Sluit de kaart aan bij het beeld dat de leerling heeft, zowel bij zijn mental map als bij de werkelijkheid? De startvraag zou kunnen zijn: “Stel je staat hier op de kaart met je gezicht naar het westen: wat zou je dan zien?” Door daar de ‘waarom-vraag’ aan toe te voegen moeten leerlingen behalve kaartlezen ook de kaart interpreteren; ze moeten gaan denken in patronen en samenhangen.

Deze opdracht is gebaseerd op een idee uit een workshop van de Early Years and Primary Phase Committee (*Jane Whittle*), uitgevoerd in 2016 tijdens de jaarlijkse conferentie van de Geographical Association in Manchester (VK).

Leerpunten

- De kern van de werkvorm is dat leerlingen een topkaart goed bekijken en omzetten in een getekend beeld
- Om de werkvormen meer diepgang te geven wordt een 3 stappenplan gehanteerd: 1= kaartlezen , 2 = het maken van een kaartschets, 3 = het maken van een model.
- De verdieping (stap 4) zou kunnen zitten in een opdracht waarbij de leerlingen de waarheidsgetrouwheid van hun kaart en het bijbehorende landschap met de werkelijkheid gaan controleren door het gebied te bezoeken, door een foto te zoeken of met behulp van Google Streetview.

Literatuur

- Bosschaart, A. (2009). H8 De eigen omgeving en veldwerk. In: Berg, G. van den., Bosschaart, A., Kolkman, R., Pauw, I., Schee, J. van der., & Vankan, L. (2009). *Handboek vakdidactiek aardrijkskunde*. Amsterdam: Landelijk expertisecentrum mens- en maatschappijvakken.
- Ebbens, S., & Ettekenoven, S. (2013). *Effectief leren. Basisboek*. Groningen: Wolters-Noordhoff.
- Mackintosh, M. (2013) ‘Representing places in maps and art’ in Scoffham, S. (ed) *Teaching Geography Creatively*. Abingdon: Routledge, pp. 74–84.
- Schee, J. van der (2009). H7 Kaarten geven te denken. In: Berg, G. van den., Bosschaart, A., Kolkman, R., Pauw, I., Schee, J. van der., & Vankan, L. (2009). *Handboek vakdidactiek aardrijkskunde*. Amsterdam: Landelijk expertisecentrum mens- en maatschappijvakken.

- SLO (2014), Werkprogramma 2014. <http://www.slo.nl/downloads/2014/handreiking-aardrijkskunde-pabo.pdf/> [Gezien op 6-5-2016]
- Talent Stimuleren (2016), Bloom's taxonomie. http://talentstimuleren.nl/cache/image/crop_aHR0cDovL3RhbGVudHN0aW11bGVyZW4ub-mwvdXBsb2Fkcy9Nb2RlbGxlb9l9zY2hlfWFfcy9CbG9vbS90YXhvbm9taWVfYmxvb21fNjAwHgucG5n_11,9,589,408.png [Gezien: 30-5-2016]
- Vankan L. en anderen (1995), Praktische didactiek voor omgevingsonderwijs. De eigen omgeving in mens en maatschappijvakken van de basisvorming. Bussum: Coutinho.
- Westhoff, G. J. & Wijnen, W.H.F.W. (2009), Leren overdragen of het geheim van de flipperkast: elementaire leerpsychologie voor de onderwijspraktijk. Tilburg: MesoConsult.

Kaarten uit het hoofd

In spelvorm brengen leerlingen het kaartbeeld over op papier

Auteur: Gotze Kalsbeek



Figuur 43 Deelnemers van de KNAG conferentie 2015 bestuderen de kaart van Santorini

Samenvatting

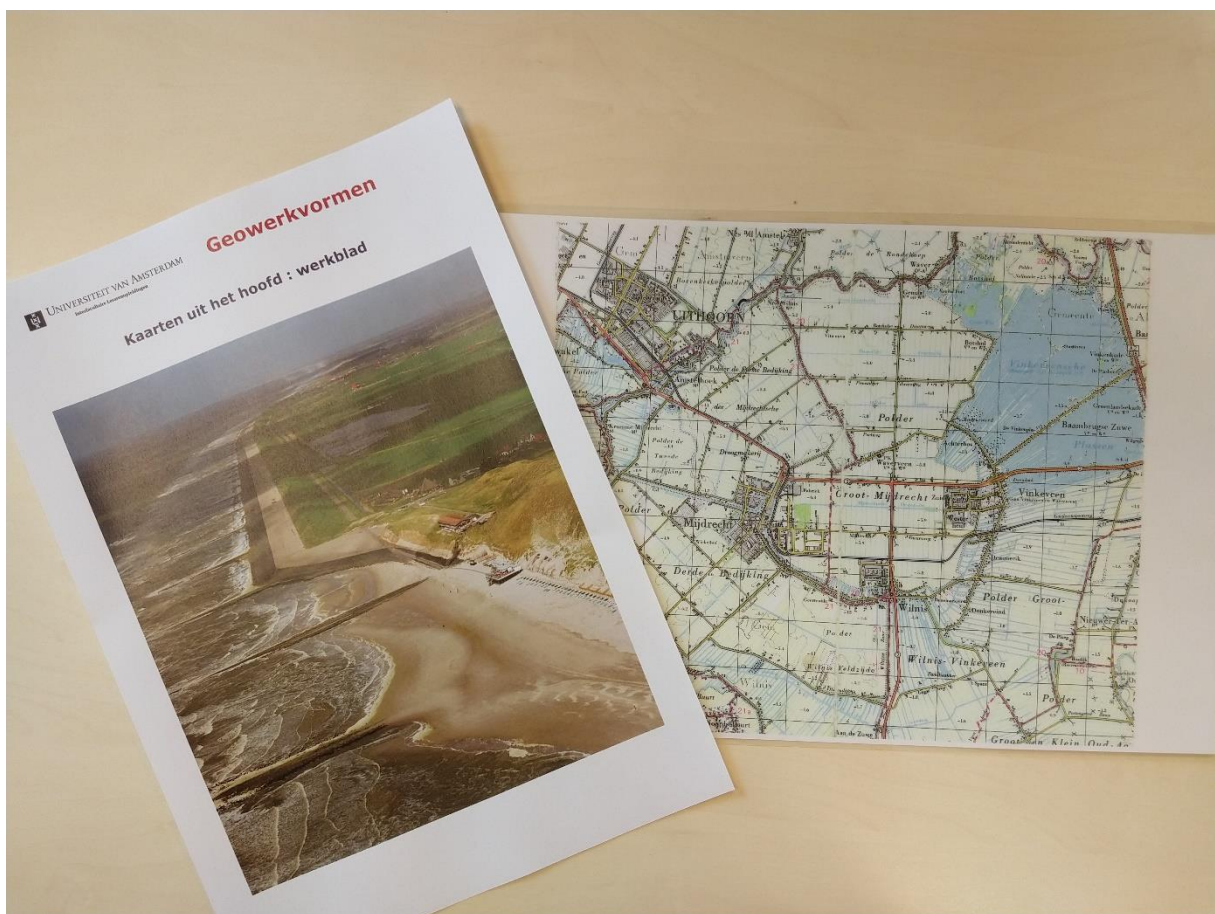
Bij deze werkvorm gebruiken leerlingen een kaart of beeldfragment van een landschap om dat over te brengen op een eigen getekende kaart. Dat gaat in de vorm van een spel, dat de docent vanuit een centrale plek in het lokaal overziet, daarbij de kaart en tijd bewakend en de klas dirigerend.

De klas wordt verdeeld in groepjes. Ieder groepslid mag de kaart heel even zien om vervolgens de verzamelde kaartgegevens over te brengen op de eigen kaart. Zo bouwt iedere groep het eigen kaartbeeld op.

Inleiding

Kaartvaardigheden zijn belangrijk in de aardrijkskundeles. Deze opdracht gaat verder dan alleen kaartlezen, het gaat ook om het overbrengen van het kaartbeeld en opbouwen van een eigen kaart in groepswerk.

Maak voor deze werkvorm gebruik van een kaart of beeldfragment, met duidelijk herkenbare fysisch geografische verschijnselen.



Figuur 44 Een kaartfragment als van de Ronde Venen of een luchtfoto van de kust bij Callantsoog (liefst op A3 formaat) kan ook heel goed als bron bij deze werkvorm gebruikt worden.

Leerdoelen

- De leerlingen oefenen de kaartvaardigheden kaartlezen en kaartconstructie.
- De leerlingen denken samen na over de strategieën die ze gaan volgen bij het kaartlezen en overbrengen van de kaartinformatie.
- Door het inbouwen van een moment waarop de groepjes even hun strategie moeten heroverwegen zullen metacognitieve vaardigheden worden geoefend.

Wat heb je nodig?

- Een kaart of een afbeelding van een fysisch geografische verschijnsel of -proces dan wel een landschapsvorm. Bij voorkeur op A3 formaat en in kleur
- De groepjes gebruiken blanco A4 of A3 vellen, waarop de eigen kaart wordt ingetekend.
- Stiften waarmee de leerlingen op hun "Poster" kunnen schrijven

Meer over werkbladen en voorbeelden van werkbladen vind je op de website bij deze bundel

Methode

- 1) Verdeel de klas in groepjes van 4 of 5 leerlingen
- 2) Leg uit wat de bedoeling is van de opdracht en geef duidelijk mee dat de groepjes van te voren hun strategie moeten bepalen. Dus wat is de taakverdeling, wie kijkt naar wat en wie tekent de kaart?
- 3) Start de kijk rondes. Geef iedere deelnemer zo'n 20 seconden de tijd om de centrale kaart te bekijken. Geef daarna de groepjes een minuut of 2 á 3 de tijd om de gegevens over te brengen op de eigen kaart
- 4) Na de tweede (of derde) deelnemer kan het spel even stilgelegd worden om de groepjes hun strategie te laten heroverwegen.
- 5) Is het laatste groepje kijkers geweest dan krijgt men 5 minuten om de kaart verder af te maken.
- 6) Eventueel is er nog de mogelijkheid van 1 extra kijkronde. Daarbij overdenken de groepjes opnieuw hun strategie.
- 7) Zijn de kaarten getekend dan worden ze opgehangen en besproken met de groepjes. Daarbij komt tevens strategie en taakverdeling aan bod.

Verantwoording

De opdracht is gebaseerd op de werkvorm *Maps from Memory* zoals ontwikkeld door David Leat. Zie de definitieve versie van de bundel *Thinking Through Geography*. Later verscheen de werkvorm in de Nederlandse editie van *Leren Denken met Aardrijkskunde* onder redactie van J. van der Schee en L. Vankan als de opdracht *kaartbeeld*.

Bij deze werkvorm staan didactisch gezien drie hoofdelementen centraal:

Kaartvaardigheden

De kern van deze werkvorm zit in het kaartlezen maar ook in het selecteren, onthouden en overbrengen van de elementen van de kaart. Ieder deelnemer krijgt immers maar 20 seconden de tijd om de elementen van de kaart in zich op te nemen en over te brengen naar de kaart. Leerlingen doen tevens ervaring op in het produceren van een eigen kaart.

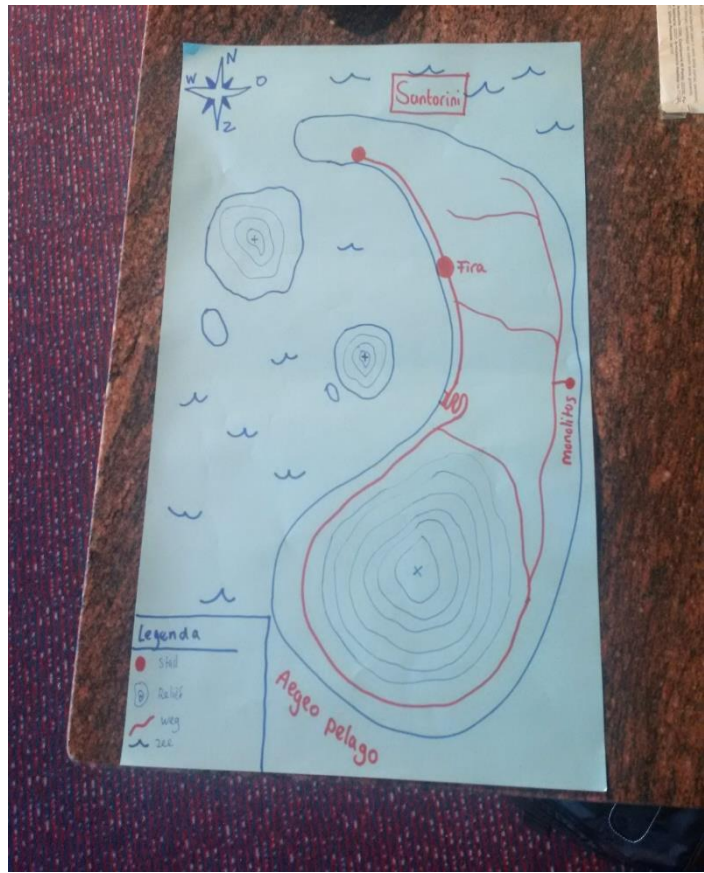
Groepswork

De leerlingen moeten niet alleen samen een kaart tekenen, ze moeten ook van te voren afspreken hoe ze de opdracht gaan aanpakken. Ze denken na over de manier van kaartlezen en de wijze waarop het kaartbeeld overgezet kan worden. Men kan bijvoorbeeld de kaart opdelen in 4 stukken of men kan werken van een globaal beeld naar details. Bij het overzetten van de kaartelementen kan ieder dat voor zich doen, maar er kan ook een tekenaar worden aangesteld, die alle informatie verzamelt.

Nabespreking

De werkvorm kan een drukke sfeer geven en is voor sommige docenten ideaal als urenvullertje vlak voor de zomervakantie. Dat is jammer want er gebeurt didactisch en vakdidactisch enorm veel bij deze werkvorm. Dat eist dan wel een zorgvuldige nabespreking. Laat de groepjes hun resultaat toelichten:

- Welke kaartelementen zijn overgekomen? (grenzen, wegen, meren, rivieren).
- Zijn hoogtelijnen getekend?
- Is reliëf aangegeven? Zijn daarbij wellicht de hoogtelijnen gebruikt?
- Is er een titel en een legenda?
- Zijn er landschapsvormen of (resultaten van) processen herkend?
- Welke problemen in aanpak werden ervaren?
- Welke strategie en taakverdeling is gevolgd?



Figuur 45 Product van de kaartopdracht

Leerpunten

- Houd bij eerste uitvoering de opdracht kort en krachtig op basis van een eenvoudige kaart.
- Maak duidelijk dat de les uit 3 delen bestaat: instructie, uitvoering en nabespreking.
- Kies een kaartonderwerp dat past bij de lessen van dat moment.

Bronnen

Leat, D (2001). *Thinking Through Geography*. Chris Kingston Publishing

Strahler, A. (2013). *Introducing physical geography*. Hoboken: John Wiley & Son.

Landelijk Expertisecentrum Mens- en Maatschappijvakken

www.expertisecentrum-mm.nl

Activerende fysisch-geografische werkvormen helpen leerlingen om zich een beeld te vormen van de processen, materialen en tijdsschalen die het aardoppervlak vormgeven. Er zijn er daarom veel ontwikkeld en te vinden in de archieven van de Special Interest Group Physical Geography van de Britse Geographical Association, David Leat (Thinking Through Geography) en andere bronnen.

Studenten van de lerarenopleiding van de Universiteit van Amsterdam hebben in de afgelopen jaren een groot aantal fysisch-geografische werkvormen doorontwikkeld of uitgewerkt voor de Nederlandse context. Deze bundel bevat een selectie, elk voorzien van handleiding en materiaal en bijna allemaal met minimale middelen uit te voeren. Met onder meer:

- ◆ Storyboarden met meanderbochten
- ◆ De geologische waslijn
- ◆ Posterprojectie
- ◆ En veel meer

www.geowerkvormen.nl

