

Klimaatverandering in het Noordpoolgebied

M. van der Meulen (JVO), T. Smittenberg (KWC),
J. Vonk (UU), J. van Pelt (UU)

Waarom dit project?

Vaak wordt in de lesmethoden vooral aandacht besteed aan de oorzaken van klimaatverandering, maar niet zozeer aan de gevolgen hiervan. Leerlingen vinden het bovendien vaak lastig relaties tussen oorzaak en gevolg te leggen. De opdracht laat leerlingen de samenhang onderzoeken van oorzaak en gevolg voor zowel mens als natuur binnen het thema klimaatverandering in het Noordpoolgebied.

Leerlingen werken in opdrachten tot dusver vaak met materiaal puur uit het boek en relatief korte bronnen (al dan niet van internet). Deze opdracht daagt leerlingen uit complexere bronnen te analyseren en te verwerken.

Aardrijkskunde bevindt zich van nature op het snijvlak van de profielen C&M/E&M en N&G/N&T. Deze opdracht biedt leerlingen de mogelijkheid zelf een invalshoek te kiezen die aansluit bij hun (voorlopige) profielkeuze. Op deze manier kan het vak Aardrijkskunde zich ook goed profilieren voor zowel beta-geïnteresseerde als gamma-geïnteresseerde leerlingen als mogelijk keuzevak.



Resultaten en voorbeelden uit de praktijk

De module is nog niet toegepast in de klas. Al het materiaal is inmiddels wel beschikbaar om deze uit te rollen

VOORBEELD UIT DE QUIZ

Schaatsen met kerst

Met kerst konden Nederlandse schaatsers zich plaatsen voor de Olympische Spelen. Dit jaar zijn er nog geen wedstrijden op natuurijs geweest. Als natuurijs zich vormt op water blijft het drijven.

7. Hoe komt het dat ijs drijft?

a. Bevroren ijs is hol van binnen.
b. Ijs zet uit als het beviest.
c. Ijs is warmer dan vloeibaar water.
d. Moleculen worden lichter als ze bevroren.

Schaatsen met kerst

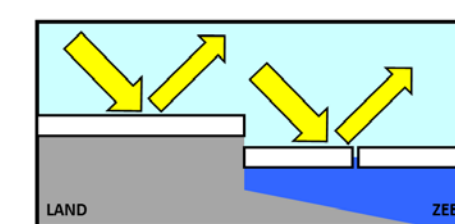
7. Hoe komt het dat ijs drijft?
b. Ijs zet uit als het beviest.

De meeste vloeistoffen (en ook gassen) zetten uit als ze opwarmen. Daardoor is bijvoorbeeld een liter warme lucht lichter dan een liter koude lucht. Hierdoor stijgt warme lucht in de atmosfeer. Water doet dit ook, maar: het zet uit als het beviest. Hierdoor is een liter ijs lichter dan een liter water, en blijft het dus drijven.

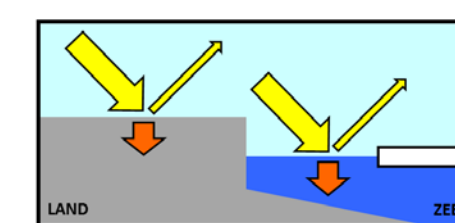
<http://www.nusport.nl/sotsji-2014/3665245/nautakrijgt-geen-startplek-3000-meter-van-knsb.html>
<http://hetweermagazine.nl/artikelen/vaarom-blijft-ijs-drijven>

VOORBEELD SLIDES INTRO COLLEGE

3. Smeltend sneeuw en ijs verlaagt albedo



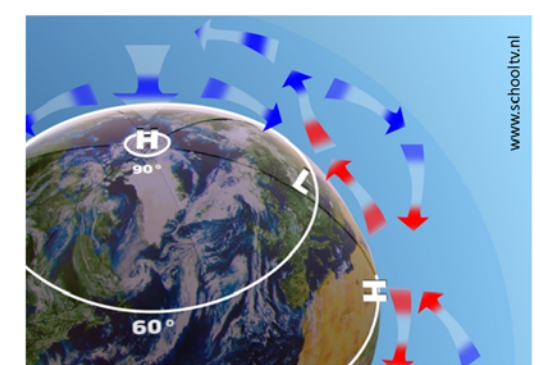
Veel sneeuw en ijs
Veel inkomende zonne-energie wordt teruggekaatst.



Minder sneeuw en ijs
Aardoppervlak wordt donkerder, meer zonne-energie wordt geabsorbeerd

© Jorien E. Vonk, Universiteit Utrecht

5. Veranderende lucht- en oceaanstromen kunnen de opwarming versnellen

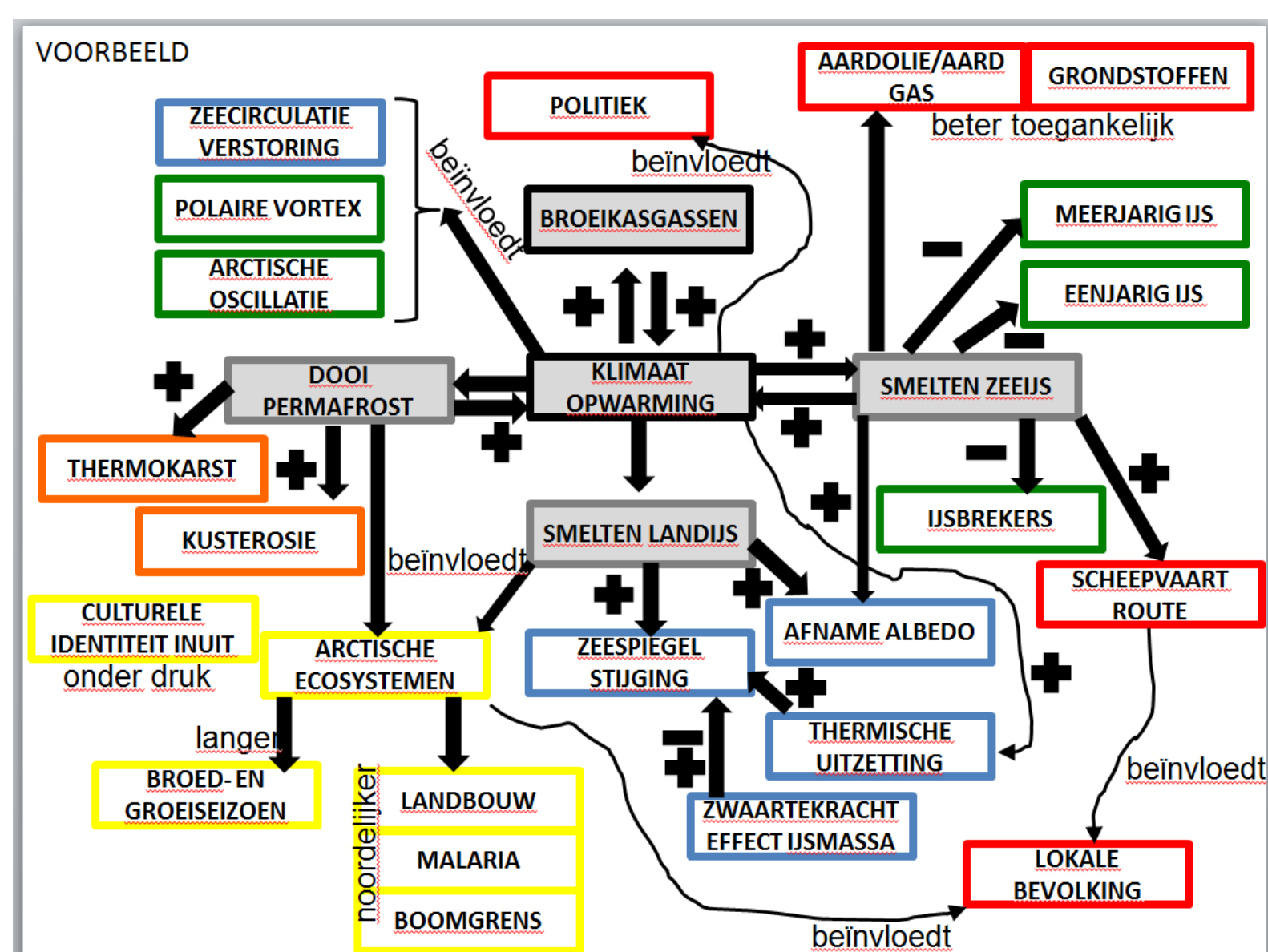


Als het temperatuurverschil tussen het poolgebied en lagere breedtegraden afneemt, kunnen lokale en mondiale circulatiepatronen veranderen.

© Jorien E. Vonk, Universiteit Utrecht

Wat houdt het in?

- Lessenserie (5 a 6 lessen) voor HAVO/VWO klas 3-4
- Werken in groepjes van 4-5 leerlingen aan deelthema's
- Les 1: Introductie Quiz, Filmfragment, Hoorcollege, Keuze van deelthema's
- Les 2: Bronnenonderzoek dossier deelthema + online aanvulling. Selectie van kernwoorden per deelthema
- Les 3: Voorbereiding presentatie per deelthema
- Les 4: Presentaties en discussie per deelthema
- Les 5: Maken oorzaak-gevolg-Flowchart via expert-methode op basis van kernwoorden uit les 2



Bovenstaande flowchart geeft de conclusie van de module weer en laat zien hoe complex de samenhang van het klimaatvraagstuk is. Bovenstaande chart is slechts een mogelijke uitkomst: er zijn meerdere (goede) flowcharts mogelijk, zolang relaties tussen woorden maar beargumenteerd kunnen worden. Het samenstellen van deze flowchart kan aanleiding zijn tot verdere discussie/verduidelijking van relaties tussen kernwoorden.

Hoe kan een ander dit gaan gebruiken?

Voor deze lessenserie is een volledig lespakket samengesteld, bestaande uit:

- Lesplan (module opzet)
- Introductie quiz (10 vragen)
- URL naar het introductiefilmfragment 'Klimaatjagers'
- Powerpointslides voor theoretische onderbouwing
- Bronnendossiers:
 - * Landijs / IJskappen / Albedo
 - * Zeeijs / Warmtecapaciteit / Scheepvaartroutes
 - * Permafrost
 - * Natuur & Gezondheid
 - * Mens, Politiek & Economie
- Voorbeeld Flowchart



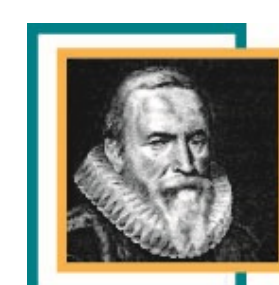
Contactgegevens

Meer informatie bij j.vanpelt@uu.nl

Zie ook de website:

www.uu.nl/jcu

Deze poster is gemaakt voor de JCU-conferentie 'Bouwen aan U-Talent op school', 15 april 2014.



STEDELIJK GYMNASIUM
Johan van Oldenbarnevelt

Junior College
Utrecht



Universiteit Utrecht
Faculty of Geosciences

KWC

