



# KLIMAATREFLEX - METHODIEK

**DOEL** = Jongeren weerbaar maken tegenover nepnieuws rond klimaatverandering door reflectie over wetenschap



1

## Hoe aan de slag?

De voorzijde van iedere kaart bevat prikkelende input over klimaat. In de eerste stap op de achterzijde lees je bijhorende richtlijnen over de aanpak.

I

## Verwerking

In de tweede stap volgt de verwerking. Aan de hand van concrete vragen worden dialoog en reflectie opgewekt.

V



2

## Grote vraag

Iedere kaart sluit af met een grote vraag, die aanstuurt op reflectie over de aard van wetenschap.

GV



3

## De leraar als gespreksleider



**Denken stimuleren, eigen oordeel uitstellen, onbevooroordeeld luisteren & verbinden.**

Een KlimaatReflex-dialogoog is **geslaagd** als het inzicht in de kwestie is **uitgediept** en als meerdere perspectieven kritisch zijn **verkend**.

*Concrete antwoorden of conclusies hoeven dus niet.*

*Iedere kaart neemt 10-15 minuten in beslag.*

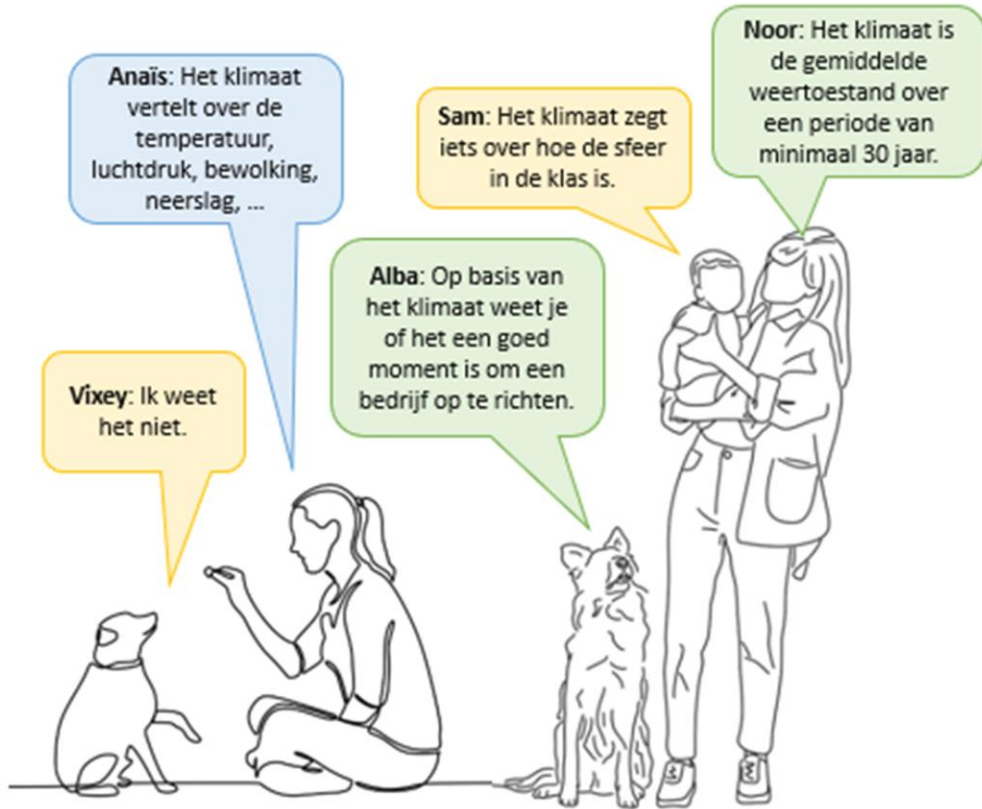
Belangrijkste instrument = verdiepende vragen

- **Verhelderen.** Wat bedoel je met ... ? Kan je een voorbeeld geven? Kan je dit nog eens kort uitleggen? Wat heeft dit te maken met ... ?
- **Argumenteren.** Waarom denk je dat? Hoe weten we of dit klopt? Wat weten we zeker? Hoe kunnen we dit aantonen?
- **Perspectieven.** Kan je je het omgekeerde voorstellen? Zijn er nog andere opties die ook kunnen kloppen? Kan het tegendeel waar zijn? Denkt iemand daar anders over?
- **Gevolgen.** Wat kunnen we daaruit afleiden? Wat zijn de gevolgen voor x of y? Bestaat daar een algemene regel voor? Hoe past dat in wat je daarnet zei? Hoe kunnen we dit aantonen?
- **Afronden.** Wat kunnen we besluiten? Hebben we iets nieuws ontdekt? Begrijpen we het thema beter? Was het gesprek zinvol?

## Woordkraker

1

Wat betekent 'klimaat'?



KlimaatReflex

## Woordkraker

**Doel:** in dialoog een mening ontwikkelen en bijsturen, achterhalen dat betekenisgeving sociaal en subjectief is.

I

In de tekstballonnen komen verschillende verklaringen aan bod. Met wie ben jij het eens? Waarom?

V

Hoe kan je weten welke betekenis mensen aan een woord koppelen? Waarom is het interessant om uit te zoeken wat anderen bij een bepaald woord denken?

Verandert jouw opvatting door die van anderen te horen?

GV

Ligt de betekenis van woorden vast?

**Tip 1:** Als leerkracht kan je via [padlet.com](https://padlet.com) of via een andere tool een online prikbord te beschikking stellen, waarop leerlingen digitaal input kunnen geven.

**Tip 2:** Vraag het ook eens aan Chat GPT en bespreek wat de leerlingen van die definitie vinden.



KlimaatReflex

## Woordkraker

2

Wat betekent 'koolstofdioxide'?

**Julian:** Ik weet het niet.

**Nette:** Dat komt vrij bij verbranding van fossiele brandstoffen.

**Fred:** De formule is CO<sub>2</sub>, daarvan zit er veel in de lucht.

**Lilian:** Dat is een gas dat gevaarlijk is als je er te veel van inademt.

**Azzura:** Dat is wat we uitademen en wat planten inademen.



## Woordkraker

**Doel:** in dialoog een mening ontwikkelen en bijsturen, achterhalen dat betekenisgeving sociaal en subjectief is.

I

In de tekstballonnen komen verschillende verklaringen aan bod. Met wie ben jij het eens? Waarom?

V

Hoe kan je weten welke betekenis mensen aan een woord koppelen? Waarom is het interessant om uit te zoeken wat anderen bij een bepaald woord denken?

Verandert jouw opvatting door die van anderen te horen?

GV

Ligt de betekenis van woorden vast?

**Tip 1:** Als leerkracht kan je via [padlet.com](https://padlet.com) of via een andere tool een online prikbord te beschikking stellen, waarop leerlingen digitaal input kunnen geven.

**Tip 2:** Vraag het ook eens aan Chat GPT en bespreek wat de leerlingen van die definitie vinden.



## Bekvechters

3

### Klimaatverandering vs. weersverandering

Door de opwarming van de aarde is er vaker extreem weer en is het intenser.

Er was vroeger ook extreem weer en hittegolven.



## Bekvechters

**Doel:** in dialoog informatie beoordelen op betrouwbaarheid, bruikbaarheid en correctheid, met aandacht voor maatschappelijke context.

I

Er circuleren uiteenlopende meningen over het verband tussen klimaatverandering en weersverandering. Hoe komt dit?

V

Welke vogel heeft het volgens jou aan het rechte eind? Waarom?



Waarom denk je dat de groene of blauwe vogel dit zegt? Zoek een bron. Wie schreef deze bron?



Wat zullen we schrijven als reactie?

GV

Hoe weet je of iets waar is?



## Bekvechters

4

### Klimaatverandering vs. dieren en planten

Dieren en planten kunnen zich aanpassen aan de veranderende omstandigheden door de klimaatverandering.

Evolutie van planten en dieren gaat traag. Door de opwarming van de aarde zullen soorten planten en dieren massaal uitsterven die zich niet op korte tijd kunnen aanpassen.



## Bekvechters

**Doel:** in dialoog informatie beoordelen op betrouwbaarheid, bruikbaarheid en correctheid, met aandacht voor maatschappelijke context.

I

Er circuleren uiteenlopende meningen over de invloed van klimaatverandering op dieren en planten. Hoe komt dit?

V

Welke vogel heeft het volgens jou aan het rechte eind? Waarom?



Waarom denk je dat de groene of blauwe vogel dit zegt? Zoek een bron. Wie schreef deze bron?



Wat zullen we schrijven als reactie?

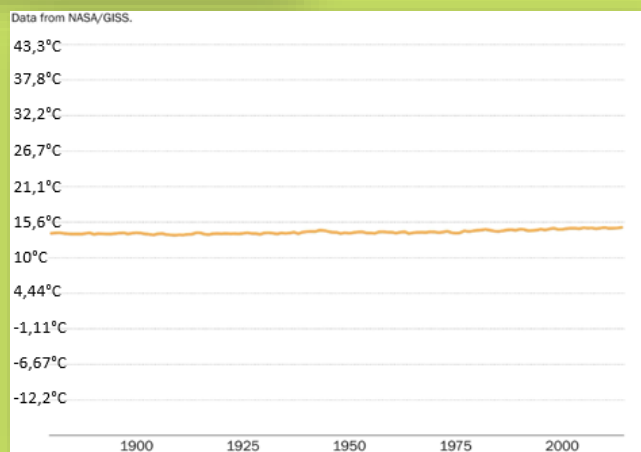
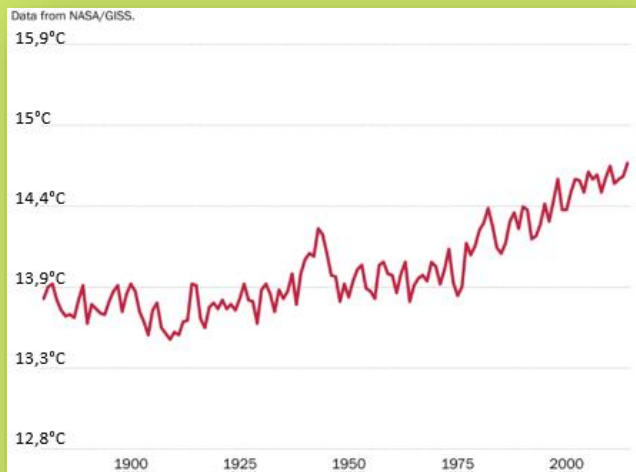
GV

Hoe weet je of iets waar is?

5

## Interpretatie vs. observatie

### Temperatuur overheen de tijd



## Interpretatie vs. observatie

**Doel:** informatie uit een grafiek vanuit verschillende invalshoeken bekijken, het belang van interpretatie inzien.

I

Je ziet 2 grafieken die de gemiddelde temperatuur van de atmosfeer doorheen de tijd in kaart brengen.



1-minuut-paper: noteer in 3 zinnen hoe jij de informatie van de 2 grafieken interpreteert.

V

Waarin verschillen beide grafieken? Waar in komen ze overeen? Wat leer je hieruit?

Welke van beide grafieken zouden zij gebruiken: een CEO, de president van de VS, een Belgische boer, een vertegenwoordiger van de VN, een klimaatontkenner? Hoezo?

GV

Kan een grafiek liegen?

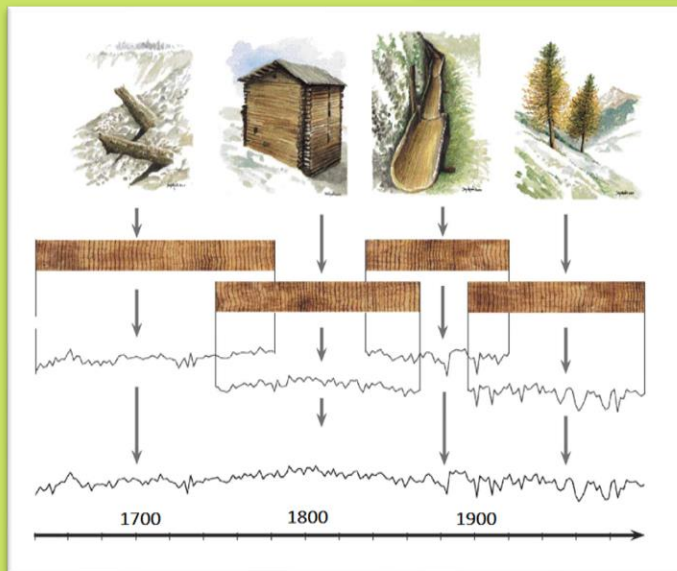
Multi-  
disciplinariteit

6

Ijsboringen



Boommonsters



KlimaatReflex

Multi-  
disciplinariteit

**Doel:** reflecteren op en communiceren over verschillende onderzoeksmethoden.

I

Bij ijsboringen worden luchtbelletjes uit oude ijslagen geanalyseerd op CO<sub>2</sub> en andere stoffen, om zo 'oude lucht' te onderzoeken.

Aan de hand van jaarringen van bomen onderzoeken wetenschappers o.a. hoe uitzonderlijk de droogte in bepaalde streken de afgelopen jaren was.

V

Hoe komen deze wetenschappers iets te weten over het klimaat? Kunnen ze op deze manier de klimaatverandering bestuderen?

GV

Waarom kiezen onderzoekers verschillende methoden?

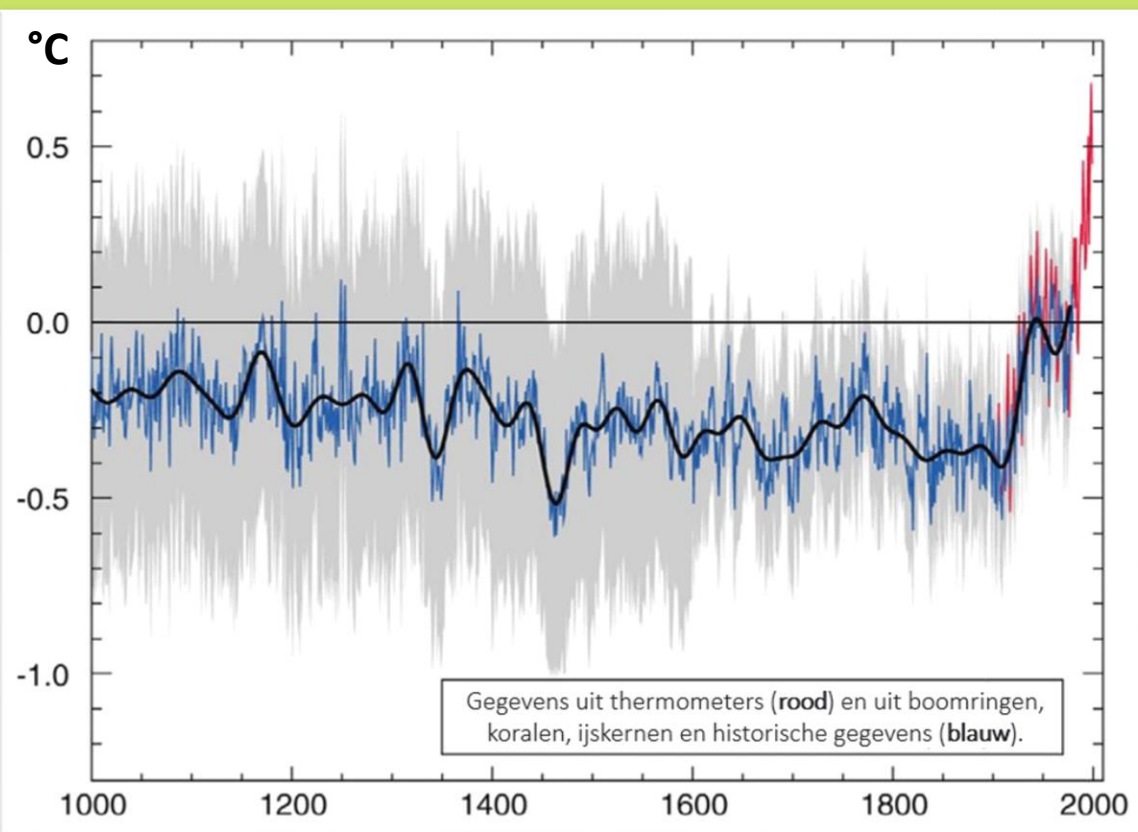


**Tip:** De leerlingen kunnen meer informatie zoeken over ijsboringen en dendroklimatologie via opzoekwerk op het internet.

KlimaatReflex

## Multi-disciplinariteit

7



## Multi-disciplinariteit

**Doel:** nadenken over informatieverwerving, de waarde van multidisciplinariteit.

I

Deze grafiek toont de afwijking van de gemiddelde temperatuur tussen 1000 en 2000. Bekijk de grafiek grondig en denk na over wat je ziet. Ga in dialoog over de vragen hieronder.

V

Hoe kwamen wetenschappers tot de meetpunten in de grafiek? Welke gegevens werden gebruikt? Hoe nauwkeurig is deze grafiek?

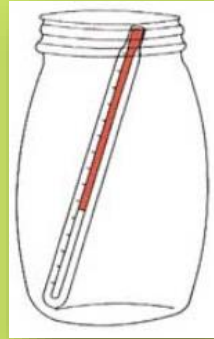
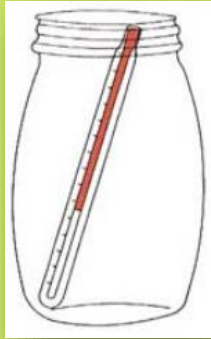
GV

Moeten wetenschappers samenwerken?



## Interpretatie vs. observatie

8



### Thermometer in afgesloten glazen buis

	Lucht		Lucht en CO <sub>2</sub>	
	Schaduw	Zon	Schaduw	Zon
Meting 1	26,7°C	32,2°C	26,7°C	32,2°C
Meting 2	27,2°C	34,4°C	28,9°C	37,8°C
Meting 3	26,7°C	37,2°C	28,9°C	43,3°C
Meting 4	27,2°C	37,8°C	29,4°C	48,9°C

## Interpretatie vs. observatie

**Doel:** reflecteren over waarnemingen, over hoe je met meetgegevens aan de slag gaat en conclusies afleidt.

I

In 2 afgesloten bokaalen werd een thermometer geplaatst. De ene bokaal bevat enkel lucht. In de andere bokaal werd uitgeademd, deze bevat dus lucht en CO<sub>2</sub>. In de tabel zie je de meetwaarden voor de temperatuur in de bokaalen.

V

Wat kan je uit de meetgegevens besluiten? Hoe ging je met de gegevens aan de slag om tot een besluit te komen?

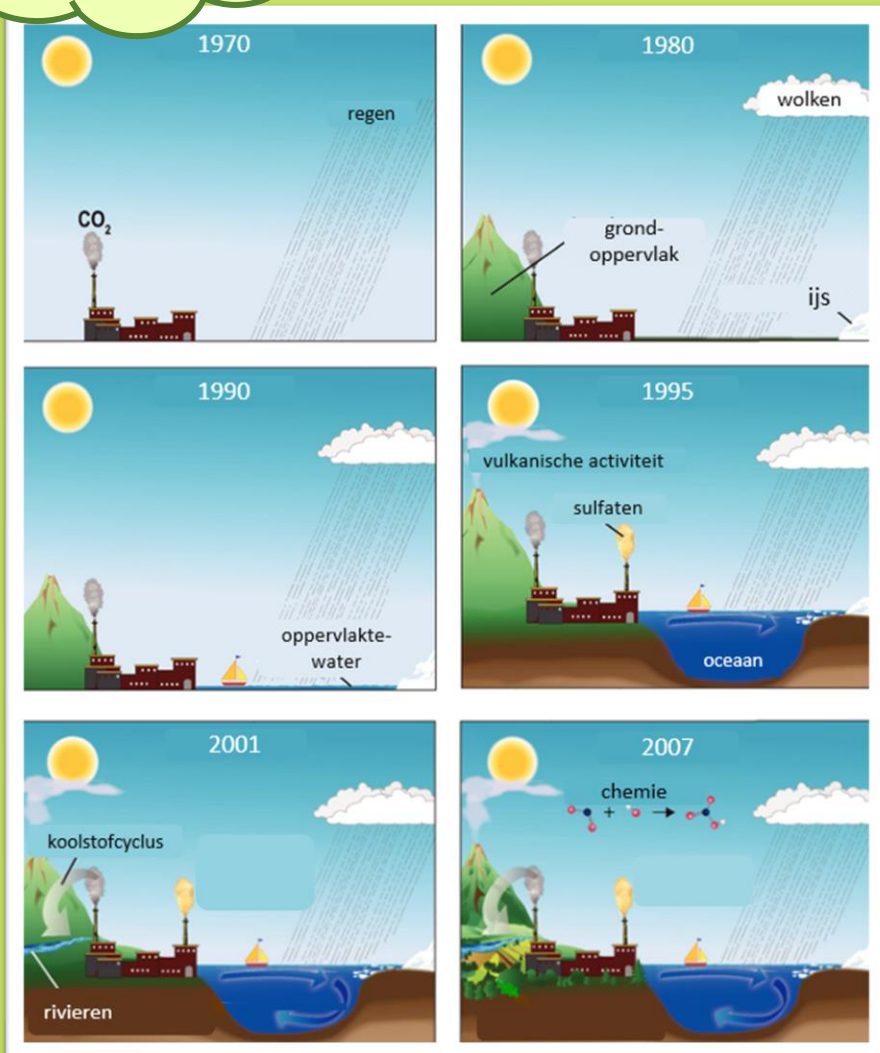
Welke conclusies trekken jouw medeleerlingen uit de metingen?

GV

Kunnen dezelfde gegevens tot verschillende conclusies leiden?

## Het verhaal van klimaatonderzoek

9



KlimaatReflex

## Het verhaal van klimaatonderzoek

**Doel:** reflecteren op de evolutie van wetenschap en technologie doorheen de tijd, nadenken over de rol van empirie.

I

Op de afbeeldingen zie je parameters die doorheen de tijd een rol begonnen te spelen in het opstellen van klimaatmodellen.

V

Welke parameters zie je? Waarom kozen wetenschappers deze parameters uit? Waarom groeit het aantal parameters?

Hoe denk je dat meer parameters klimaatmodellen veranderden?

GV

Is wetenschap ooit af?

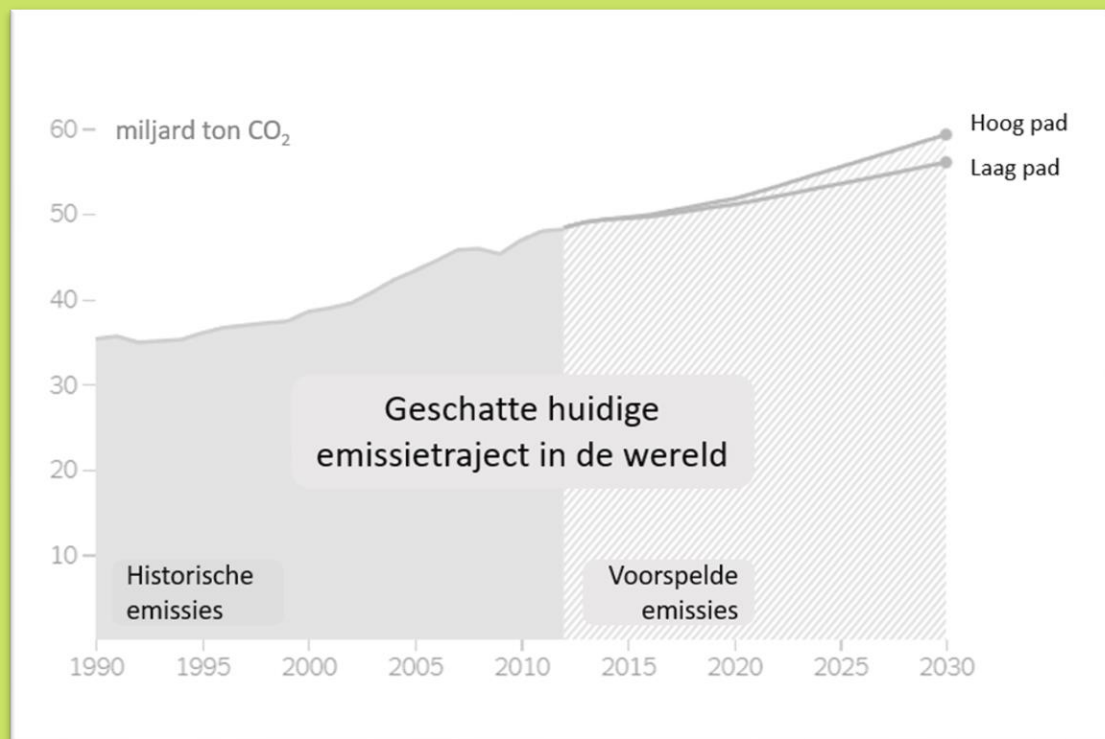


**Tip:** De leerlingen kunnen meer informatie zoeken over de parameters die aan bod komen.

KlimaatReflex

## Voorspellingen

10



## Voorspellingen

**Doel:** nadenken over de (on)zekerheid van informatie, de waarde van twijfel inzien.

I

Deze grafiek toont 'het geschatte CO<sub>2</sub>-emissietraject'. Bekijk de grafiek grondig en denk na over wat je ziet. Ga in dialoog over de vragen hieronder.

V

Wat versta je onder 'het geschatte emissietraject'? Welke informatie lees je op de grafiek? Waarom is dit een schatting? Op basis waarvan?

Waarom is er een hoog pad en een laag pad? Wat vind je daarvan?

GV

Mogen wetenschappers twijfelen?

## Mythe vs. waarheid

11



Persephone, de dochter van Demeter, godin van de landbouw, werd door Hades ontvoerd naar de onderwereld. Doordat Demeter zo verdrietig was, verdorden alle gewassen. Vele mensen leden honger.

Oppergod Zeus voelde zich verplicht om in te grijpen en hij droeg Hades op om Persephone aan haar moeder terug te geven. Hades stemde toe, maar Persephone moest nog één keer met hem dineren. Dit bleek een list, want wie iets eet in de onderwereld, moet er blijven.

Tijdens de maaltijd at Persephone zes granaatappelpitjes. Voor elke pit, moest ze vanaf dan ieder jaar een maand naar Hades terugkeren.

Zo kwam het dat Persephone elk jaar zes maanden bij haar moeder was: het groei- en bloeiseizoen. Wanneer ze daarna terugging naar Hades, treurde Demeter en op aarde is het dan winter.

## Mythe vs. waarheid

**Doel:** nadenken en communiceren over de ruimere culturele context, het ethische aspect verkennen.

I

In verschillende culturen gaan mensen op zoek naar verklaringen voor dingen die ze niet begrijpen. De Oudgriekse mythe op de kaart geeft een verklaring voor de afwisseling van de seizoenen.

V

Welke verhalen over natuurlijke fenomenen ken jij? Waarom willen mensen verklaringen zoeken?

Waarom is het belangrijk zich bewust te zijn van de tijdsgeest en cultuur?

GV

Kan het gevaarlijk zijn om verklaringen te verzinnen?

## Het verhaal van klimaatonderzoek

Biografie van een wetenschapper – Valerie Trouet

12

Ik ben dendrochronoloog. Aan de hand van jaarringen bestudeer ik het klimaat uit het verleden en de invloed ervan op ecosystemen en samenlevingen. Begin 2017 was ik vermoeid en gefrustreerd. Vermoeid door de constante stortvloed aan slecht klimaatnieuws. Gefrustreerd door de voortdurende druk om mijn expertise te moeten verdedigen. Ik besloot me daarom even niet bezig te houden met sombere doemverhalen over klimaatverandering. Ik wilde nadenken over de opwinding van wetenschappelijke ontdekkingen.



In mijn boek vertel ik jaarringverhalen die mij fascineren, over piraten, marsmannetjes, samoeraikrijgers en Dzjengis Khan. Ik hoop dat u een kleine tinteling van opwinding voelt wanneer u iets nieuws opsteekt uit dit boek. Het is dezelfde tinteling die ons wetenschappers prikkelt om door te gaan met ons werk.

Naar: Trouet, V. (2020). *Wat bomen ons vertellen: Een geschiedenis van de wereld geschreven in ringen*. Lannoo Meulenhoff-Belgium, p. 12-14.

## Het verhaal van klimaatonderzoek

**Doel:** reflecteren op wisselwerking wetenschap en maatschappij, zichzelf als lerende begrijpen.

I

Je leest een stukje uit het boek van klimaatwetenschapper Valerie Trouet, getiteld 'Wat bomen ons vertellen'.

V

Waarom doen mensen volgens jou aan klimaatwetenschap?

Welke factoren hebben een invloed op klimaatwetenschappers en hun motivatie om aan onderzoek te doen? Beïnvloeden deze factoren jou ook? Hoe?

Zouden andere zaken onderzocht worden als de samenleving er anders zou uitzien? Welke dan?

GV

Waarom denk jij zoals je denkt?

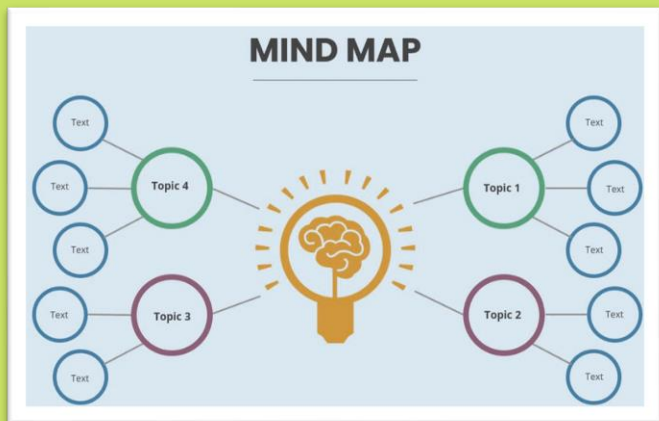


**Tip:** De leerlingen doen zelf nog wat meer opzoekwerk op het internet over de wetenschapper en haar achtergrond.



## Mindmap collage

Wat zijn mogelijke oplossingen voor het klimaatprobleem?



I

**Stap 1 [3min]:** Iedere leerling maakt individueel een mindmap met min. 5 en max. 10 items.

**Stap 2 [5min]:** In duo's komen de leerlingen tot één mindmap d.m.v. scheuren en plakken. Horen items samen > slechts één behouden.

**Stap 3 [7min]:** Klassikale nabespreking.

## Mindmap collage

**Doel:** beargumenteerd dialogeren, opbouwend interageren, het creatieve en sociale aspect verkennen.

V

**Stap 1:** Welke woorden komen in jou op? Aan welke voorbeelden denk je? Tekenen mag ook!

**Stap 2 :** De leerlingen bespreken elkaars mindmaps en bevragen elkaar. Waar dacht jij aan en ik niet? Waarover dachten we allebei hetzelfde? Hoe komt dit? Ze maken keuzes en komen tot één mindmap.

**Stap 3:** Was het gemakkelijk/moeilijk om tot een gezamenlijke mindmap te komen? Botsten jullie op eyeopeners? Stonden jullie bij nieuwe zaken stil?

GV

Moet je dezelfde mening delen om tot een gezamenlijke mindmap te komen?



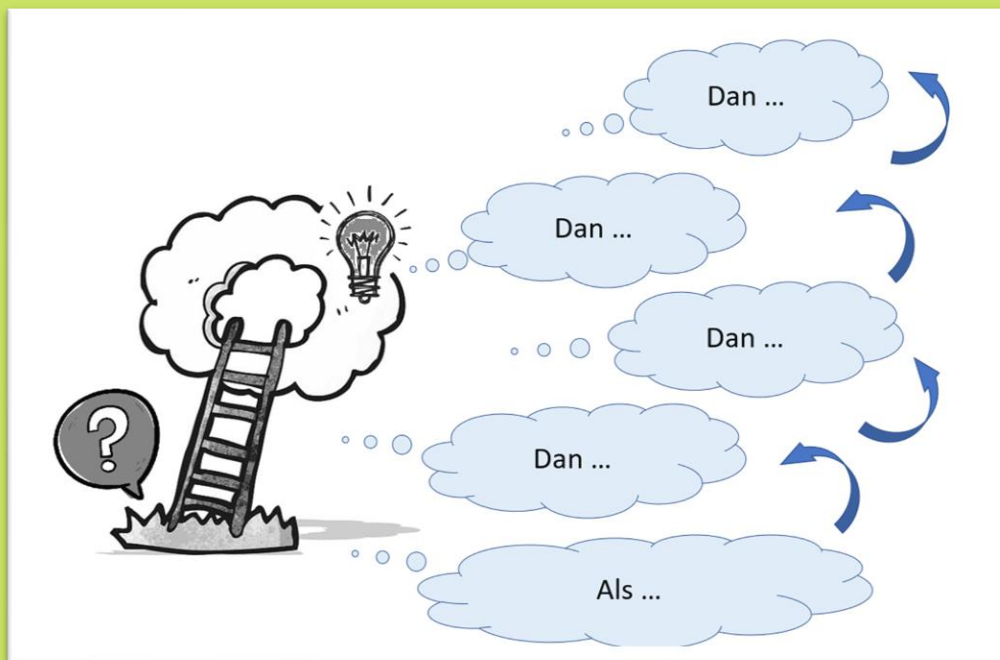
**Tip 1:** De leerlingen doen online opzoekwerk om hun voorkennis aan te vullen.

**Tip 2:** De leerlingen gebruiken een digitale tool om hun mindmaps vorm te geven. (*canva.com; mindmeister.com*)

## Gedachte- ladder

14

Als bevindingen uit de  
klimaatwetenschap worden  
gemanipuleerd, dan ...



## Gedachte- ladder

**Doel:** mediagedrag  
evalueren, zichzelf als  
lerende begrijpen, het  
ethische aspect verkennen.

**I** Kruip omhoog langs de sporten van de ladder. Per sport noteer je een nieuw antwoord dat verder bouwt op het vorige antwoord.

Belangrijk: niet terugkeren naar het eerste antwoord!

**V** Tot welk idee kwam je? Kwamen je medeleerlingen tot een gelijkaardig idee? Bespreek elkaars denkstappen.

**GV** Is nepnieuws gevaarlijk?



**Tip:** De leerlingen kunnen hun gedachten  
verruimen/checken m.b.v. zoekwerk op het internet.

15

Waar sta jij op  
de lijn?

helemaal  
oneens

helemaal  
eens

Je moet onderzoek over  
het klimaat begrijpen,  
vooraleer je jouw  
mening mag geven over  
de klimaatcrisis.

Waar sta jij op  
de lijn?

**Doel:** in dialoog een  
mening ontwikkelen,  
zichzelf als lerende  
begrijpen, reflecteren op  
wisselwerking wetenschap  
en maatschappij.

I

Trek een denkbeeldige lijn in de klas en ga erop staan. Wat is jouw mening? Is dit altijd zo? Onder welke voorwaarden ben je het eens? Waarom denk je dit?

V

Vergelijk jouw positie met die van de anderen en bevaag elkaars argumenten. Als je van mening verandert door het horen van nieuwe perspectieven, mag je je verplaatsen en uitleggen waarom. Blijf je staan, vertel dan ook waarom.

GV

Is iedere mening even belangrijk?



**Tip:** De leerlingen noteren eerst een aantal ideeën pro en contra in een gedeeld online prikbord (bv. *Padlet*) en krijgen tijd om na te denken over hun positie.

16

Waar sta jij op  
de lijn?

helemaal  
oneens

helemaal  
eens

Het is niet aan mij om te  
bepalen of bepaalde  
informatie over de  
klimaatcrisis  
betrouwbaar is of niet.

Waar sta jij op  
de lijn?

**Doel:** in dialoog een mening ontwikkelen, zichzelf als lerende begrijpen, mogelijkheden van mediagedrag evalueren.

I

Trek een denkbeeldige lijn in de klas en ga erop staan. Wat is jouw mening? Is dit altijd zo? Onder welke voorwaarden ben je het eens? Waarom denk je dit?

V

Vergelijk jouw positie met die van de anderen en bevaag elkaars argumenten. Als je van mening verandert door het horen van nieuwe perspectieven, mag je je verplaatsen en uitleggen waarom. Blijf je staan, vertel dan ook waarom.

GV

Heeft iedereen een even grote verantwoordelijkheid?



**Tip:** De leerlingen noteren eerst een aantal ideeën pro en contra in een gedeeld online prikbord (bv. *Padlet*) en krijgen tijd om na te denken over hun positie.

17

Waar sta jij op  
de lijn?

helemaal  
oneens

helemaal  
eens

Jongeren moeten mee  
kunnen beslissen wat  
klimaatwetenschappers  
precies onderzoeken.

Waar sta jij op  
de lijn?

**Doel:** in dialoog een  
mening ontwikkelen,  
zichzelf als lerende  
begrijpen, reflecteren op  
wisselwerking wetenschap  
en maatschappij.

I

Trek een denkbeeldige lijn in de klas en ga erop staan. Wat is jouw mening? Is dit altijd zo? Onder welke voorwaarden ben je het eens? Waarom denk je dit?

V

Vergelijk jouw positie met die van de anderen en bevaag elkaars argumenten. Als je van mening verandert door het horen van nieuwe perspectieven, mag je je verplaatsen en uitleggen waarom. Blijf je staan, vertel dan ook waarom.

GV

Is wetenschap democratisch?



**Tip:** De leerlingen noteren eerst een aantal ideeën pro en contra in een gedeeld online prikbord (bv. *Padlet*) en krijgen tijd om na te denken over hun positie.