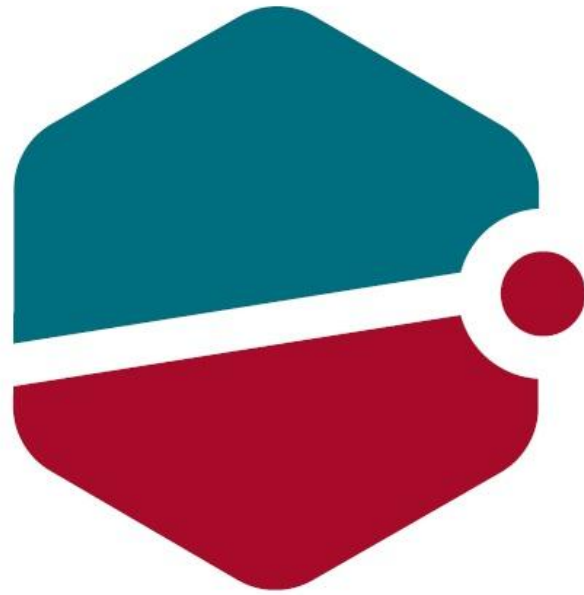




TIP PING
P O I N T
A H E A D



Scheikunde & Klimaatverandering

Warming up

Stelling #1:

(Klimaat)wetenschappers moeten zich actiever bemoeien met het vormgeven van het curriculum van het voortgezet onderwijs.



Warming up

Stelling #2:

Scheikunde is als vak uitermate geschikt om over klimaatverandering te onderwijzen

(in ieder geval beter dan aardrijkskunde).



Even voorstellen...

Bjinse Dankert



Slechts drie minuten sneller

Hoe verschilt de nieuwe snelheid van de oude? Twee journalisten nemen de proef op de som. *Top Gear* in de polder. „Voor ik het doorheb, ben ik een klever.”

door **Bjinse Dankert**

Gas op de plank! Na het passeren van het 130-kilometerbord bij de A6 na Hoorn mag ik. Mijn kleine Daihatsu spurt naar voren en stuift langs de open cabrio van mijn collega Frouke Tamsma die ik tot dat moment voor mij heb gehouden. Uitdagend wuif ik haar toe als ik passeer en laat haar dan snel achter mij. Bij afslag Schagen zie ik haar wagen niet eens meer in de spiegels. Dat gaat soepel. Het is *Top Gear* in de polder. Twee chauffeurs, twee auto's en twee maximumsnelheden over een route van zo'n 170 kilometer. Vanaf morgen gaat de maximumsnelheid voor motorvoertuigen op bijna de helft van alle snelwegen naar 130 kilometer per uur. Langs de meeste wegen staan de nieuwe bordjes klaar om komende nacht uit het plastic te worden gepeld. Op deze wegen nemen we afscheid van de 130.



Bjinse en Frouke bij het eindpunt van hun reis. foto **Jeroen Jumelet**/CPD

Sneller, duurder, viezer en minder veilig

10 kilometer sneller rijden levert wat tijdsinstap op, maar er zijn ook negatieve gevolgen:

- Gemiddeld slurpt een auto 10 procent meer benzine. In 2015 zijn automobilisten zo'n 20 miljoen euro meer kwijt, aldus Rijkswaterstaat.
- Op de wegen waar 130 km is toegestaan, ontstonden meer gevaarlijke situaties. De kans op ongeluk-

ken neemt toe bij een verhoging van de maximumsnelheid.

- 130 km levert meer herrie en uitstoot op van fijnstof en CO₂.
- Om de toegenomen onveiligheid en milieurentreiniging in te perken, spendeert het ministerie van Infrastructuur de komende jaren ruim 100 miljoen euro aan het verlengen van invoegstroken en plaatsen van geluid- of luchtschermen.



De A7 tussen Wognum en Zurich (AI)

Aardwetenschappen

Journalistiek



Even voorstellen...

Bjinse Dankert



+

Slechts drie minuten sneller

Hoe verschilt de nieuwe snelheid van de oude? Twee journalisten nemen de proef op de som. *Top Gear* in de polder. „Voor ik het doorheb, ben ik een klever.”

door **Bjinse Dankert**

Gas op de plank! Na het passeren van het 130-kilometerbord bij de A6 na Hoorn mag ik. Mijn kleine Daihatsu spurt naar voren en stuift langs de open cabrio van mijn collega Frouke Tamsma die ik tot dat moment voor mij heb geduld. Uitdagend wuif ik haar toe als ik passeer en laat haar dan snel achter mij. Bij afslag Schagen zie ik haar wagen niet eens meer in de spiegels. Dat gaat soepel. Het is *Top Gear* in de polder. Twee chauffeurs, twee auto's en twee maximumsnelheden over een route van zo'n 170 kilometer. Vanaf morgen gaat de maximumsnelheid voor motorvoertuigen op bijna de helft van alle snelwegen naar 130 kilometer per uur. Langs de meeste wegen staan de nieuwe bordjes klaar om komende nacht uit het plastic te worden gepeld. Op deze wegen nemen we afscheid van de 130.



Bjinse en Frouke bij het eindpunt van hun reis. foto **Jeroen Jumelet**/CPD

Sneller, duurder, viezer en minder veilig

10 kilometer sneller rijden levert wat tijdsinstap op, maar er zijn ook negatieve gevolgen:

- Gemiddeld slurpt een auto 10 procent meer benzine. In 2015 zijn automobilisten zo'n 20 miljoen euro meer kwijt, aldus Rijkswaterstaat.
- Op de wegen waar 130 km is toegestaan, ontstonden meer gevaarlijke situaties. De kans op ongeluk-

ken neemt toe bij een verhoging van de maximumsnelheid.

- 130 km levert meer herrie en uitstoot op van fijnstof en CO₂.
- Om de toegenomen onveiligheid en milieuentreiniging in te perken, spendeert het ministerie van Infrastructuur de komende jaren ruim 100 miljoen euro aan het verlengen van invoegstroken en plaatsen van geluid- of luchtschermen.



De A7 tussen Wognum en Zurich (AI)

=



Aardwetenschappen

Journalistiek



Tipping Point Ahead!

Educatieprogramma over klimaatverandering
voor docenten & leerlingen in voortgezet onderwijs

Website:

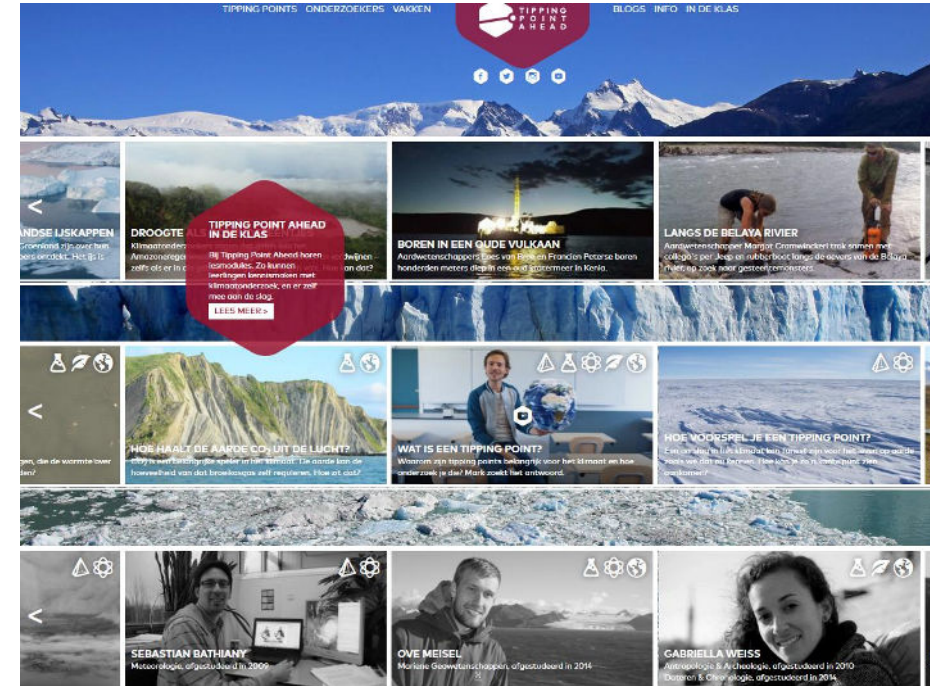
www.tippingpointahead.nl

SchoolTV:

schooltv.nl/programma/kantelpunten-in-het-klimaat

Insta:

[/tippingpointahead](https://www.instagram.com/tippingpointahead)





- Gestart in 2015
- Begonnen als onderdeel van het onderzoeksprogramma **NESSC** (Netherlands Earth System Science Centre)
- Doelgroep: Nederlandse leerlingen in voortgezet onderwijs.
- In 2015: vooral gericht op vwo/havo (bovenbouw)



NESSC

Netherlands Earth System Science Centre



2014 - 2024

Na

-

Ak

-

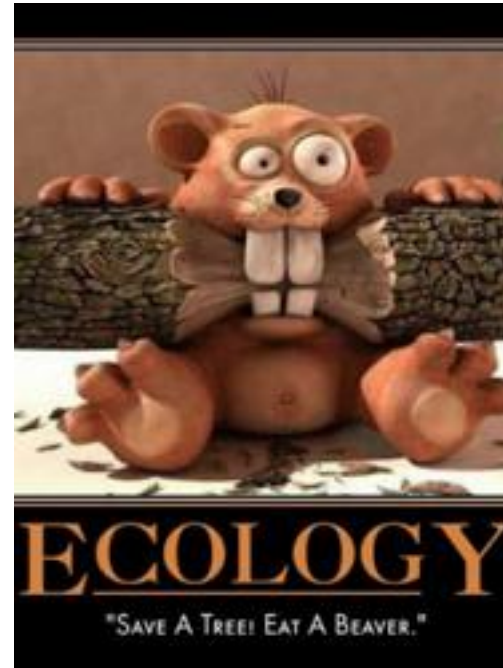
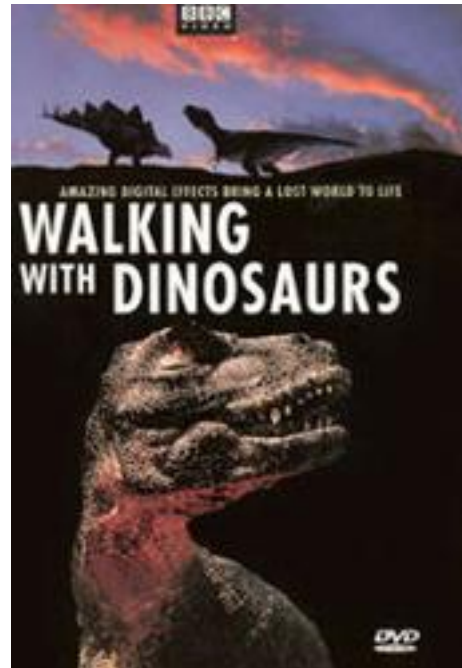
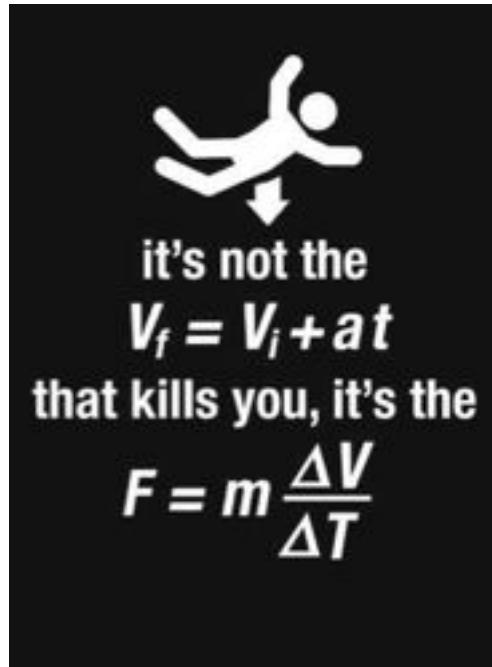
Bio

-

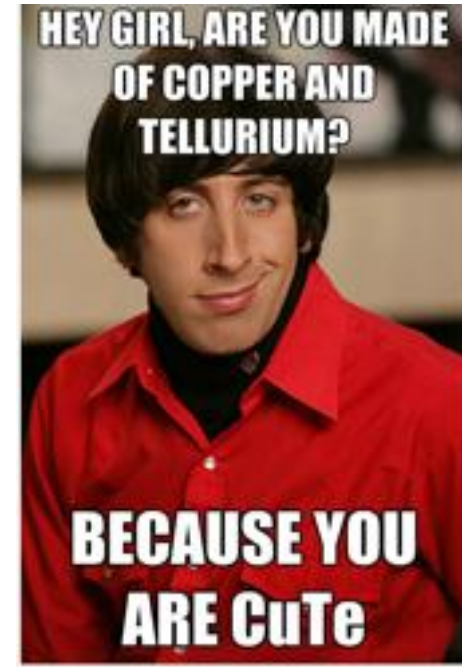
Wi

-

Sk



No math jokes



Scheikunde en klimaatverandering



Welke onderwerpen van klimaatverandering vinden jullie bij scheikunde passen?

Thermohaliene circulatie / Golfstroom

Ontdooiend permafrost

Methaanuitstoot detecteren

???

Verzuring van oceanen



Koeienboeren

Dead Zones / hypoxie

Bosbranden in Nederland

Stijging zeespiegel



Scheikunde en klimaatverandering



Welke onderwerpen van klimaatverandering vinden jullie bij scheikunde passen?

Thermohaliene circulatie / Golfstroom

Dead Zones / hypoxie



Verzuring van oceanen

Vanavond!

Keynote door prof. dr. Appy Sluijs

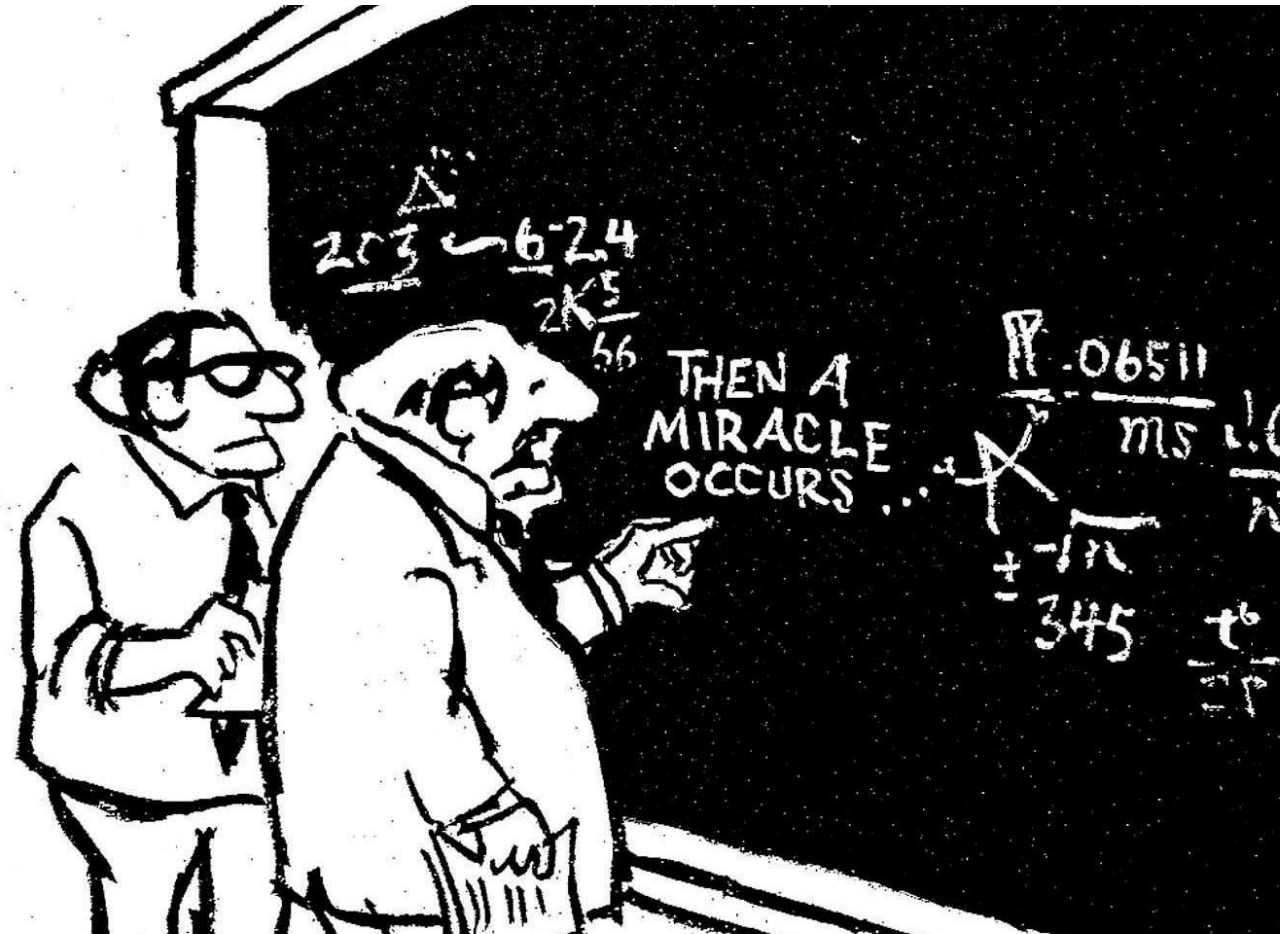


What's the (tipping) point?

Probleem:

Wetenschappelijke inzichten over klimaatverandering veranderen momenteel sneller dan het Nederlandse curriculum.

- 1) Wetenschappers willen bijdragen om het kennisgat te dichten.
- 2) Geen focus op krantenkoppen: maak ook het wetenschappelijk proces zichtbaar.



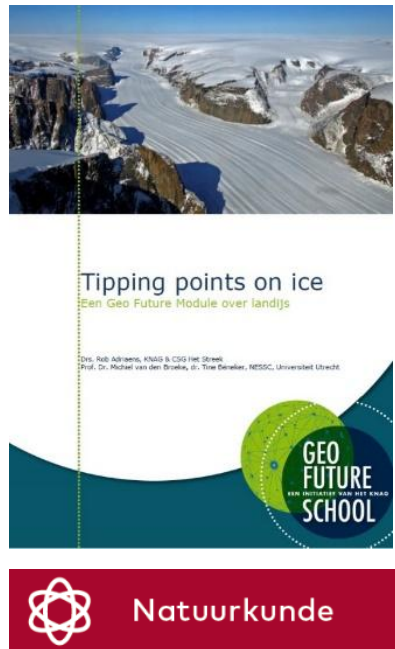
TPA clips



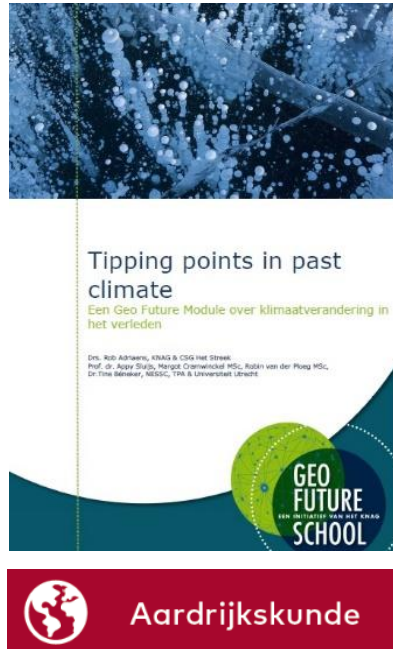
2015 - 2024
13 TPA clips



GFS Lesmodules



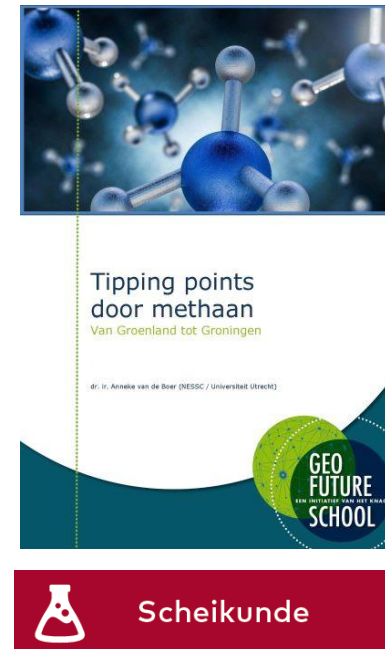
2015



2016



2018



2022



2024

- Multidisciplinair
- 10 – 14 lessen



Kantelpunt modules



2022



2023



14 november 2025!

- Meerdere lessen
- Deel van curriculum
- havo/vwo onderbouw



Lees: stijgt de zeespiegel altijd al?

Amersfoort aan Zee, dat klinkt een beetje vreemd. De zee ligt nu immers ver bij Amersfoort vandaan. Maar als je naar het klimaat van het verleden kijkt, is het niet gek dat in de toekomst mensen vanaf het strand bij Amersfoort in de golven duiken. Tenminste, als er niets aan de zee- en rivierdijken verandert. De zeespiegel varieert veel, al duurt dit soms duizenden jaren.



Foto: Pexels

Zoek op:

- Hoeveel procent van het aardoppervlak bestaat uit oceanen en zeeën?
- Waar liggen overstromingsgevoelige gebieden in Nederland? (zoek: 'risicokaart')
- Hoeveel meter boven of onder het Normaal Amsterdams Peil woon jij?

Hoe hoog het zeeniveau is, hangt af van de topografie en van de temperatuur. Diepe zeeën én ijskappen kunnen beide veel water opslaan. Omdat de aardplaten continu verschuiven (ook nul!), veranderen de landhoogte en de zeediepte. Als de zeespiegel zich daardoor aanpast, duurt dat duizenden jaren. Ook treden veranderingen op door afkoeling of opwarming van het water en de atmosfeer. Tijdens de ijstijd lag de complete Noordzee vrijwel droog, in het Pliocene (3 miljoen jaar geleden) lag heel Nederland onder water.

Zoek en bekijk:

Beelden van overstromingen in Jakarta. Tip: zoek in het Engels ('flood' betekent overstroming).

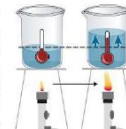
Lees: wat is er nú aan de hand?

De twee belangrijkste oorzaken van de huidige zeespiegelstijging op wereldniveau zijn **ijssmelt** van de Zuidpool, van Groenland, én het **opwarmen van het zeewater**. Allemaal veroorzaakt door het opwarmen van de aarde. De oceanen raken dan vlug aangevuld. Ijs op de Noordpool smelt ook, maar veel ijs ligt op zee, en smelt daarvan veroorzaakt géén zeespiegelstijging (test dit zelf maar eens met ijsblokjes in een glas water).



Ijsschots in de oceaan. Foto:

Behalve door smeltwater stijgt de zeespiegel ook door het uitzetten van water dat warmer wordt. Wellicht ken je dit proces andersom; bij het invriezen van een volle fles water, loop je het risico dat de fles knapt door de uitzetting. Water zet uit bij afkoelen vanaf 0°C én bij opwarmen vanaf 4°C. Dit heet **thermische expansie**. Dit proces veroorzaakt de laatste jaren bijna de helft van



- Korte opdrachten (1A4) tijdens een les
- Leerlingen actief bezig met klimaatverandering
- Verschillende moeilijkheidsgraad
- 10 voor bovenbouw havo/vwo
- 6 voor onderbouw havo/vwo



Nascholingsmiddag Klimaatverandering

- Docenten leren over laatste stand van klimaatonderzoek
- Contact maken met docenten
- Lezingen door klimaatwetenschappers
- Workshops
- Soep & Broodjes
- Gratis!

2017 – 2024: 6 Nascholingsmiddagen



Nascholingsmiddag Klimaatverandering

- Docenten leren over laatste stand van klimaatonderzoek
- Contact maken met docenten
- Lezingen door klimaatwetenschappers
- Workshops
- Soep & Broodjes
- Gratis!

2017 – 2024: 6 Nascholingsmiddagen



Tipping Point Ahead 2015 - 2024

- 13 TPA clips op SchoolTV
- 5 Lesmodules havo/vwo bovenbouw
- 2 Lesmodules havo/vwo onderbouw
- 10 LesSnacks havo/vwo bovenbouw
- 7 LesSnacks havo/vwo onderbouw
- 6 Nascholingsmiddagen
- Netwerk van ~1000 docenten



En toen...



EMBRACER

Earth System Feedback Research Centre

2025 - 2034

***“The next
step in
climate
research”***

- Looptijd van 10 jaar
- Budget van ~30 miljoen euro (SUMMIT grant NWO)
- 23 hoofdonderzoekers
- ~10 beginnende wetenschappers
- ~50 promovendi & postdocs in totaal

... en nieuwe fase van Tipping Point Ahead

Tipping Point Ahead

Mark II



Tipping Point Ahead

Mark II

- Organiseren thematische Nascholingsdagen
- Ontwikkelen lesmaterialen voor vmbo
- Ontwikkelen lesmaterialen voor Nederlandse Caraïben
- Professionalisering van klimaateducatie in NL
- Integratie van TPA lesmaterialen binnen leerdoelen



Tipping Point Ahead

Mark II

- Organiseren thematische Nascholingsdagen
- Ontwikkelen lesmaterialen voor vmbo
- Ontwikkelen lesmaterialen voor Nederlandse Caraïben
- Professionalisering van klimaateducatie in NL
- Integratie van TPA lesmaterialen binnen leerdoelen



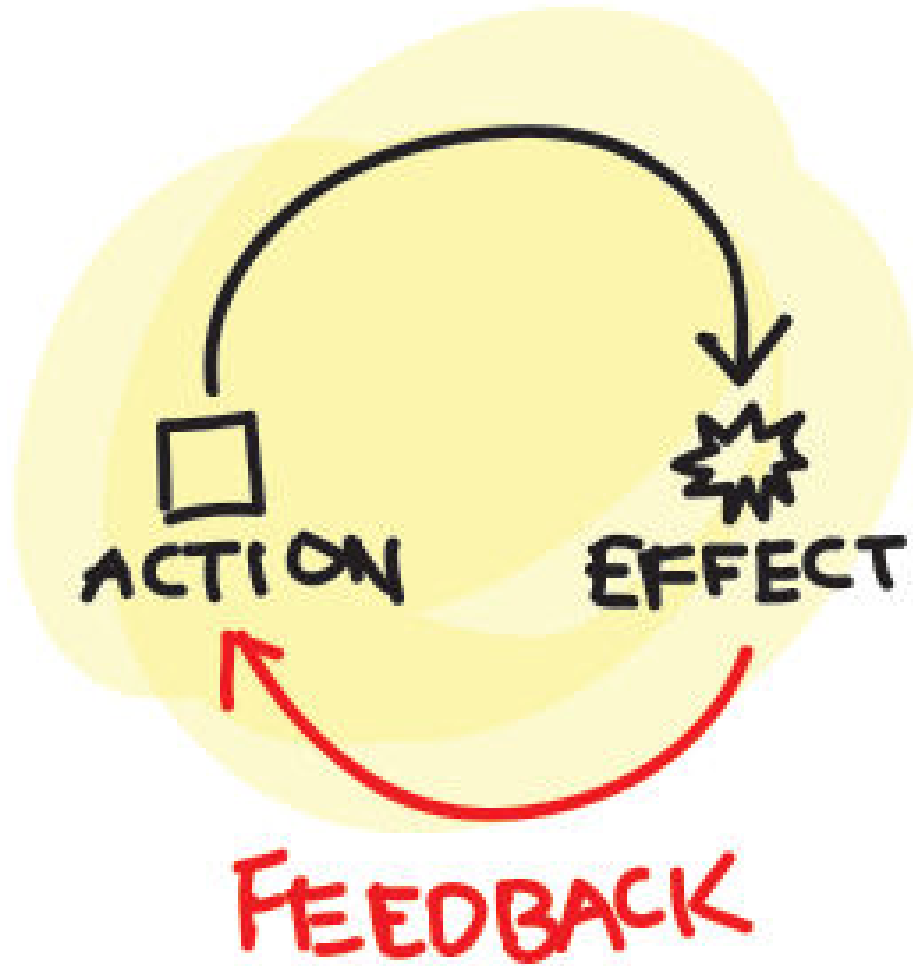
Aan de slag!



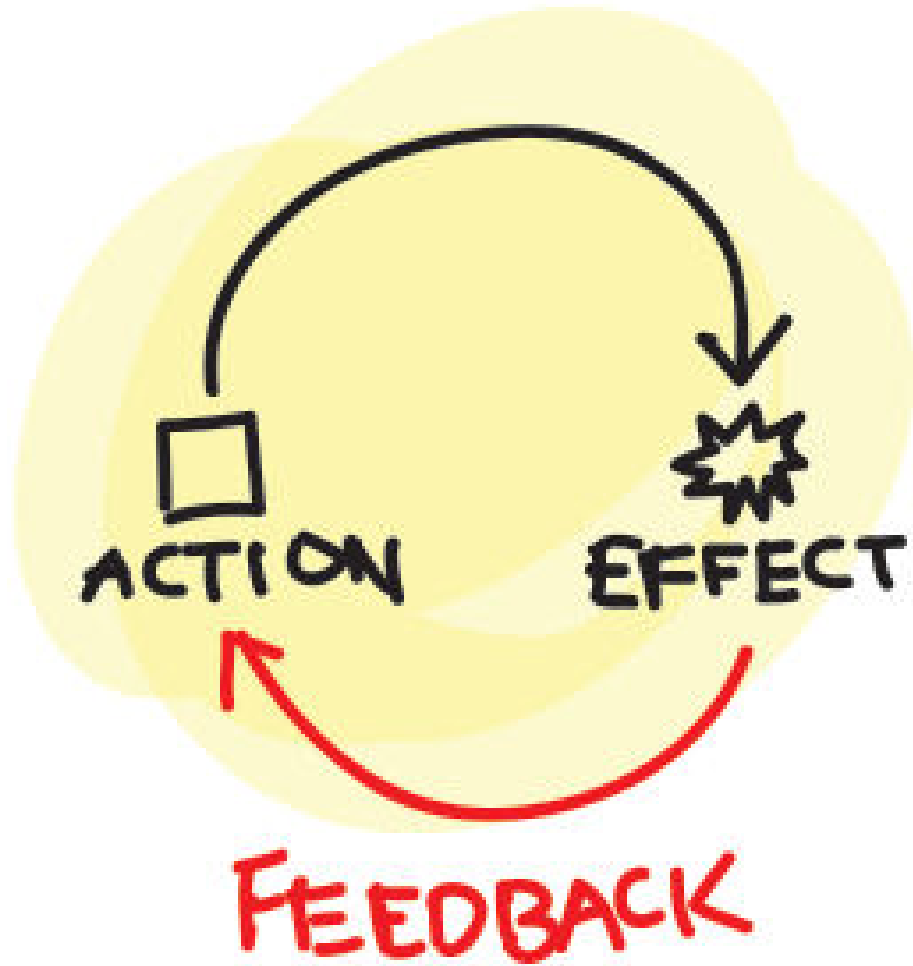
- ➔ Pak een LesSnack naar keuze / onderwerp
- ➔ Lees het lesmateriaal en markeer waar nodig (opmerkingen, fouten, enz.!)
- ➔ Evaluatieronde



Discussie & Feedback

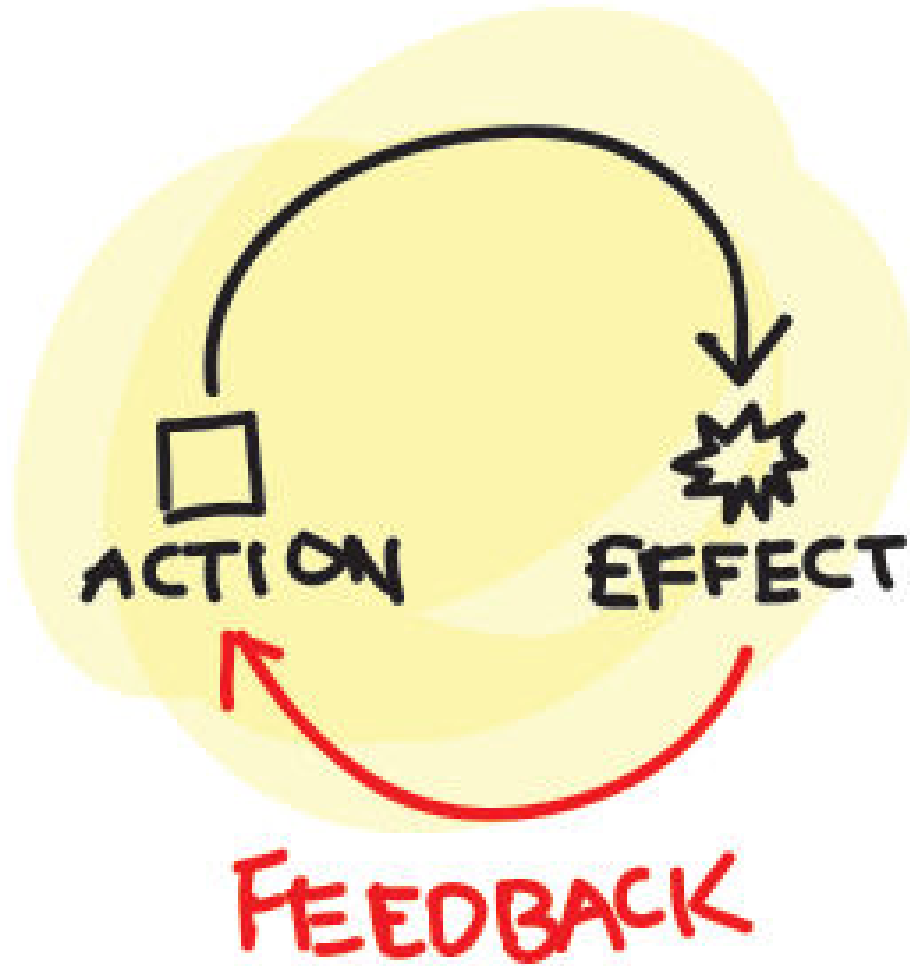


Discussie & Feedback



Algemene indruk?

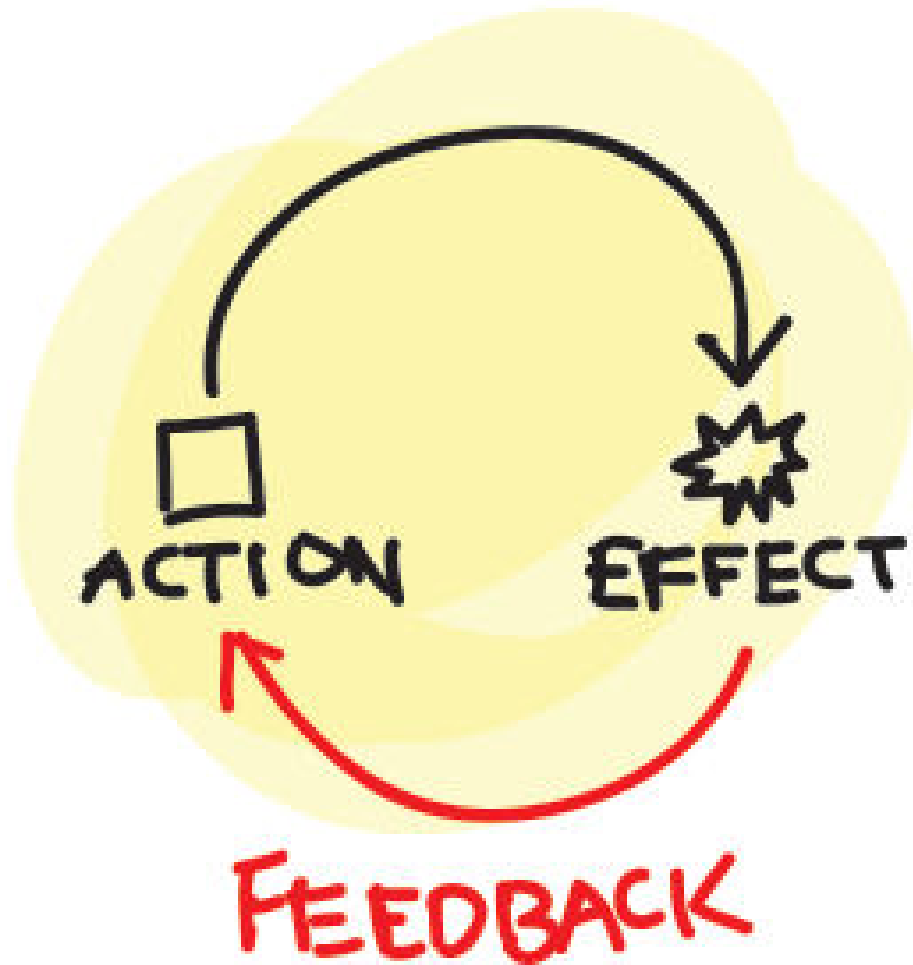
Discussie & Feedback



Algemene indruk?

Welk leerniveau?

Discussie & Feedback

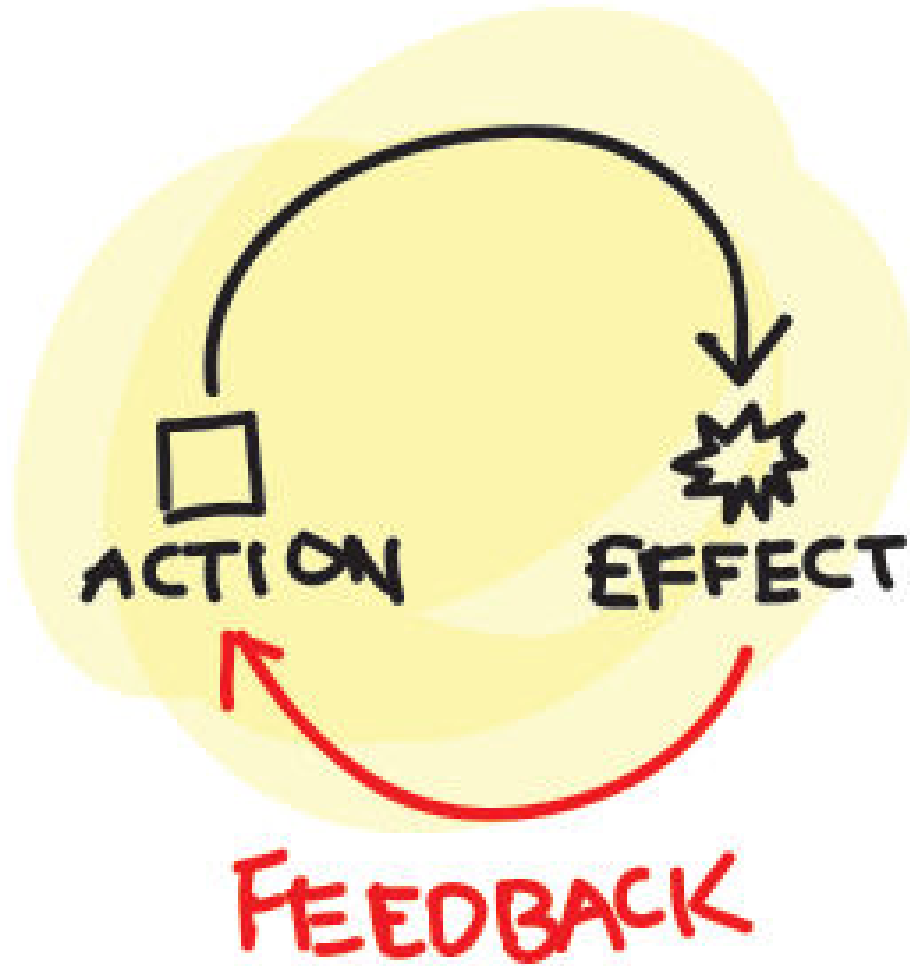


Algemene indruk?

Welk leerniveau?

Kwaliteit van de opdrachten?

Discussie & Feedback



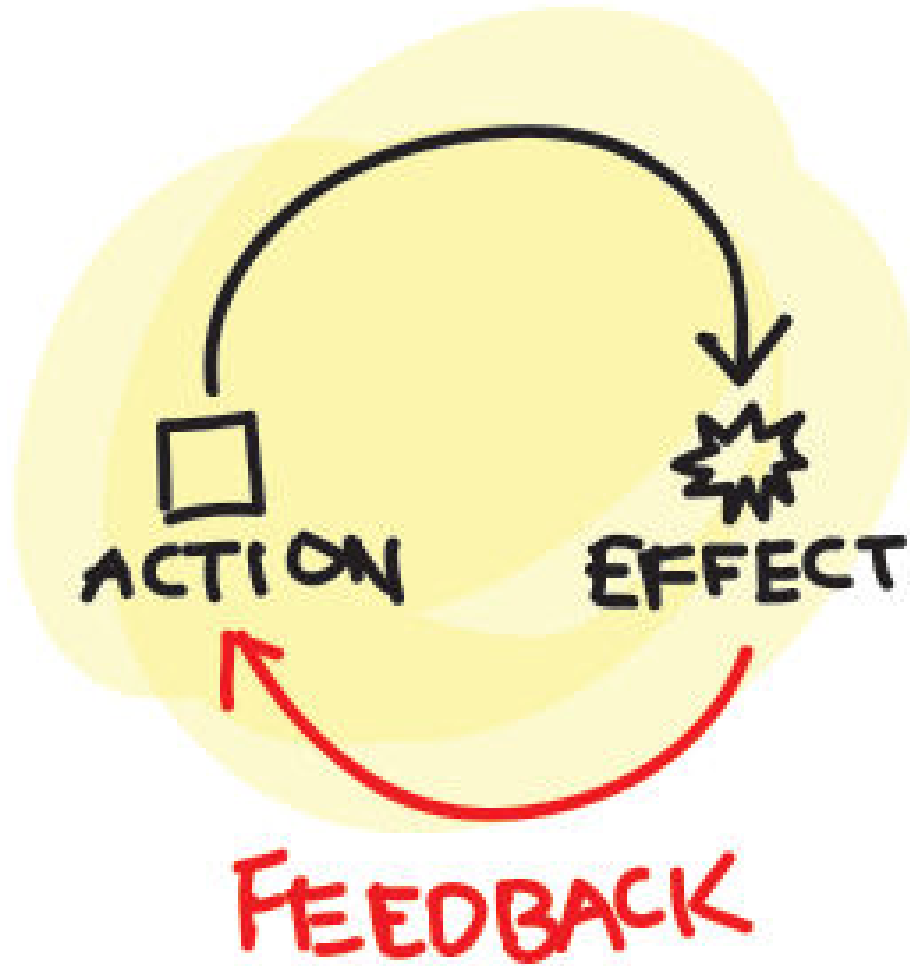
Algemene indruk?

Welk leerniveau?

Kwaliteit van de opdrachten?

Aansluiting leerdoelen?

Discussie & Feedback



Algemene indruk?

Welk leerniveau?

Kwaliteit van de opdrachten?

Aansluiting leerdoelen?

Andere input?

Bevindingen en vragen?



Meer weten?

Contact:

redactie@tippingpointahead.nl

www.tippingpointahead.nl

Of direct naar:

b.t.dankert@uu.nl

