

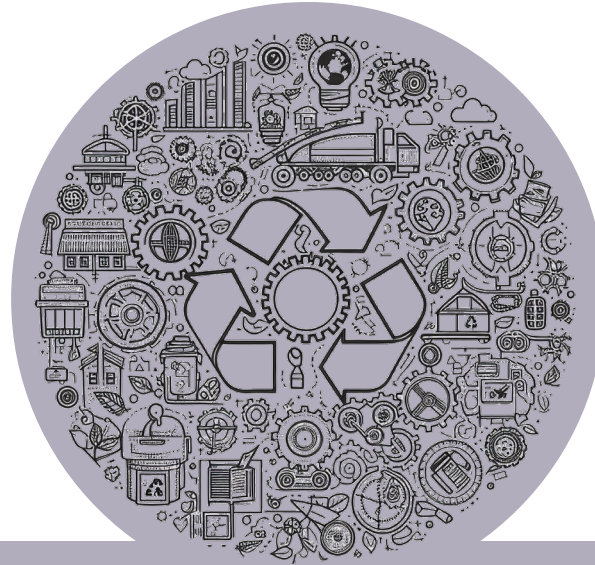
Wat behandel je in de bèta- les?

Klimaatverandering,
Duurzame productie en
consumptie,
Biodiversiteit





Klimaatverandering



Productie & Consumptie



Biodiversiteit

5 minuten startopdracht

- Stel je even voor aan je schoudermaatje(s)
- Bedenk samen één concept voor elk van de bovenstaande thema's



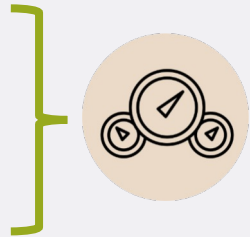
Doel: kennismaking met een invulling van deze thema's

Doel: Begrijpen hoe deze invulling kan bijdragen aan de bèta-les



Opzet van de workshop (75 min)

- Wie is Stijn en wat doet hij hier?
- Context
- Introductie boomdiagrammen
- Verdiepen in
- Toepassen van
- Uitwisseling





Wie is Stijn?

- Stijn Folkerts
- 12 jaar VO, 4 jaar lerarenopleider
- **Design based research: STEM ED for sustainable development education**
- Productmanager vakdidactisch handelen MN&T
 - + En de borging van duurzaamheid in deze lijn...





Frank van Schaik met een deel van zijn leerlingen. 'Ik wil ze laten zien hoe je kunt laten merken wat je vindt, en welke middelen je daarvoor hebt.'
FOTO OLAF KRAAK

Groene leraar Frank van Schaik ziet klimaatles als een heilige plicht

A12 reportage • Frank van Schaik, leraar én klimaatactivist, staat vrijdag op het Malieveld bij de schoolstaking. Hij geeft ook les over het klimaat. 'Fossiele subsidies moeten echt stoppen.'

Marten de Wier
Amsterdam

Leraar Frank van Schaik (53) draagt een blauw shirt van Teachers for Climate ('leraren voor het klimaat'). De elf- en twaalfjarigen van klas 1A1 van Open Schoolgemeenschap Bijlmer in Amsterdam zitten in een kring. "De afgelopen tijd waren er twee grote natuurrampen", begint Van Schaik. "Weten jullie welke?"

De leerlingen noemen de aardbeving in Marokko en de storm in Libië. Van Schaik vervolgt: "Wat denken jullie, welke van deze twee rampen komt door de mens?"

Van Schaik is leraar Nederlands al jarenlang klimaatactivist. Deze gaat over de klimaatcrisis en de

Die actiegroep wil meer aandacht voor klimaat in het onderwijs. Van Schaik schat de harde kern op zo'n vijftig leraren, van wie sommigen ook actief zijn voor Extinction Rebellion – zoals hij.

Op basis van mails die hij kreeg, denkt hij dat de afgelopen weken 'enkele honderden' leraren geput hebben uit dat materiaal voor een klimaatles. De brief geeft suggesties voor opdrachten voor de klas, en parallellen die de leraar kan trekken met acties uit het verleden, zoals die voor vrouwenkiesrecht.

Van Schaik vertelt over de subsidies en belastingvoordelen voor de fossiele industrie en luchtvaart. "Het huis staat in brand. Wat doe je dan? Ga je proberen te blussen, of er

ruimte voor hun eigen opvattingen." Van Schaik houdt rekening met de leeftijd van zijn leerlingen, onder andere door bij sombere scenario's ook oplossingen te schetsen.

Dat zijn leerlingen er anders over denken, blijkt wel als hij beelden van de A12-blokkade laat zien. "Wat dom", roept iemand. "Ik snap wel dat je je stem wilt laten horen. Maar doe het ergens waar je niet doodgereden kan worden. Of opgepakt", zegt Noah (11). Navayo (12) schudt zijn hoofd. "Als ik volwassene was en

Dat hij zaterdag op de A12 gearresteerd is, vertelt hij de klas

ze de rol van activist of journalist zouden spelen.

Maar zijn directeur, Maryse Knook, vond het geen goed idee, vooral omdat Van Schaik de ouders van deze groep nog niet heeft ontmoet. Van Schaik gaat wel zelf – hij is vrij die dag.

Op ouderavonden legt hij altijd uit waarom hij in zijn lessen aandacht besteedt aan het klimaat. "Bijna altijd zijn de reacties positief", stelt hij. "Klimaat hoort wat mij betreft echt in het rijtje van racisme, pesten en ongezond eten – allemaal zaken waar we als scholen aandacht aan besteden."

"Ik zie het als mijn taak, om niet te zeggen heilige plicht, om leerlingen de mogelijkheden te geven voor een gelukkige toekomst", gaat hij

OM gaat personalia XR registreren

Het OM wil de namen registreren van wie aan de bezetting op de A12 deelneemt. Dat maakt vervolging in principe mogelijk. "We gaan echt niet de personalia van alle demonstranten registreren, maar wel van wie na aanhouding regelmatig terugkeert op de plek van de demonstratie. Terwijl zij weten dat dat echt niet de bedoeling is en dus niet mag", zegt een woordvoerder van het Openbaar Ministerie in Den Haag. Vooral nu XR steeds vaker de A12 bezet, zoekt het OM naar mogelijkheden om de impasse te

de bereik- den Haag veilig te stellen. "Ook wij zien met

Hoe kunnen we docenten in opleiding toerusten, zodat zij invulling kunnen geven aan leren voor duurzame ontwikkeling?

1. Tweedegraads leraren: aardrijkskunde, biologie, techniek, scheikunde en natuurkunde
2. Ontwerpgericht onderzoek
3. Aandacht voor: visieontwikkeling, vakinhoudelijke kennis, didactische strategieën

Een ervaren docent over zijn inzet en dilemma's (Trouw, 15 sep 2023)

“Ik [zie] nu beter voor mij [...] hoe ik als persoon en dus als docent in het vraagstuk van duurzaamheid sta. Hierdoor vind ik juist mooi als ik mijn kennis kan delen met de leerlingen en bij hun vraagstukken neerleg die effect hebben over hun denken over hun eigen omgeving. Welke consumentengedrag kunnen ze verbeteren en welke gevolgen heeft dit voor hun omgeving. Allemaal onderdelen die helpen bij het ontwikkelen van het begrip duurzaamheid wat toch wel heel complex is, maar ook met kleine stapjes en of handelingen al te verbeteren is. [...] Het is mij nu veel duidelijker geworden hoe complex het vraagstuk is en dat het ook niet erg is als je niet alles weet. Het gaat erom dat je bewust wordt van die complexiteit en dat elke stap die je neemt effect kan hebben. [...] Als we kijken naar onze [ontwerpkeuzes] is het eigenlijk heel apart dat ik in het begin helemaal niks actiefs wilde laten ondernemen en [dat we er] nu juist actief ermee bezig wil zijn.”

(Natuurkundeleraar in opleiding Paul, geschreven reflectie)



“Ik [zie] nu beter voor mij [...] hoe ik als persoon en dus als docent in het vraagstuk van duurzaamheid sta. Hierdoor vind ik juist mooi als ik mijn kennis kan delen met de leerlingen en bij hun vraagstukken neerleg die effect hebben over hun denken over hun eigen omgeving. Welke consumentengedrag kunnen ze verbeteren en welke gevolgen heeft dit voor hun omgeving. Allemaal onderdelen die helpen bij het ontwikkelen van het begrip duurzaamheid wat toch wel heel complex is, maar ook met kleine stapjes en of handelingen al te verbeteren is. [...] **Het is mij nu veel duidelijker geworden hoe complex het vraagstuk is en dat het ook niet erg is als je niet alles weet. Het gaat erom dat je bewust wordt van die complexiteit en dat elke stap die je neemt effect kan hebben.** [...] Als we kijken naar onze [ontwerpkeuzes] is het eigenlijk heel apart dat ik in het begin helemaal niks actiefs wilde laten ondernemen en [dat we er] nu juist actief ermee bezig wil zijn.”

(Natuurkundeleraar in opleiding Paul, geschreven reflectie)



Uit onderzoek



Doordat ik me heb verdiept in een duurzaamheidsvraagstuk...

- Heb ik het gevoel dat ik meer begrip heb van duurzaamheid.
- Zie ik meer aanknopingspunten om interdisciplinair onderwijs te maken.
- Zie ik dat ik niet zomaar conclusies moet trekken, omdat ik misconcepten kan hebben.
- Zie ik meer mogelijkheden om duurzaamheid bespreekbaar te maken.
- Bespreek ik met leerlingen hoe ze zich duurzamer kunnen gedragen.





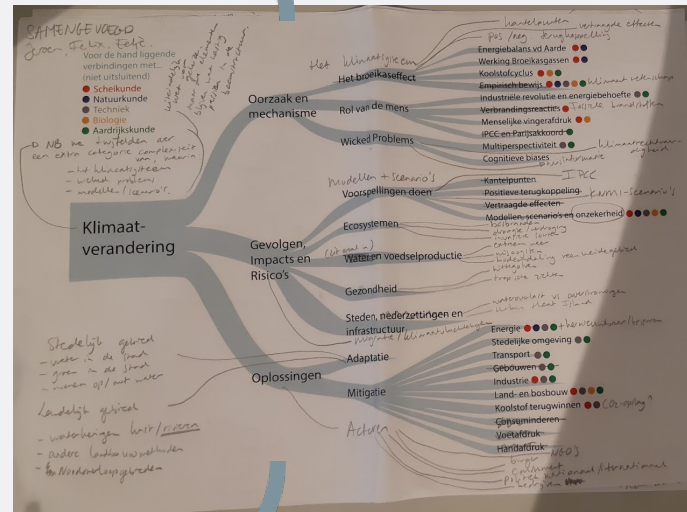
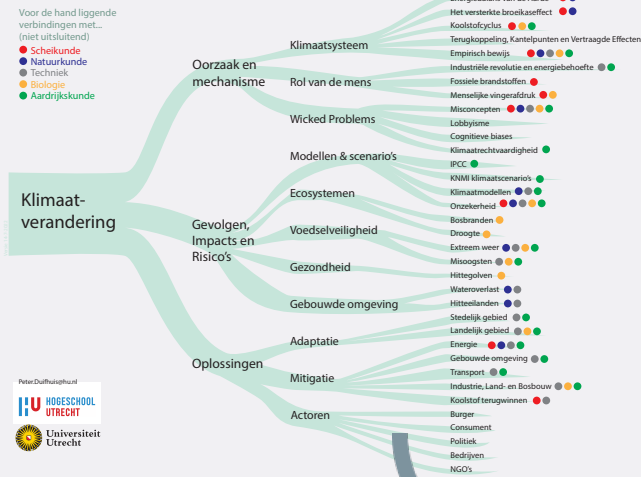
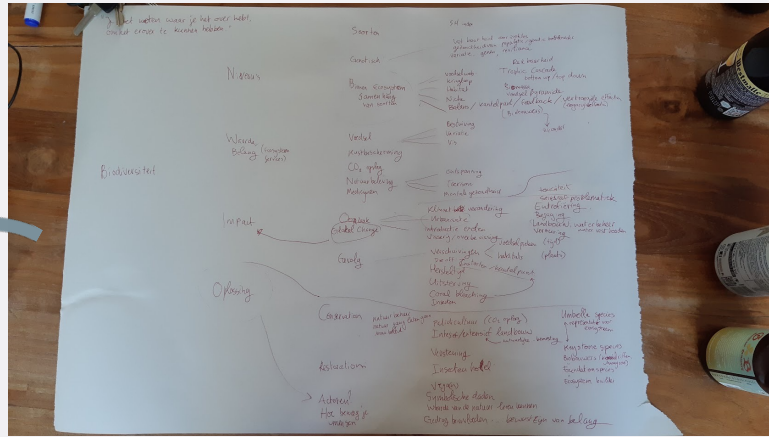
Boomdiagrammen

Helpen jullie even ophangen?

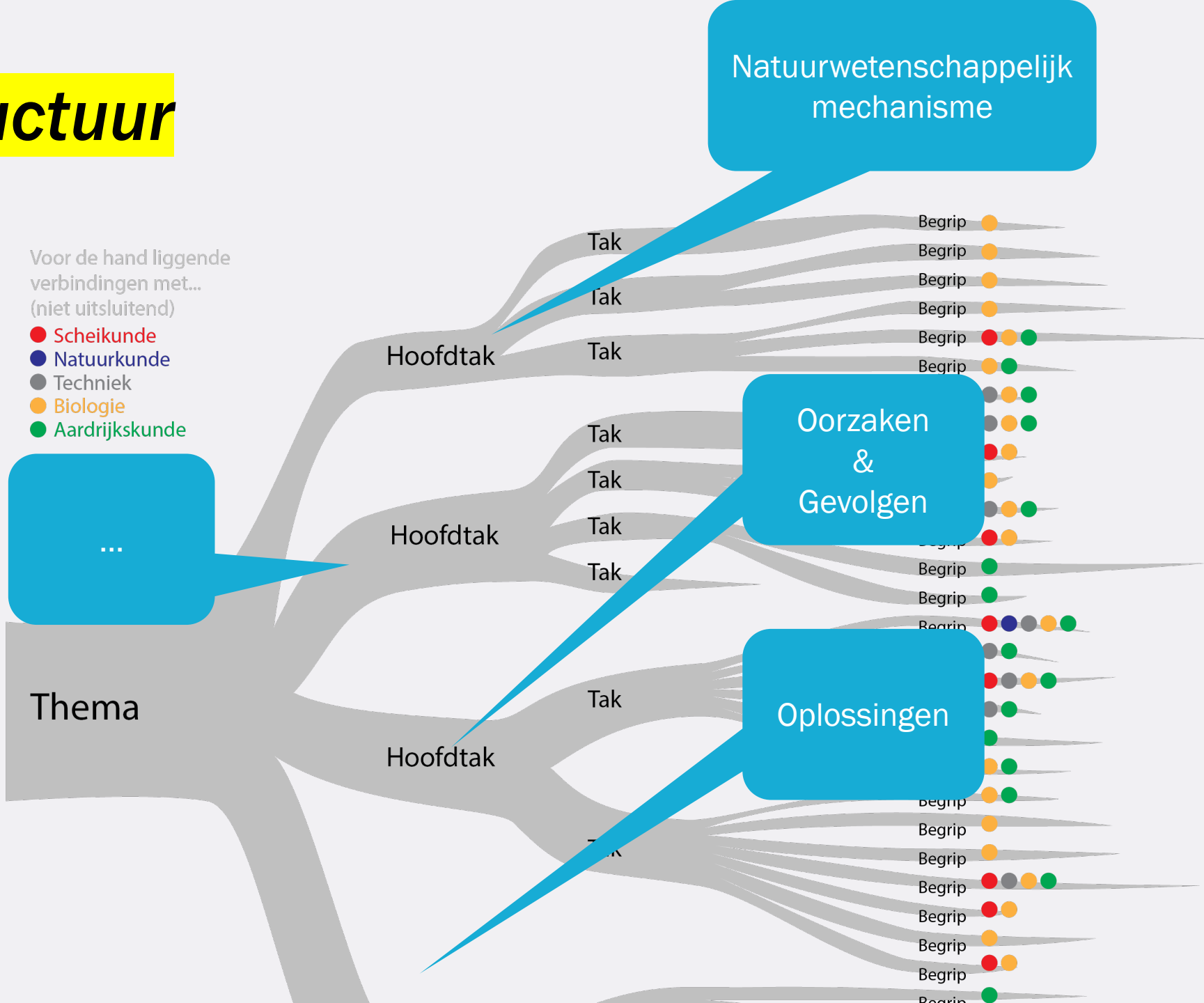


Hoe zijn deze ontwikkeld?

- Keuze voor thema's op basis van advies VN + Biodiversiteit + Klimaatverandering + Duurzame Productie en Consumptie + Armoede
- Open interviews met experts
- Construeren van boomdiagrammen met collega's
- Feedback van (evt andere) experts



Structuur



Voor de hand liggende
verbindingen met...
(niet uitsluitend)

- Scheikunde
- Natuurkunde
- Techniek
- Biologie
- Aardrijkskunde

Metabel 14-7-2022

Klimaat- verandering

Oorzaak en mechanisme

Klimaatsysteem

- Energiebalans van de Aarde ●●
- Het versterkte broeikaseffect ●●
- Koolstofcyclus ●●●
- Terugkoppeling, Kantelpunten en Vertraagde Effecten
- Empirisch bewijs ●●●●●
- Industriële revolutie en energiebehoefte ●●

Rol van de mens

- Fossiele brandstoffen ●
- Menselijke vingerafdruk ●●●
- Misconcepten ●●●●●

Wicked Problems

- Lobbyisme
- Cognitieve biases
- Klimaatrechtvaardigheid ●

Modellen & scenario's

- IPCC ●
- KNMI klimaatscenario's ●
- Klimaatmodellen ●●●

Ecosystemen

- Onzekerheid ●●●●●

Gevolgen, Impacts en Risiko's

Voedselveiligheid

- Bosbranden ●
- Droogte ●

Gezondheid

- Extreem weer ●●●●●
- Misoogsten ●●●
- Hittegolven ●

Gebouwde omgeving

- Wateroverlast ●●
- Hitteeilanden ●●
- Stedelijk gebied ●●
- Landelijk gebied ●●●

Oplossingen

Adaptatie

- Energie ●●●●●
- Gebouwde omgeving ●●
- Transport ●●

Mitigatie

- Industrie, Land- en Bosbouw ●●●●●
- Koolstof terugwinnen ●●

Actoren

- Burger
- Consument
- Politiek
- Bedrijven
- NGO's

Peter.Duifhuis@hu.nl

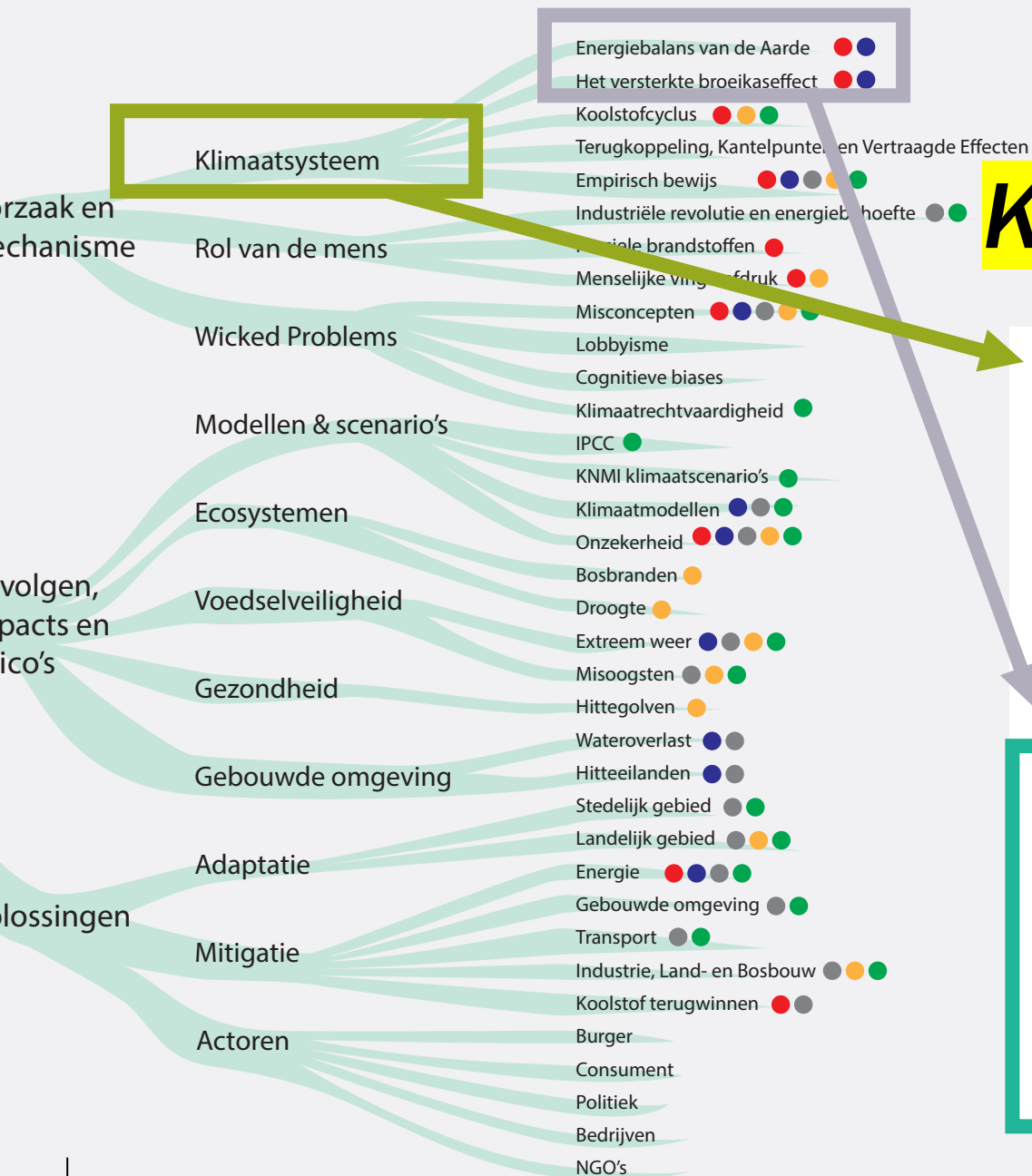


HOGESCHOOL
UTRECHT



Universiteit
Utrecht





Kennisverwerving?

KLIMAATSTELIEM

Wat het verschil is tussen het broeikaseffect en het versterkte broeikaseffect?

★★★ ←

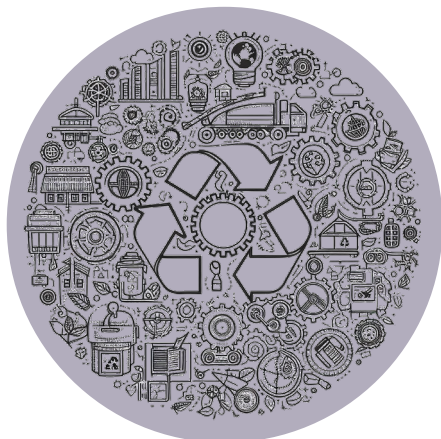
Licht in je antwoord toe of de energiebalans van de aarde in evenwicht is of niet, wat de rol van broeikasgassen daarin zijn en geef voorbeelden van tenminste drie broeikasgassen.

Energiebalans van de Aarde, Het Versterkte Broeikaseffect

Bronnen:

- <https://www.klimaathelpdesk.org/answers/hoe-komt-het-dat-de-temperatuur-stijgt-door-broeikasgassen/>
- <https://www.klimaathelpdesk.org/answers/hoe-belangrijk-is-water-als-broeikasgas-en-waarom-krijgt-dit-broeikasgas-zo-weinig-aandacht/>
- <https://www.klimaathelpdesk.org/answers/waarom-zit-al-de-politieke-aandacht-op-co2-uitstoot-en-niet-op-andere-sterkere-broeikasgassen-ch4-of-n2o/>





Zelf aan de slag

- Kies één van de drie thema's
- Maak duo's
- Scan de QR-code
- Kies een FAQ
- Beantwoord deze (met behulp van de bronnen)

<https://sites.google.com/view/faq-duurzaamheidsthemas/home>





<https://sites.google.com/view/faq-duurzaamheidsthemas/home>

Zelf aan de slag

- Maak duo's
- Scroll naar beneden voor antwoorden
- Vergelijk het antwoord met jullie eigen antwoord
+ Noteer eventuele verschillen



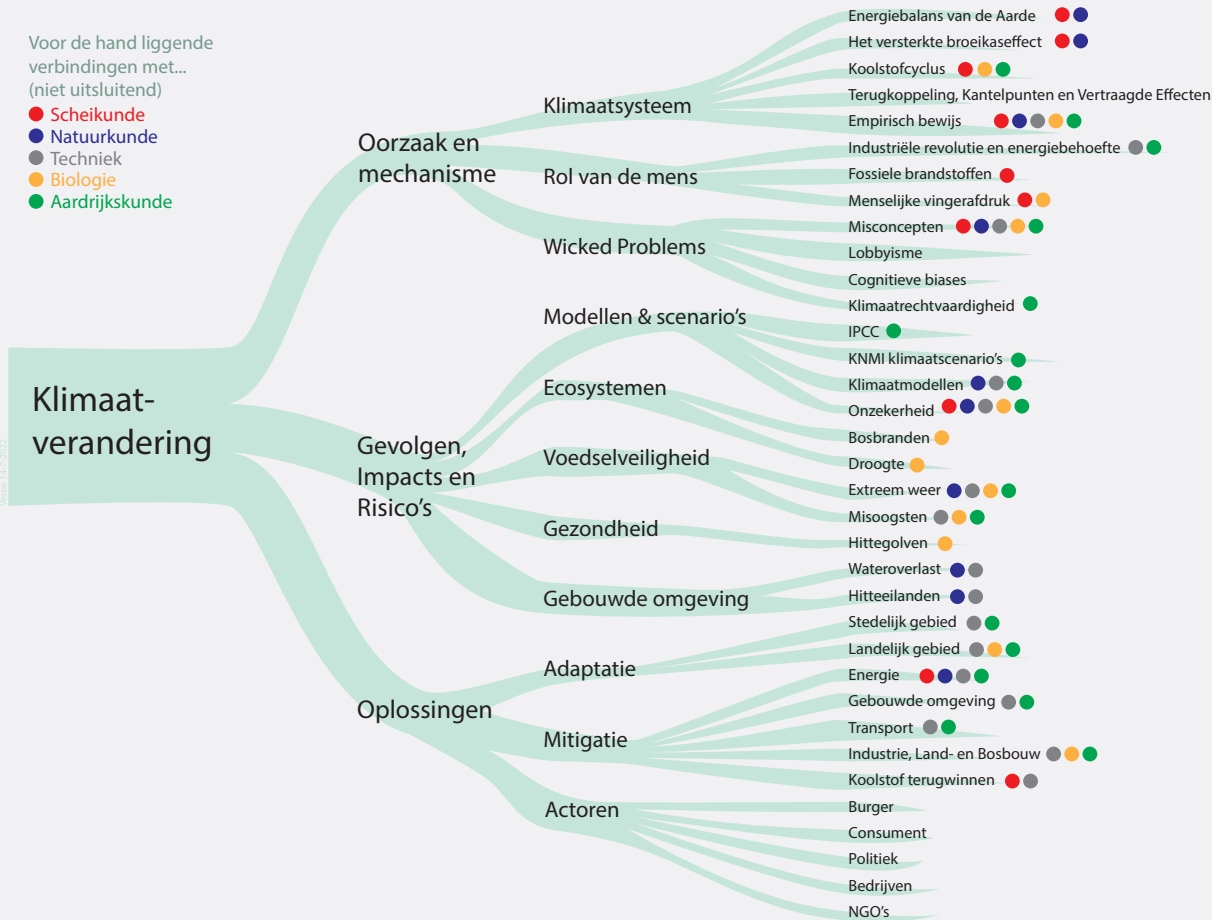
Voorbeelden

Quick win's
Les verrijken



Voorbeeld

- Les HAVO 3



1.1 Introductie

Elektrische apparaten zoals computers, smartphones, koelkasten en wasmachines zijn niet meer weg te denken uit ons dagelijks leven. Al deze apparaten gebruiken elektrische energie. Maar waar hangt dat energieverbruik vanaf? En waar komt die energie vandaan? En hoe kunnen elektrische apparaten worden geschakeld? Deze vragen staan centraal in dit hoofdstuk.

HOOFDSTUKVRAAG

Hoeveel elektrische energie gebruiken elektrische apparaten en waar hangt dat vanaf?

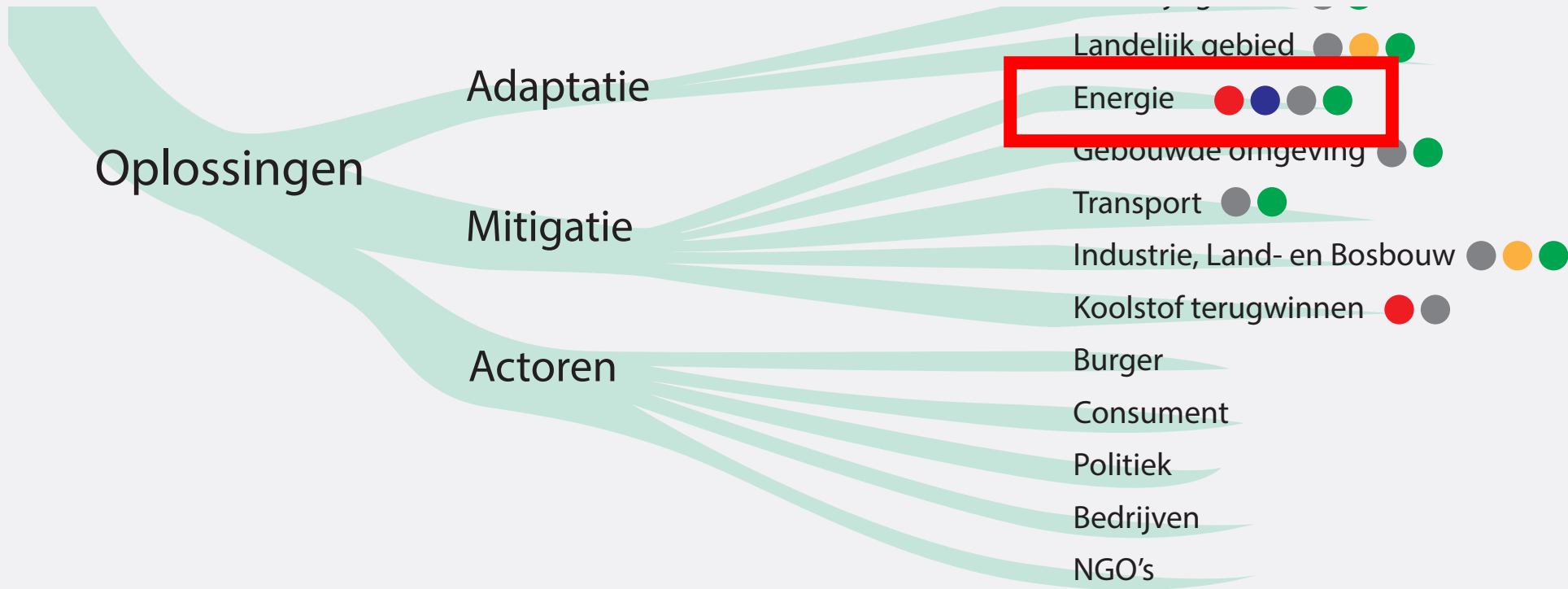
In dit hoofdstuk zoek je naar antwoorden op de volgende vragen:

- * Hoe bepaal je hoeveel energie een elektrisch apparaat gebruikt? (paragraaf 1.2)
- * Hoe hangt het vermogen van een apparaat samen met de spanning over en de stroomsterkte door dat apparaat? (paragraaf 1.3)
- * Hoe hangt de stroomsterkte door een apparaat af van de weerstand van dat apparaat en waardoor wordt die weerstand bepaald? (paragraaf 1.4)
- * Hoe zijn elektrische apparaten in huis geschakeld en hoe is de huisinstallatie beveiligd? (paragraaf 1.5)



Voorbeeld

- Les HAVO 3



1.1 Introductie

Elektrische apparaten zoals computers, smartphones, koelkasten en wasmachines zijn niet meer weg te denken uit ons dagelijks leven. Al deze apparaten gebruiken elektrische energie. Maar waar hangt dat energieverbruik vanaf? En waar komt die energie vandaan? En hoe kunnen elektrische apparaten worden geschakeld? Deze vragen staan centraal in dit hoofdstuk.

HOOFDSTUKVRAAG

Hoeveel elektrische energie gebruiken elektrische apparaten en waar hangt dat vanaf?

In dit hoofdstuk zoek je naar antwoorden op de volgende vragen:

- Hoe bepaal je hoeveel energie een elektrisch apparaat gebruikt? (paragraaf 1.2)
- Hoe hangt het vermogen van een apparaat samen met de spanning over en de stroomsterkte door dat apparaat? (paragraaf 1.3)
- Hoe hangt de stroomsterkte door een apparaat af van de weerstand van dat apparaat en waardoor wordt die weerstand bepaald? (paragraaf 1.4)
- Hoe zijn elektrische apparaten in huis geschakeld en hoe is de huisinstallatie beveiligd? (paragraaf 1.5)



Voorbeeld

- Les HAVO 3

1.1 Introductie

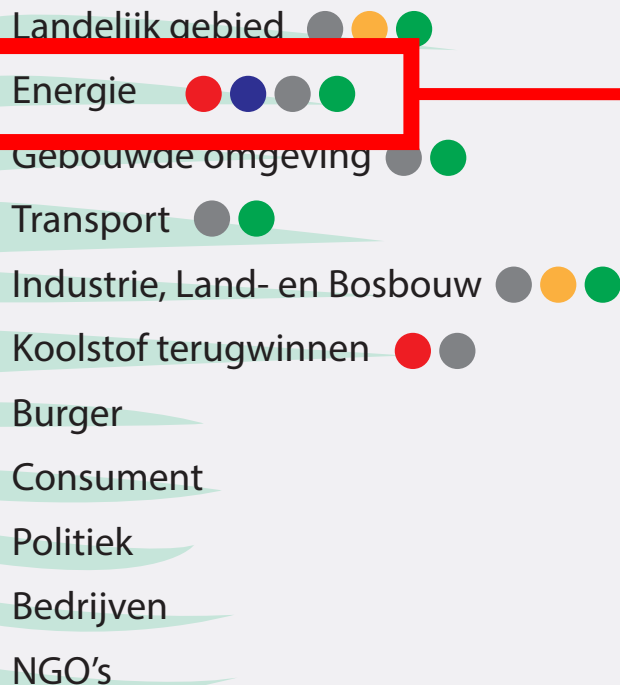
Elektrische apparaten zoals computers, smartphones, koelkasten en wasmachines zijn niet meer weg te denken uit ons dagelijks leven. Al deze apparaten gebruiken elektrische energie. Maar waar hangt dat energieverbruik vanaf? En waar komt die energie vandaan? En hoe kunnen elektrische apparaten worden geschakeld? Deze vragen staan centraal in dit hoofdstuk.

HOOFDSTUKVRAAG

Hoeveel elektrische energie gebruiken elektrische apparaten en waar hangt dat vanaf?

In dit hoofdstuk zoek je naar antwoorden op de volgende vragen:

- * Hoe bepaal je hoeveel energie een elektrisch apparaat gebruikt? (paragraaf 1.2)
- * Hoe hangt het vermogen van een apparaat samen met de spanning over en de stroomsterkte door dat apparaat? (paragraaf 1.3)
- * Hoe hangt de stroomsterkte door een apparaat af van de weerstand van dat apparaat en waardoor wordt die weerstand bepaald? (paragraaf 1.4)
- * Hoe zijn elektrische apparaten in huis geschakeld en hoe is de huisinstallatie beveiligd? (paragraaf 1.5)



Optie 1: laat leerlingen het antwoord zoeken op de vraag van de FAQ

Mitigatie

Welke vormen van duurzame energievoorziening zijn er? □□

Bespreek de vormen van hernieuwbare energievoorzieningen die een grote bijdrage leveren in Nederland en geef voor- en nadelen. Licht toe wat enkele argumenten zijn van voor- en tegenstanders bij het bestempelen van aardgas en kernenergie als duurzame energievoorziening.

Optie 1: laat leerlingen het antwoord zoeken op de vraag van de FAQ

Voorbeeld

- Les HAVO 3

Mitigatie

Welke vormen van duurzame energievoorziening zijn er? □□

Bespreek de vormen van hernieuwbare energievoorzieningen die een grote bijdrage leveren in Nederland en geef voor- en nadelen. Licht toe wat enkele argumenten zijn van voor- en tegenstanders bij het bestempelen van aardgas en kernenergie als duurzame energievoorziening.



Optie 2: Gebruik een bron als inspiratie

- CBS Statline: hernieuwbare energie; verbruik
<https://opendata.cbs.nl/#/CBS/nl/dataset/84917NED/table?ts=1660821271494>
- ~~<https://www.cbs.nl/nl-nl/faq/specifiek/wat-is-hernieuwbare-energie>~~
- <https://www.klimaathelpdesk.org/antwoorden/waar-komt-over-tien-jaar-onze-stroom-vandaan>
- <https://www.klimaathelpdesk.org/antwoorden/zijn-windmolens-%C3%A9cht-wel-zo-duurzaam>
- <https://www.klimaathelpdesk.org/antwoorden/zijn-windmolens-slecht-voor-je-gezondheid/>

Optie 1: laat leerlingen het antwoord zoeken op de vraag van de FAQ

Voorbeeld

- Les HAVO 3

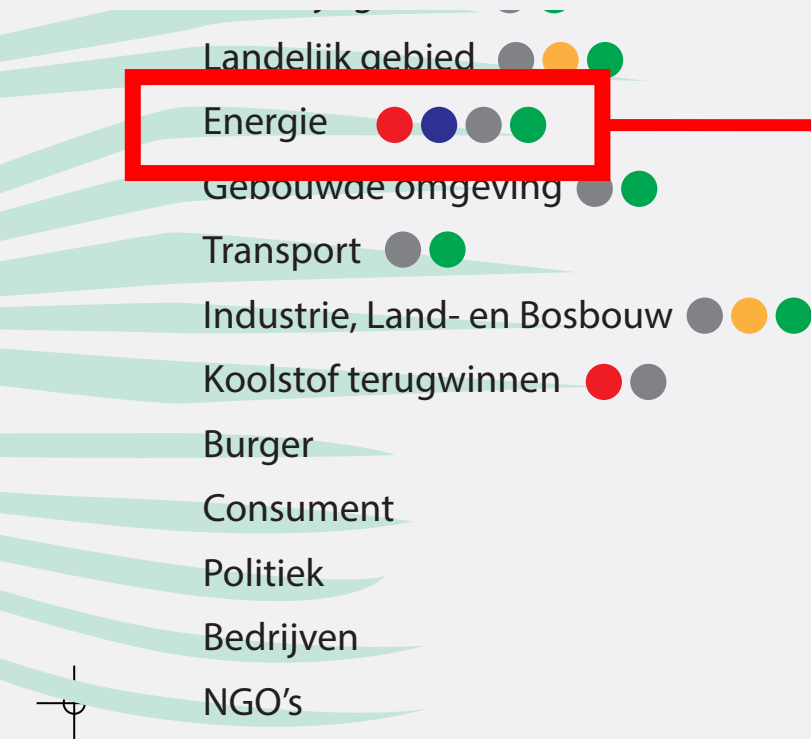
Mitigatie

Welke vormen van duurzame energievoorziening zijn er? □□

Bespreek de vormen van hernieuwbare energievoorzieningen die een grote bijdrage leveren in Nederland en geef voor- en nadelen. Licht toe wat enkele argumenten zijn van voor- en tegenstanders bij het bestempelen van aardgas en kernenergie als duurzame energievoorziening.

Optie 2: Gebruik een bron als inspiratie

Waar komt over tien jaar onze stroom vandaan?



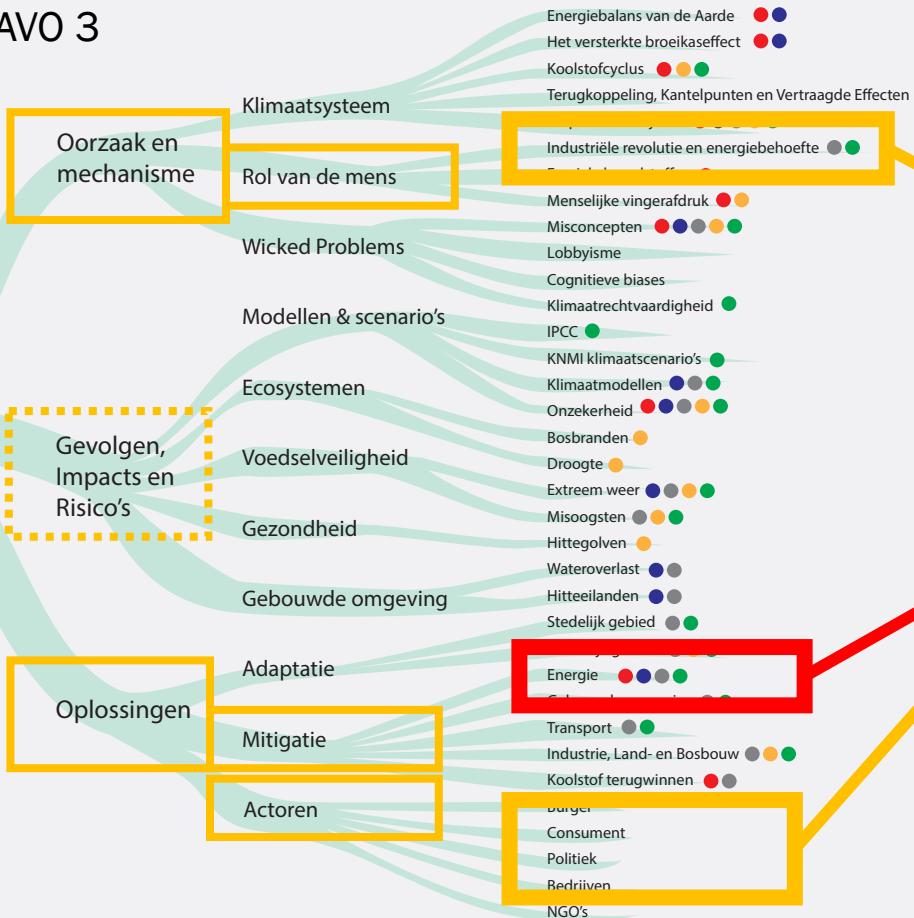
Voorbeeld

• Les HAVO 3

Voor de hand liggende
verbindingen met...
(niet uitsluitend)

- Scheikunde
- Natuurkunde
- Techniek
- Biologie
- Aardrijkskunde

Klimaat- verandering



1.1 Introductie

Elektrische apparaten zoals computers, smartphones, koelkasten en wasmachines zijn niet meer weg te denken uit ons dagelijks leven. Al deze apparaten gebruiken elektrische energie. Maar waar hangt dat energieverbruik vanaf? En waar komt die energie vandaan? En hoe kunnen elektrische apparaten worden geschakeld? Deze vragen staan centraal in dit hoofdstuk.

HOOFDSTUKVRAAG

Hoeveel elektrische energie gebruiken elektrische apparaten en waar hangt dat vanaf?

In dit hoofdstuk zoek je naar antwoorden op de volgende vragen:

- * Hoe bepaal je hoeveel energie een elektrisch apparaat gebruikt? (paragraaf 1.2)
- * Hoe hangt het vermogen van een apparaat samen met de spanning over en de stroomsterkte door dat apparaat? (paragraaf 1.3)
- * Hoe hangt de stroomsterkte door een apparaat af van de weerstand van dat apparaat en waardoor wordt die weerstand bepaald? (paragraaf 1.4)
- * Hoe zijn elektrische apparaten in huis geschakeld en hoe is de huisinstallatie beveiligd? (paragraaf 1.5)



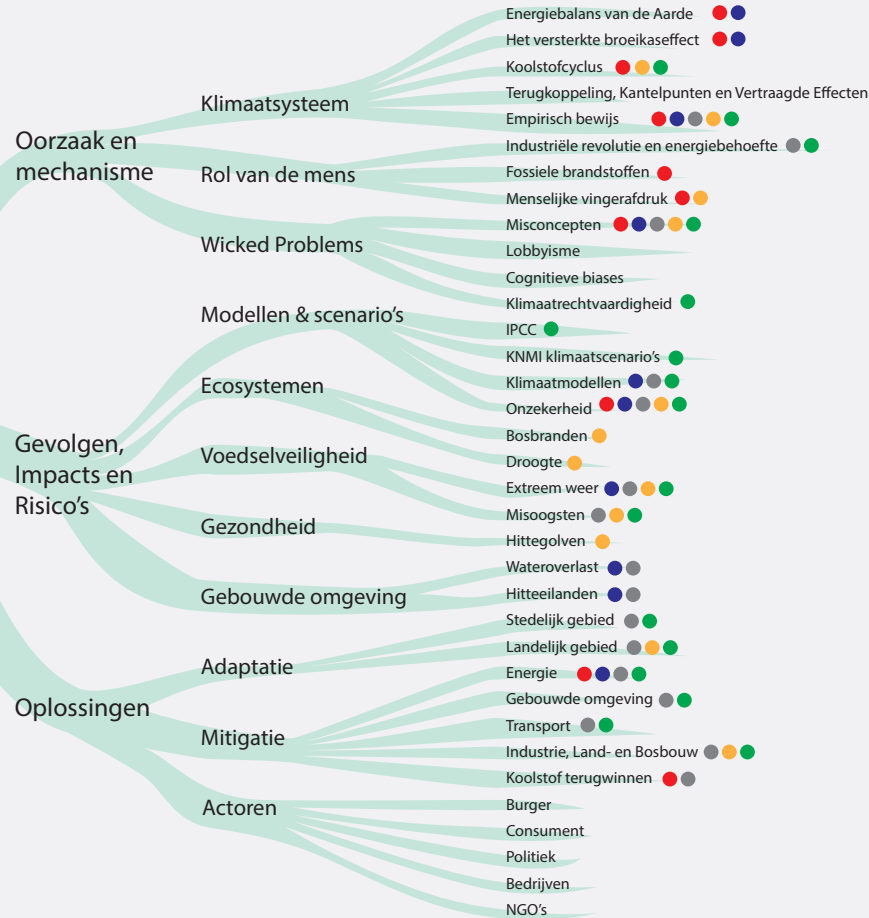
Voorbeeld

- Les VMBO-KGT 3

Voor de hand liggende verbindingen met... (niet uitsluitend)

- Scheikunde
- Natuurkunde
- Techniek
- Biologie
- Aardrijkskunde

Klimaatverandering

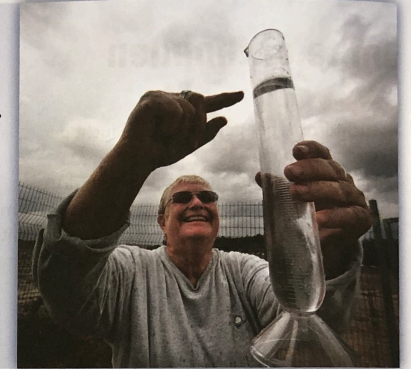


6.3 Neerslag

Met een regenmeter meet je hoeveel mm neerslag er is gevallen. Eén keer per dag leeg je de regenmeter, want de hoeveelheid neerslag meet je per 24 uur. 1 mm water in de regenmeter komt overeen met 1 liter water op een m².

Tijdens een flinke regenbui kan er heel wat water vallen. Op 13 september 1998 viel er in Dirksland op één dag 134 mm regen.

Maak opdrachten 1 t/m 3 op pagina 96 in je werkboek.



Voorbeeld

- Les VMBO-KGT 3

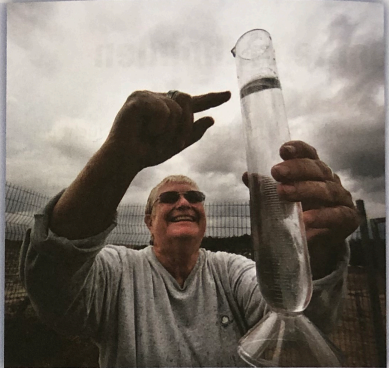
Klimaatmodellen ●●●
Onzekerheid ●●●●●
Bosbranden ●
Droogte ●
Extreem weer ●●●●●
Misoogsten ●●●
Hittegolven ●
Wateroverlast ●●

6.3 Neerslag

Met een regenmeter meet je hoeveel mm neerslag er is gevallen. Eén keer per dag leeg je de regenmeter, want de hoeveelheid neerslag meet je per 24 uur. 1 mm water in de regenmeter komt overeen met 1 liter water op een m².

Tijdens een flinke regenbui kan er heel wat water vallen. Op 13 september 1998 viel er in Dirksland op één dag 134 mm regen.

Maak opdrachten 1 t/m 3 op pagina 96 in je werkboek.



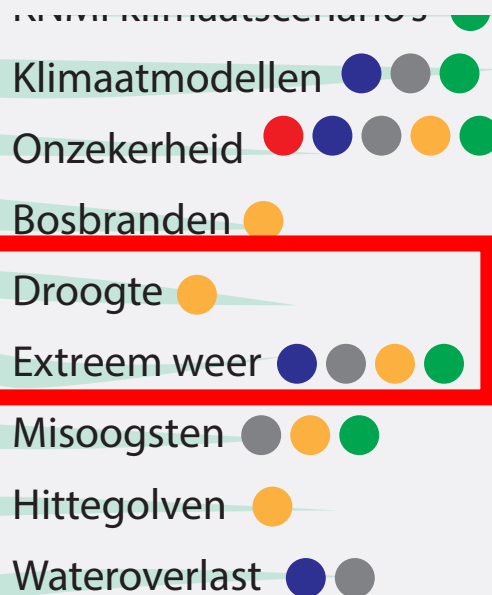
Optie 1: Lesopening met filmpje

- <https://www.provincie-utrecht.nl/onderwerpen/energie-en-klimaat/klimaat>
([youtube filmpje provincie](#))



Voorbeeld

- Les VMBO-KGT 3



Optie 1: Lesopening met filmpje

- <https://www.provincie-utrecht.nl/onderwerpen/energie-en-klimaat/klimaat>
(youtube filmpje provincie)



Optie 2: Leerling vraagt:

“maar juf, het is toch juist fijn als het warmer wordt?”

Bronnen:

- <https://www.knmi.nl/over-het-klimaat>



Wat als de aarde meer dan 2 graden opwarmt?

28 juni 2022

Er zijn klimaatwetenschappers die niet meer geloven dat we de wereldwijde opwarming nog tot 2 graden weten te beperken. Dat blijkt uit een kleine enquête van Nieuwsuur onder 24 vooraanstaande Nederlandse klimaatwetenschappers. Mijn dochter las dit en vroeg me wat dat betekende.

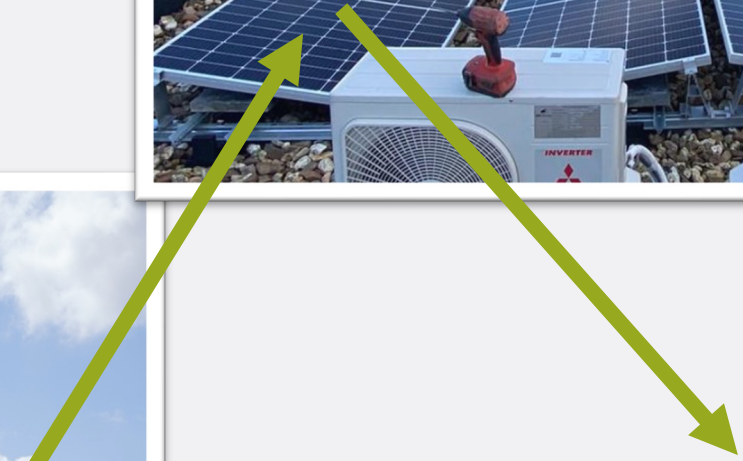
Voorbeelden

Lessenseries



Voorbeeld

- Klimaatverandering
- + Rotterdamsse daken dagen: Adaptatie



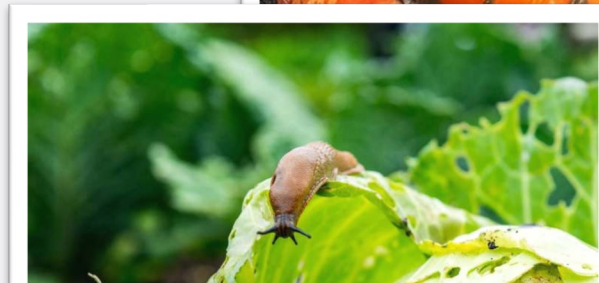
Voorbeeld

- Klimaatverandering
 - + Rotterdamse daken dagen: Adaptatie
 - + People, planet, profit
 - Actieonderzoek in de wijk
 - Debat waarin leerlingen belangen vertegenwoordigen



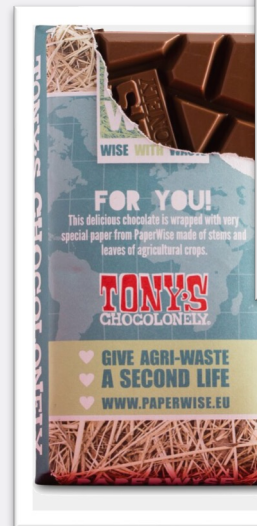
Voorbeeld

- Klimaatverandering
- Biodiversiteit
 - + Inrichten eigen moestuin
 - + Beargumenteren van keuzes
 - Opbrengst;
 - Lekker;
 - ‘moet een gerecht zijn’
 - monocultuur



Voorbeeld

- Klimaatverandering
- Biodiversiteit
- Productie en consumptie
 - + Herontwerp verpakking
 - + Welke informatie komt er op?
 - + Wat kost de verpakking?
 - + Welke 'voetafdruk' heeft de verpakking?
 - + Wat maakt een verpakking aantrekkelijk?



Aan de slag 2/2:

Toepassen

- Kies een van de opties:
 1. Eigen lessen verrijken
 2. Een projectweek voor een gemengde brugklas
 3. Een opdrachtomschrijving voor een sector-/profielwerkstuk
 4. Een keuzemodule voor de bovenbouw van 20 SLU
 5. Een driedaagse excursie voor HAVO 4.
- Bereid een *back of the envelope* les voor met tenminste:
 - + Leerinhoud
 - Wat leren zij?
 - + Leerdoelen
 - Waarheen leren zij?
 - + Leeractiviteiten
 - Hoe leren zij?
- Zorg ervoor dat je straks kan uitwisselen.

“Ik geef volgende week een les over... Misschien kan ik...”

“Ik begeleid een projectweek over... We kunnen ... toevoegen want...”

“Ik krijg altijd vragen over... Ik ga me eens inlezen op...”

“Bij het hoofdstuk over... wil ik dat mijn leerlingen meer weten over...”



