

De energietransitie masterclass

Docentenconferentie workshop

Darel Education - 2025/26

Energietransitie-educatie voor VO en MBO

Waarom naar scholen & mbo's?

- Een **geïnformeerde, genuanceerde dialoog** met jongeren versterkt het maatschappelijk draagvlak voor de energietransitie en kan hen motiveren hier zelf een rol in te spelen
- Dit maatschappelijk thema is **vakoverstijgend en zit niet in het curriculum**; Scholen willen hier meer aandacht aan te geven, maar hebben kennis, noch tijd.

Het educatie-initiatief

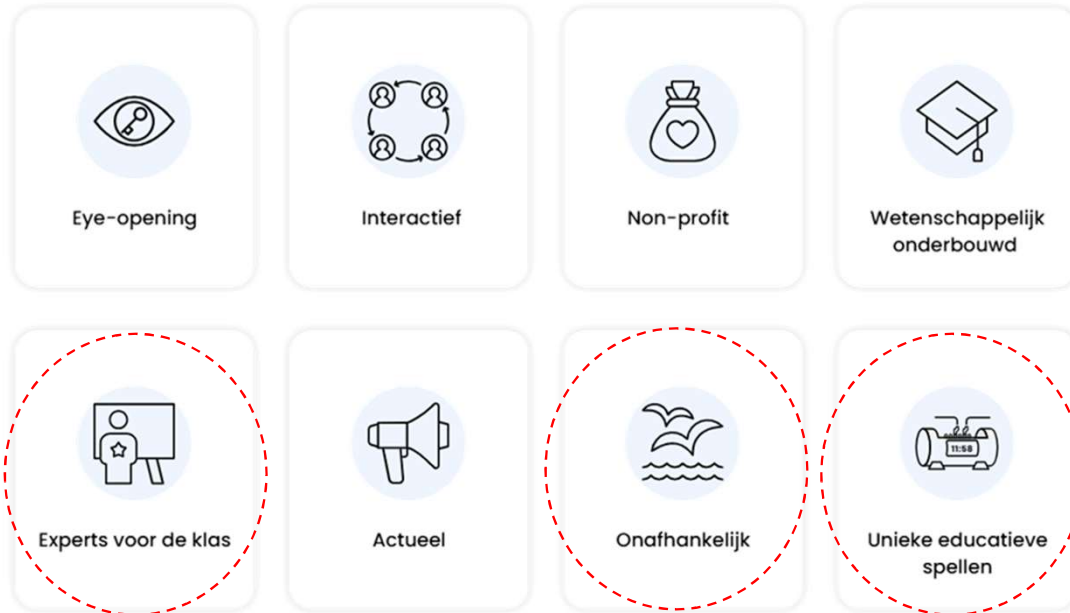
- 2018** Masterclass ontwikkeld voor 3 Haagse scholen
- 2019** Beschikbaar voor de bovenbouw VO (op alle niveaus)
- 2023** Start MBO programma aan de doelgroep
- 2024** Uitbreiding ondersteuning middels Alliantie

Unaniem positieve feedback van docenten en leerlingen

> 30.000 leerlingen
> 190 scholen/mbo's
> 120 Gastdocenten



Wat maakt ons **uniek**?

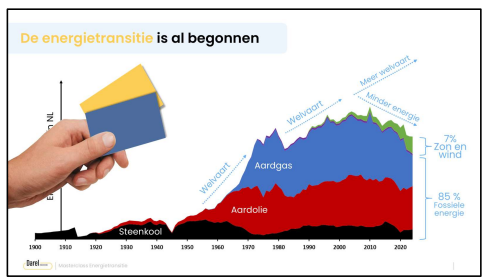


Studies uitgevoerd
Behoeftteonderzoek
Marktanalyse
Cirruculum-scan



Masterclass - Interactief en modulair programma

Quiz – Historie, relevantie & context



Kaartopdracht – gevolgen opwarming

Opdracht: gevolgen van opwarming

- 1** Oorzaken: van meer CO₂ uitstoot en sterker broeikas effect
- 2** Gevolgen: Van doorlopende temperatuur
- 3** Lange termijn effecten: Voor mensen

Discussie - Duurzame energiebronnen

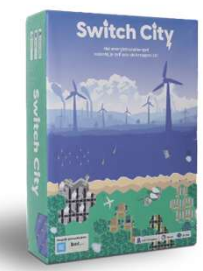
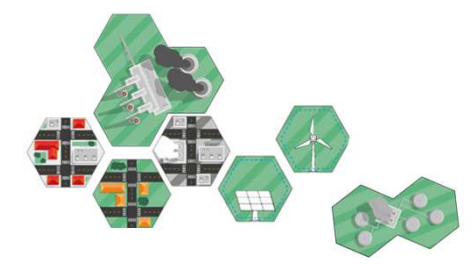
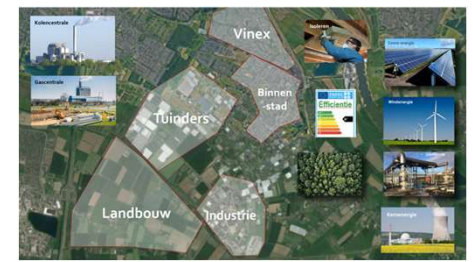
Wat maakt energie "duurzaam"?

- Energie waarover wij voor **onbepaalde tijd** kunnen beschikken, en...
- Waarmee we onze kinderen en kleinkinderen **niet benadeln**

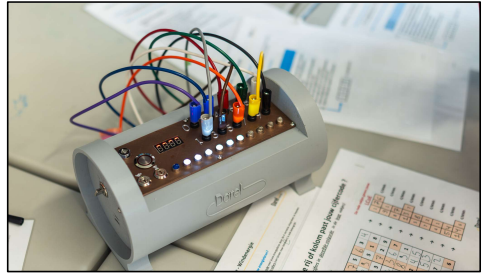
Zonnepanelen, Windenergie, Waterkracht, Biomassa, Biogas, Kernenergie, Geothermie

Middagprogramma (indien gewenst)

Klassikaal bordspel "Switch City"



Klokopdracht - Energiekosten (LCoE)



Rollenspel - prikkels en incentives

Wat zou jij doen?

Energiebedrijf
Doel: Zo veel mogelijk geld verdienen op de elektriciteitsmarkt

Baas van Nederland
Doel: Het algemeen belang behartigen

Directeur, Financieel Directeur, Aandeelhouders

Posteropdracht - Technische oplossingen

6 Technieken om fossiel te vervangen

Team opdracht

Ieder team bekijkt 1 techniek

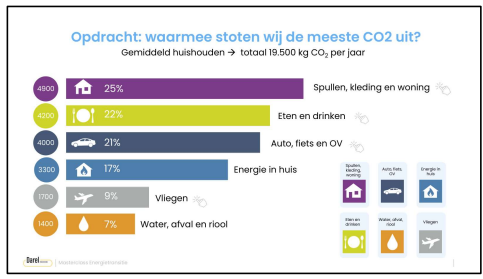
Maak een poster:

- Leg de werking uit met een tekening
- Noem de voordelen
- Noem de nadelen

Verzin een creatieve promotie-slogan!

Warme & Elektriciteit

Opdracht – Handelingsperspectief



Klassendebat – Dilemma's samenleving

De industrie is de grootste vervuiler dus die moet uit Nederland weg!

Nederland is klein, "toot de VS en China het oplossen"

Wat maakt mijn bijdrage nou uit? als anderen dat blijven doen!

Stop fossil fuel!

Brainstorm – Toekomstig beroep (MBO)

Bijdragen in jullie sector

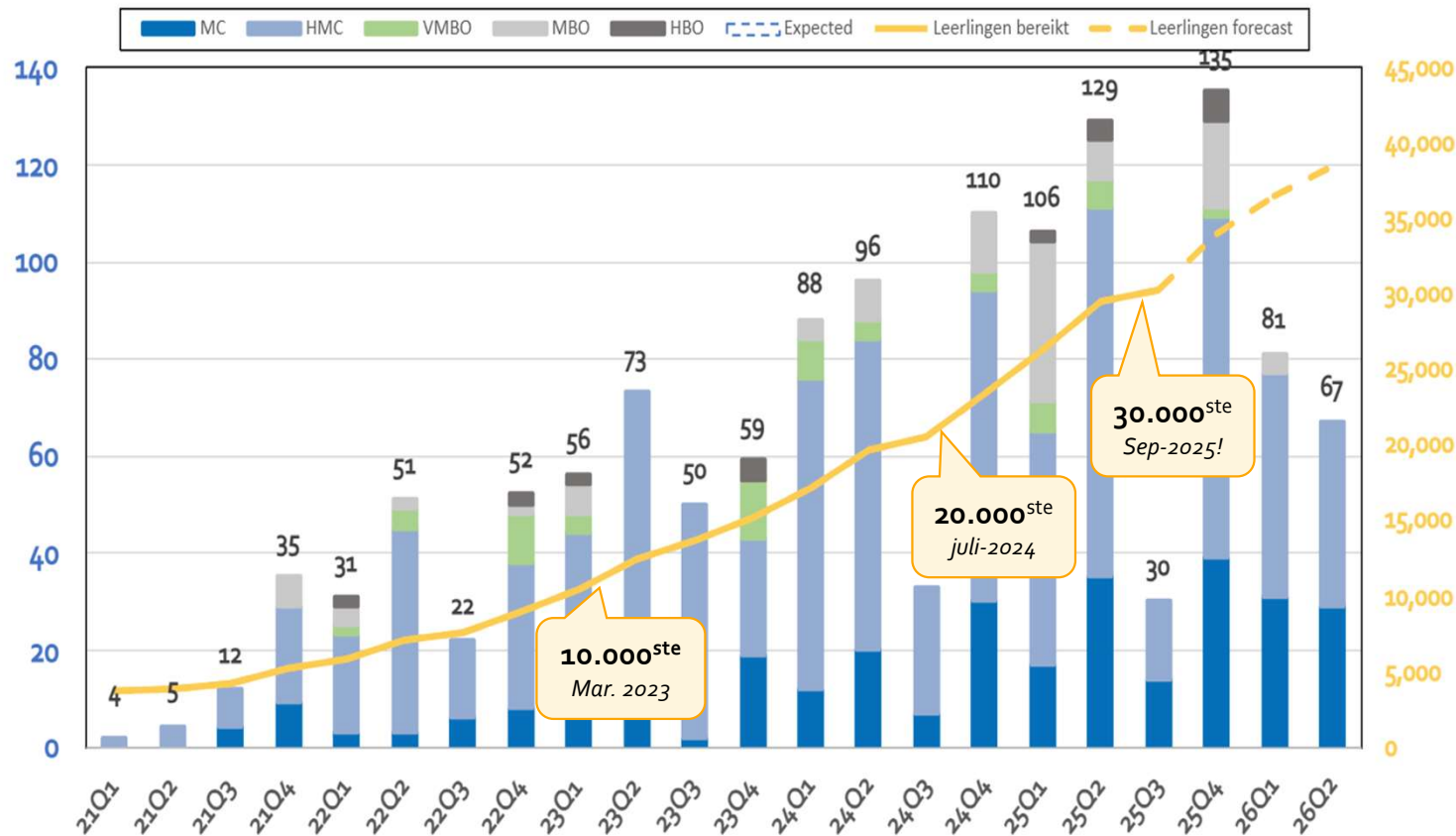
Materiaal keuze, Levensduur, Verpakking & Transport, Hergebruik, Ontwerp proces, Afval

HMC

Energietransitie Masterclass VO & MBO

30% groei per jaar

Masterclasses Energietransitie in VO en MBO
Aantal events per kwartaal



Momenteel

400 events per jaar

Event is één MC voor één groep

10.000 leerlingen per jaar



Cumulatief

>30.000 leerlingen bereikt

> 190 scholen

Een alliantie van publieke bedrijven ondersteunt de VO/MBO-masterclass

Alliantie-partners



Advies & accreditatie



Universiteit Utrecht

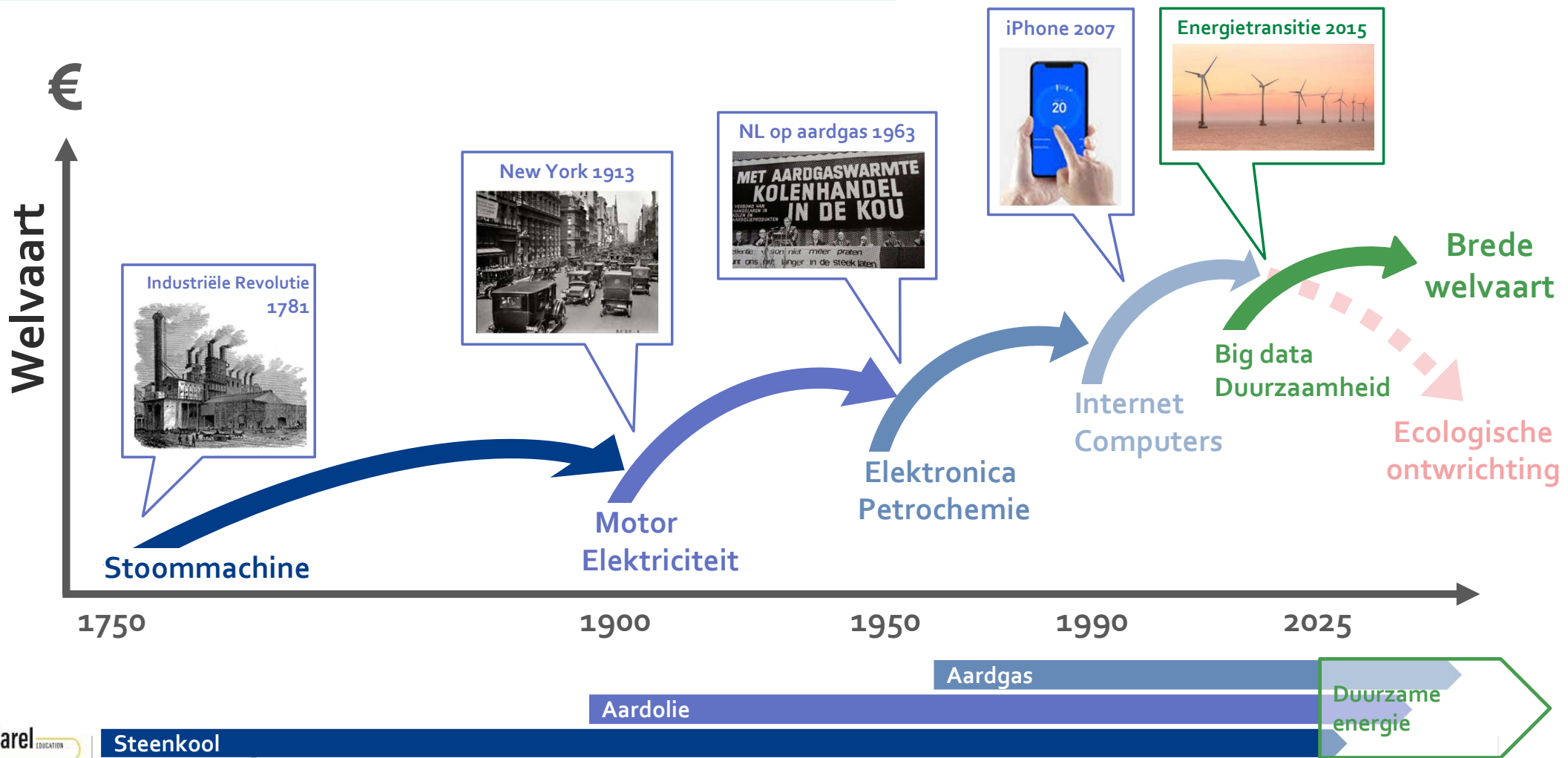


Energietransitie eyeopeners

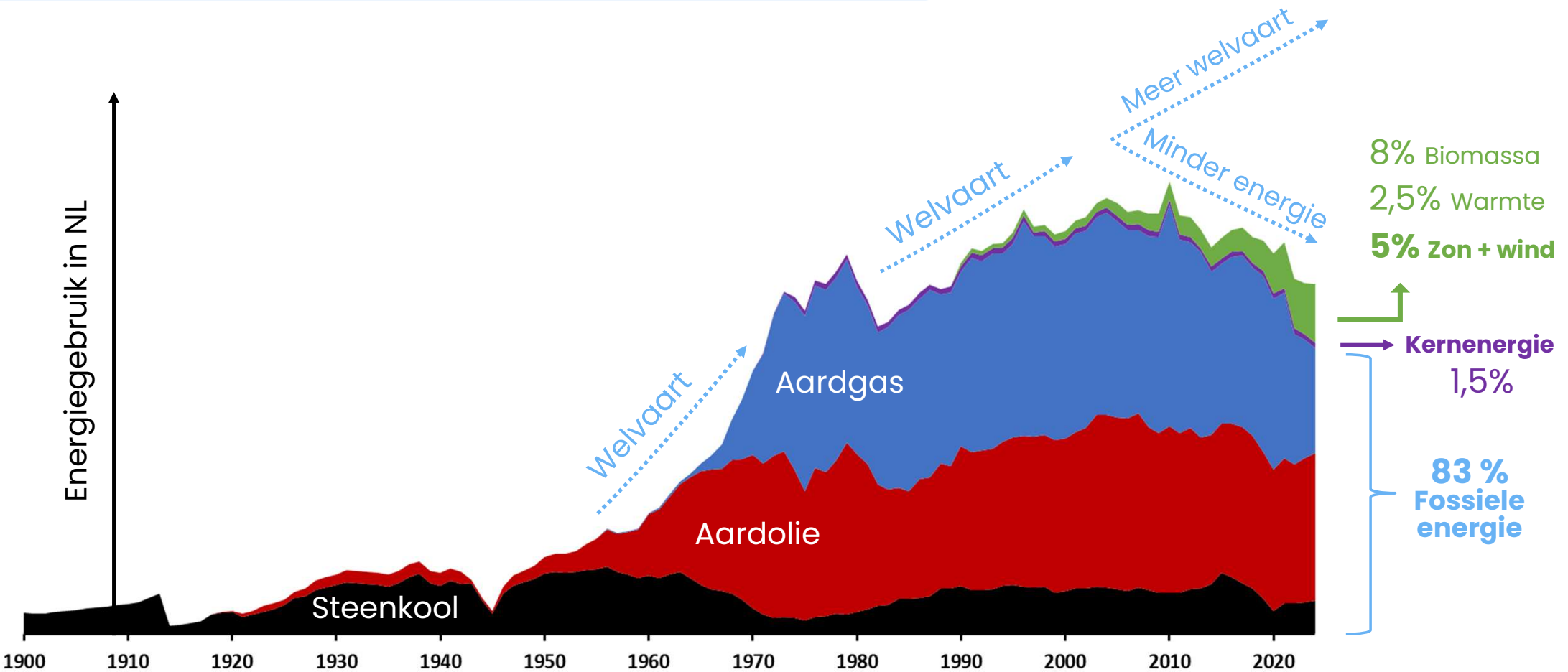
Elementen uit masterclass-modules



Welvaartsgroei en energiegebruik



De energietransitie is al begonnen



Wie gebruikt hoeveel energie?

Gemiddelde energieverbruik in **2023**, uitgedrukt in vaten olie per persoon per jaar



Hoeveelheid energie in één vat olie

**Welvarende
landen**

**~1/6^{de}
wereld bevolking**



Nederlanders (32)



Amerikanen (45)

**Minder
welvarende
landen**

**~5/6^{de}
wereld bevolking**



Chinezen (19)

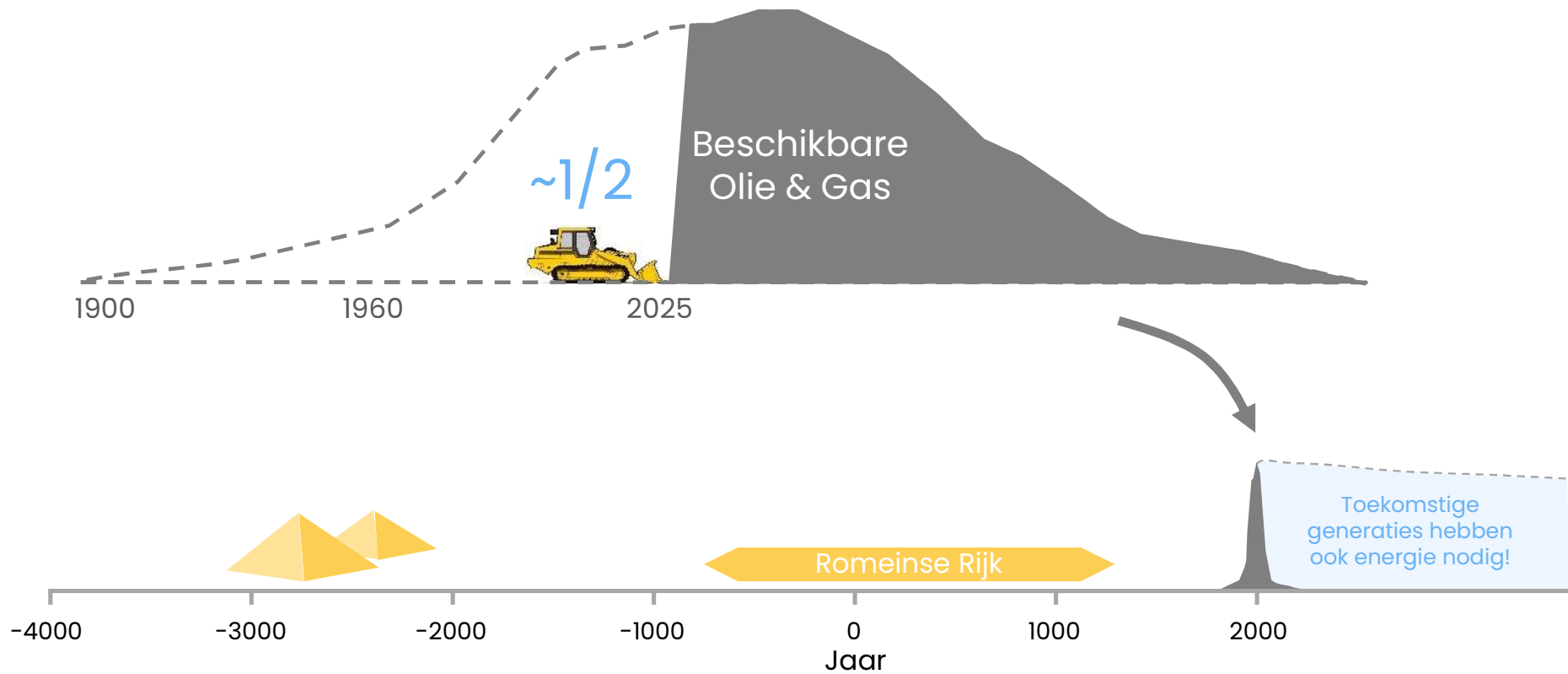


Indiërs (4,5)

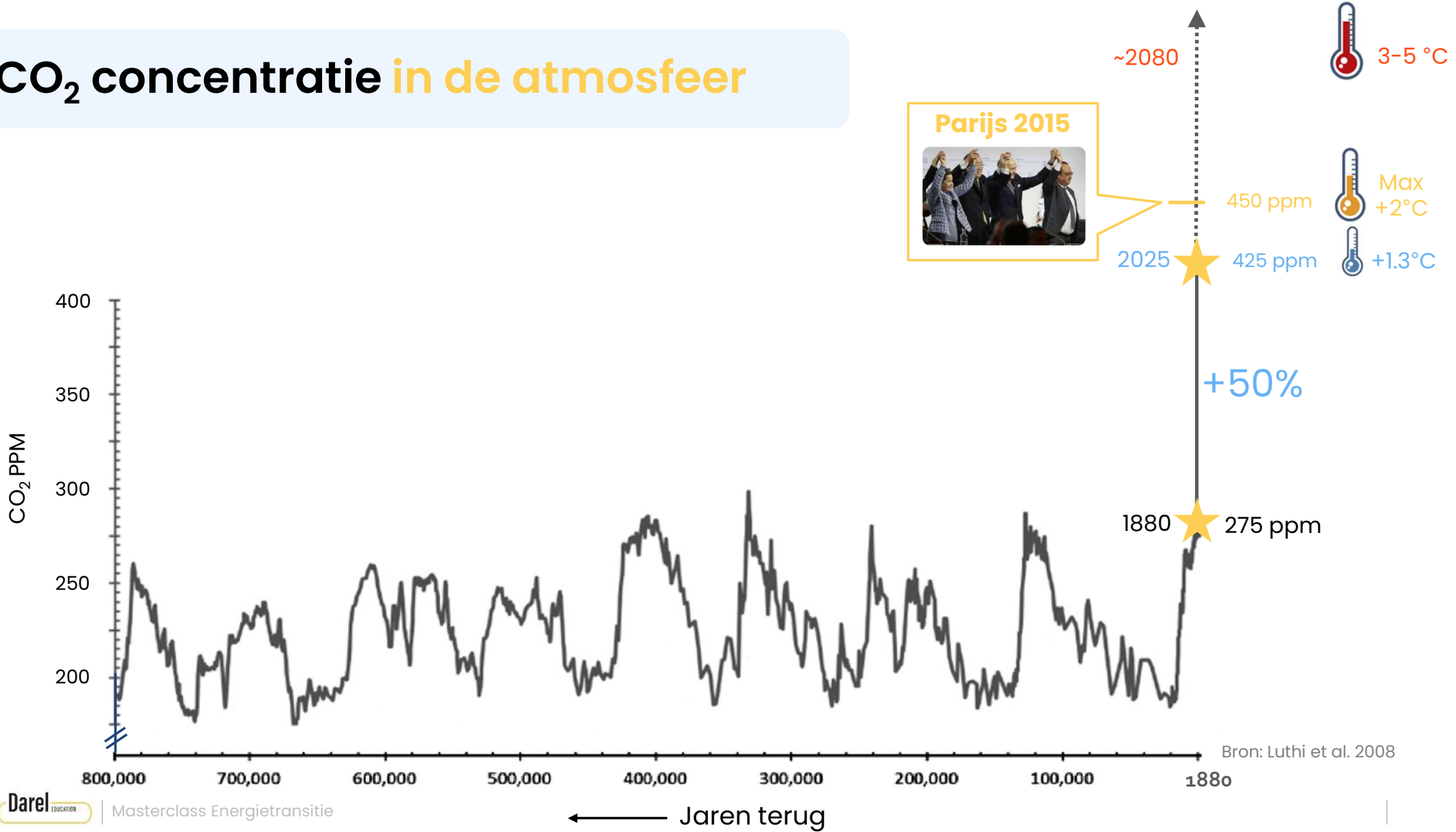


Nigerianen (1,4)

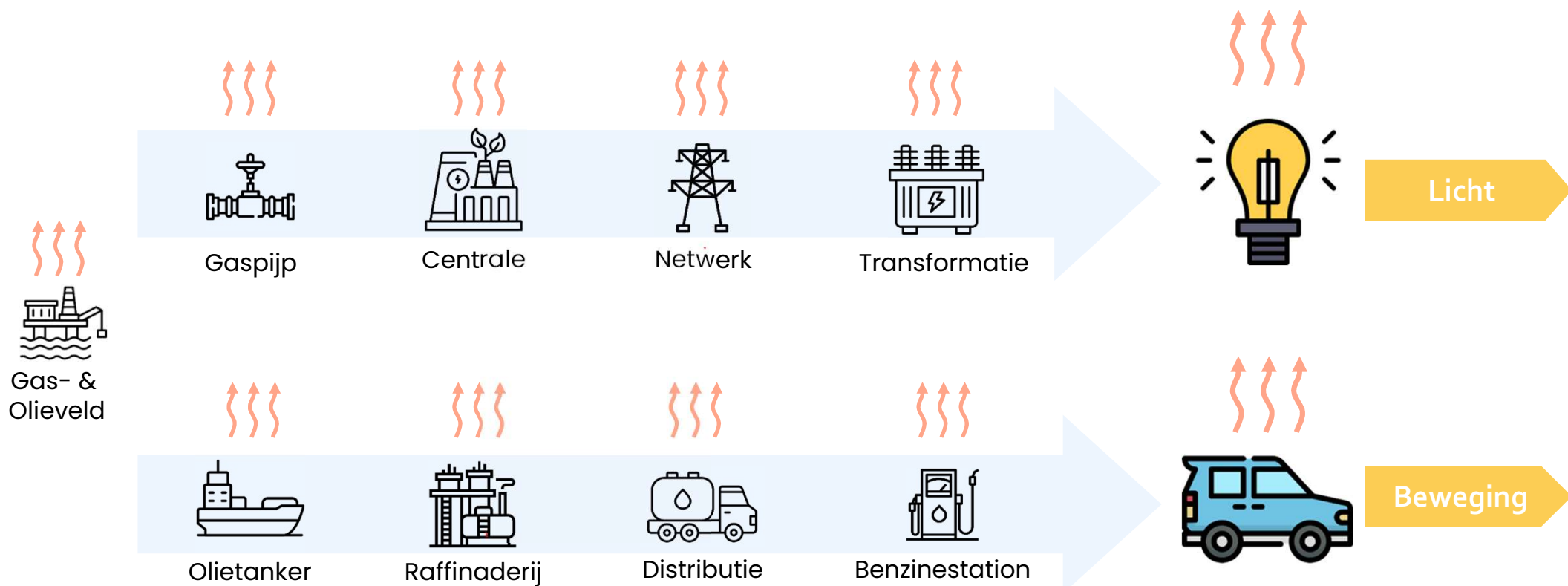
Hoeveel olie & gas hebben we al gebruikt?



CO₂ concentratie in de atmosfeer

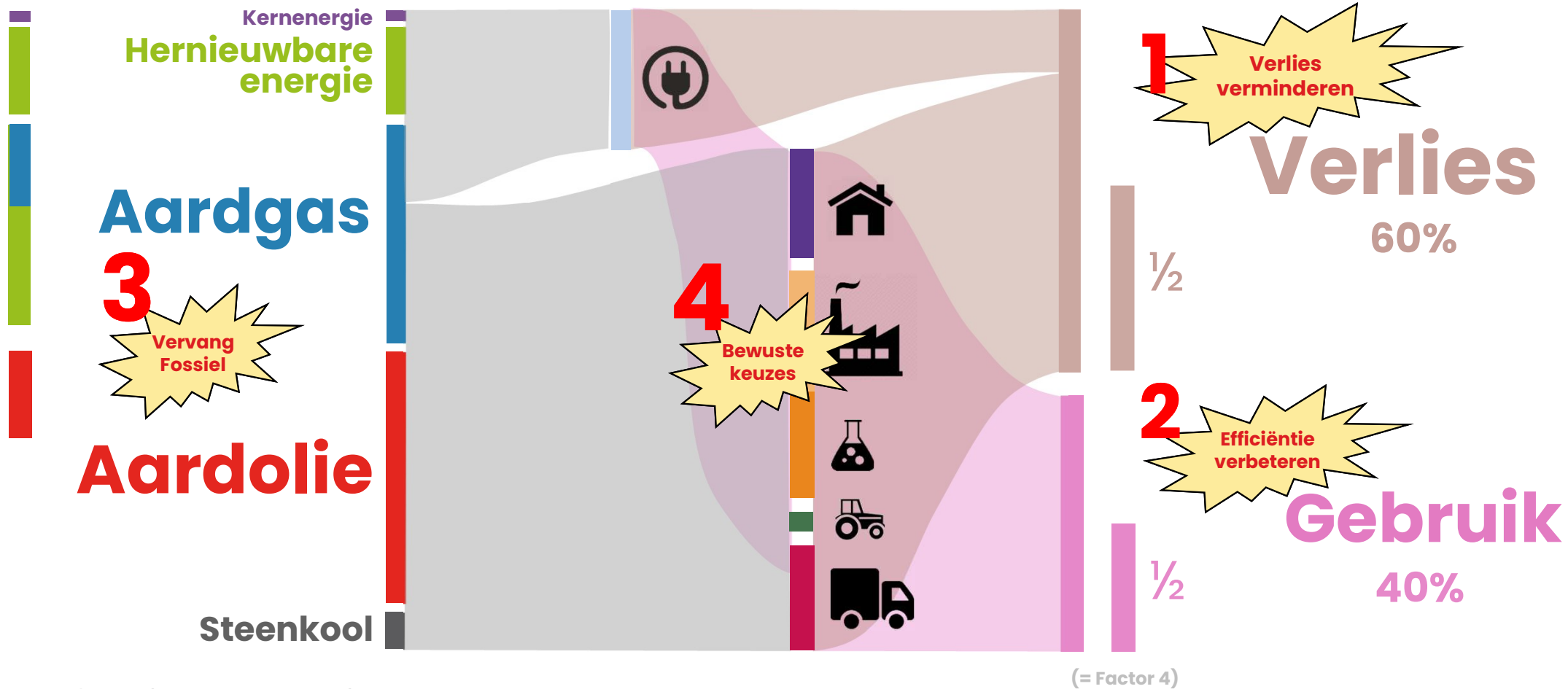


40% Energieverbruik en energieverlies 60%

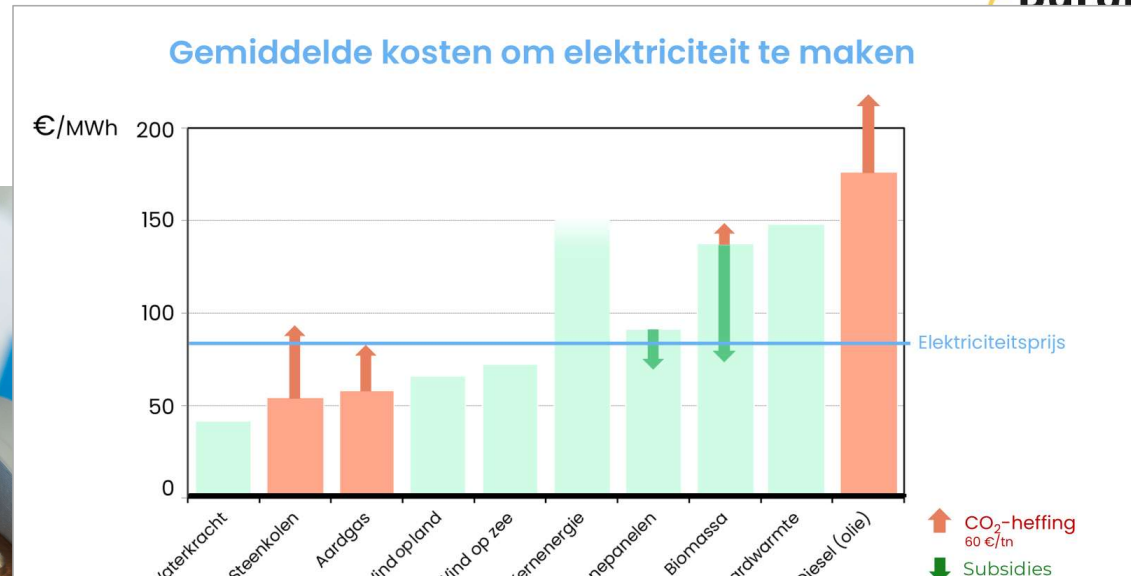
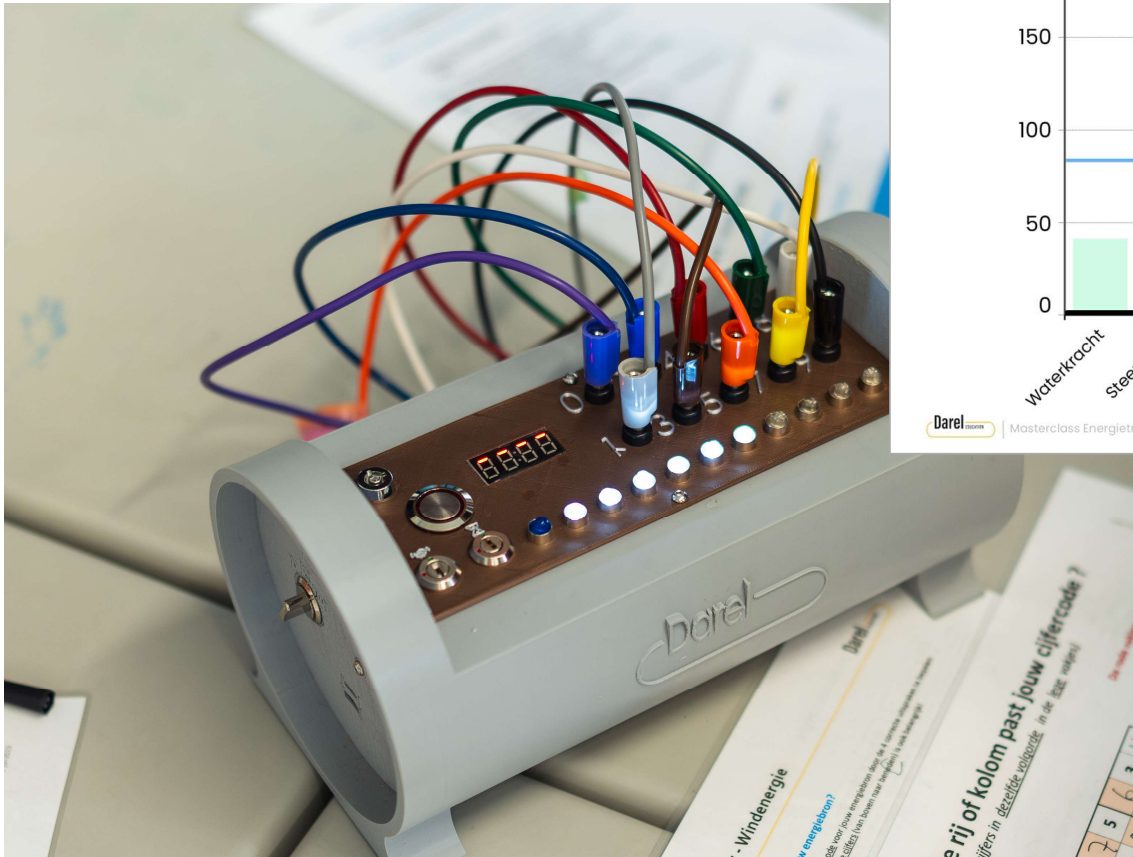


Drie focusgebieden voor de energietransitie

Energiestromen in Nederland in 2024



Stop de klok!



Wat zou jij doen?



Energiebedrijf
Doel: Zoveel mogelijk geld verdienen op de elektriciteitsmarkt

Baas van Nederland
Doel: Het algemeen belang behartigen



Directeur



Financieel Directeur



Aandeelhouders



Darel | Masterclass Energietransitie

Duurzame energie in een regio of stad

Duurzame bronnen

Netwerken & opslag

Drijvend zonnepark



Geothermie



Aanleg warmtenet



Zonnepark



Windturbines



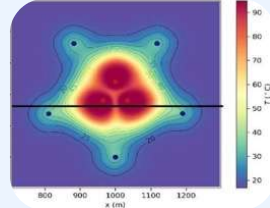
Snoeihout-centrale



Biogas



Warmte



Groter netwerk

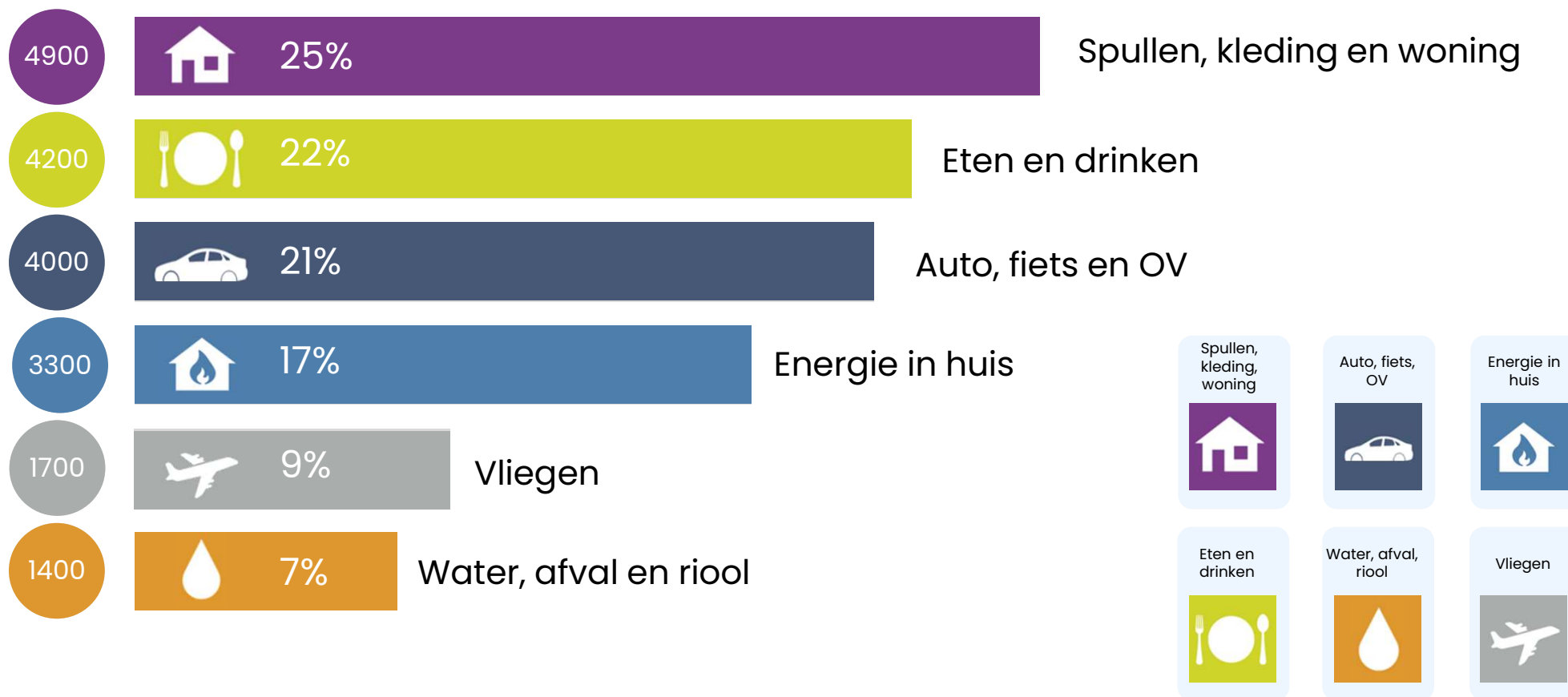


Batterij opslag



Opdracht: waarmee stoten wij de meeste CO2 uit?

Gemiddeld huishouden → totaal 19.500 kg CO₂ per jaar



Klassendebat – Nuances in **transitie-dilemma's**

Teamopdracht groep 1

“Met kernenergie vervangen we fossiel”



Teamopdracht groep 2

“Stop fossiel nu!”



Teamopdracht groep 4

“Nederland is klein, laat de VS en China het oplossen”



Teamopdracht groep 3

“De industrie is de grootste vervuiler, dus die moet uit Nederland weg!”



Teamopdracht groep 5

“Elektrische auto's zijn helemaal niet zo duurzaam”



Teamopdracht groep 6

“Wat maakt mijn bijdrage nou uit, als anderen door blijven gaan”



SwitchCity – a serious game!



Borging middels vak-lessen (pilot)

Bundel vakspecifieke lessen met overkoepelend ET-thema; Los inzetbaar of in Thema-week.

Hoe groen is de e-bike

Leerlingen vanuit verschillende invalshoeken laten reflecteren op de duurzaamheid van een e-bike en de keuzes die ze hierin zelf kunnen maken.

Lessen voor:

- Biologie
- **Natuurkunde**
- Aardrijkskunde
- Economie
- Nederlands

Status

- Klaar om te testen op aantal geselecteerd aantal scholen.
- Uitrol naar andere scholen begin 2026

Mogelijke vervolgstappen

- Mogelijk interesse van bedrijven om nieuwe bundels te sponsoren.



Docentenhandleiding

Hoe groen is de e-bike?

E-bike CO₂-footprint

In deze les onderzoeken de leerlingen de milieupact van de e-bike. Ze leren over CO₂-uitstoot, de kringloop van de e-bike en het broeikas-effect. Vervolgens voeren ze een klein onderzoek uit op school, waarbij ze een e-bike, een auto en een fiets vergelijken op CO₂-reductie.

Vak: Biologie
Doelgroep: havo/vwo 3
Duur: 1-2 lessen
Kernboeken: 28, 29, 30, 31, 36, 39

Benodigheden

In deze les leren de leerlingen:

- de belangrijkste oorzaken en gevolgen van het versterkte broeikas-effect benoemen.
- wat de invloed van een e-bike is op de CO₂-uitstoot.
- resultaten van een eigen onderzoek te verwerken en te presenteren.
- conclusies trekken op basis van resultaten uit eigen onderzoek.
- hun mening over de milieueffecten van de e-bike beargumenteren te verwoorden, luisteren naar andere standpunten en hun mening zo nodig stellen.

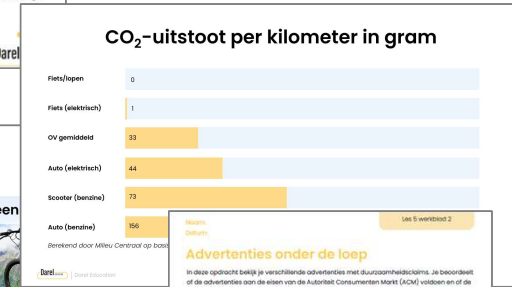
Deze lessenserie bestaat uit vijf lessen, die elk zijn een doorlopend project, maar kunnen ook afzonderlijk worden gebruikt.

De handleiding bevat 12 situaties met afbeeldingen en tekst.

De e-bike velling

Bieden vanaf €300,-

Model	Motor	Accu	Frame
Ecorider Basic	Voorwielmotor 250 W, 35 Nm soepel op vlakke wegen	330 Wh, oplaadtijd tot 60 km, levensduur tot 500 ladingen; volledig opladen in 4 uur	Standaard aluminium frame
Green	Middenmotor 250 W, 75 Nm krachtig ook op heuvels	500 Wh, oplaadtijd tot 100 km, levensduur tot 1000 ladingen; volledig opladen in 3,5 uur	Lichtgewicht frame van hoogwaardig gerecycleerd aluminium



Advertenties onder de loep

In deze opdracht bekijken je verschillende advertenties met duurzaamheidsclaims. Je beoordeelt of de advertenties aan de eisen van de Autoriteit Consumentenzake (ACM) voldoen en of de advertenties zich schuldig maken aan greenwashing. Verleed de advertenties over je groepje.

Advertentie 1

1. Aan welke eisen van ACM voldoet de advertentie? Geef voorbeelden.

Advertentie 2

2. Aan welke eisen van ACM voldoet de advertentie niet? Licht je antwoord toe.

Eisen ACM

Duurzaamheidsclaims zijn duidelijk, specifiek en volledig onderbouwd met feiten, actueel en niet vervalend of toekomstig. Ook wordt eerlijk vergeleken met andere producten of met concurrenten. Concrete en meetbare duurzaamheidsclaims in de toekomst. Niet verwarrend voor consumenten.



Dank jullie wel

Zit je in klas 3 of hoger?
Wil je 4,- verdienen in 45
minuten?
GEEF BIJLES!
Meld je bij mevrouw Nitrauw of
meneer Wilbrink

Interesse?

bel of mail ons via

- *Marijn van Vliet: 06 – 23030659*
- <https://dareducation.nl>
- contact@dareducation.nl

4
1800

NVOX – Artikel over masterclass

Themanummer 2025

IN DE KLAS Marijn van Vliet / Darel Education

Mission Possible: de energietransitie-masterclass

Al 30.000 leerlingen verkenden hun energietoekomst

In de klas zoemt het van de stemmen. Groepjes verzamelen zich rondom de tikkende klimaatklokken. Welke code is nodig om de klok stop te zetten? Er moet worden gerekend en gepuzzeld, het lijkt wel Mission Impossible. De uitdaging van de energietransitie wordt hier tastbaar en voelbaar gemaakt.

Voor de leerlingen van 3-avo en 3-vo van het Stanislas College in Pijnacker is het vandaag een bijzondere lesdag die helemaal in het teken staat van klimaat en energie. De leerlingen volgen 'De energietransitie masterclass' van Darel Education en tijdens een aansluitend bezoek aan de Energy Cave in Rijswijk zien en ervaren ze hoe de techniek voor deze transitie eruit kan zien. (Zie ook het artikel op pagina 62.) Aan enthousiasme in deze klas ontbreekt het vandaag in ieder geval niet, zowel bij de docenten als bij de leerlingen. De escaperoom-achtige opdracht 'Stop de klok' is weer een groot succes. Dat onderling samenwerken mag, en mogelijk zelfs cruciaal is, is wel echt een eye-opener voor de meeste leerlingen. Maar ook een mooi bruggetje naar de realiteit: iedereen is nodig om de energietransitie vlot te trekken.

Naar vakoverstijgende aanpak
De gastlessen worden gedurende een dag verzorgd door Darel Education, een organisatie zonder winstoogmerk, die als missie heeft bij leerlingen in het vo en mbo bewustwording over klimaat en energie te stimuleren. Darel Education is gelieerd aan Darel Consultancy, een adviesbureau voor de energietransitie. Dit staat borg voor aansluiting



bij de actualiteit en realiteit. Dit jaar bereikte ze een mooie mijlpaal: de 30.000ste leerling nam deel aan 'De energietransitie masterclass'. Er hebben zich inmiddels al bijna 200 scholen aangesloten en dat aantal neemt vanaf de start in 2019 alleen maar toe.

Het valt op dat als scholen een keer hebben meegedaan, ze dit blijven doen. Steeds meer docenten en scholen zien het belang van bewustwording van de energietransitie in. Waar in het begin individuele vakdocenten zich opgaven, melden zich steeds meer scholen met een hele jaarlang aan en kiezen voor een

vakoverstijgende aanpak. Zo worden de gastlessen aangeboden aan alle leerlingen van de bovenbouw en de derde klas ongeacht profiel of vakkenpakket.

Dat het gastlesprogramma steeds vaker op deze manier wordt ingezet, maakt het bij uitstek geschikt als onderdeel van themadagen of projectweken rond klimaat, duurzaamheid of burgerschap, waarbij vakoverstijgend werken en maatschappelijke relevantie centraal staan.

Veel scholen vinden een vakoverstijgend thema een uitdaging. De energietransitie masterclass kan hierbij helpen. Het bruggetje

naar de verschillende schoolvakken is dan snel gemaakt. Naast natuurkunde, scheikunde en aardrijkskunde biedt de masterclass ook aanknopingspunten voor biologie, maatschappij en economie, en geschiedenis.

Toekomstbeeld

De masterclass biedt meer dan kennis over klimaat en energie. Het creëert bewustwording, begrip en betrokkenheid, en laat zien dat verandering mogelijk is. Dat geeft niet alleen inzicht, maar ook hoop en handelingsperspectief.

En natuurlijk, leerlingen kunnen best kritisch zijn en die discussies in de klas zijn belangrijk en worden zeker niet uit weg gejaagd. "Maar," zegt Ietje Bosma, initiatiefnemer van Darel en Darel Education, "door met jongeren in het voortgezet onderwijs en mbo het gesprek aan te gaan, ze te informeren én te inspireren, bouwen we aan breed draagvlak voor de energietransitie. De kernboodschap van onze masterclass is hoopvol: de transitie is een enorme uitdaging, maar allang begonnen, en jij kunt er onderdeel van zijn."

Dat wordt geïllustreerd met voorbeelden van relevante en actuele projecten en producten die al gerealiseerd zijn. Bij voorkeur voorbeelden dicht bij huis, die aansluiten bij de belevingswereld van de jongeren; de fabrieke en de smartphone, maar ook een verduurzamingsproject als in de Lingewoord of het gebruik van restwarmte in de regio.

Aanvullend en verdiepend lesmateriaal

De wereld is veranderd, energie en klimaat zijn actueler dan ooit. Om het programma scherp en relevant te houden, wordt regelmatig feedback gevraagd aan docenten en leerlingen. Daarbij ligt de focus op de aansluiting bij de voorkennis en belevingswereld van de leerlingen. Sluit de gastles



nog aan? Prikkel de werkvormen? Die vragen staan centraal. In een eerdere editie van NVOX hebben we aandacht besteed aan Switch City, een serious game. Een interactief bordspel dat de leerlingen laat ondervinden wat de belangen en uitdagingen zijn als een stad, Switch City gaat verduurzamen. Elke wijk heeft een eigen belang, maar de stad als geheel een groter doel.

Uit gesprekken met docenten van de betrokken scholen kwam naar voren dat er behoefte is aan aanvullende verdieping per vak. Daarom ontwikkelt Darel Education momenteel ook een pilot met verdiepende lesmodulen, aansluitend op de bestaande masterclass. Deze vakgerichte modules bieden docenten de mogelijkheid om - binnen hun eigen vakgebied - dieper in te gaan op aspecten van de energietransitie die aansluiten bij de belevingswereld en het kennisniveau van hun leerlingen. De pilot wordt naar verwachting in het schooljaar 2025-2026 gelanceerd bij een aantal geïnteresseerde scholen. Een inzichtelijke infographic over energietransitie voor jongeren is tot stand gekomen in samenwerking met docenten en leerlingen van het Segbroek College en Comenius Col-

MISSION POSSIBLE ONDERSTEUND DOOR PUBLIEKE PARTIJEN

Vijf publieke partijen die een rol spelen bij de energietransitie: Energiebeheer: Tennet, Tinet, Gasunie en de twee grote havens van Rotterdam en Amsterdam ondersteunen het programma met middelen en met professionals die gastlessen geven. Het programma wordt aldus op non-profitbasis aangeboden aan alle scholen en mbo-instellingen in Nederland, ongeacht regio of budget. Zo groeit het bewustzijn dat de energietransitie een gezamenlijke opgave is waarbij iedereen telt.

Mission Possible: de energietransitie-masterclass

lege. Een dubbelzijdige A4-flyer brengt het Nederlandse energiesysteem in beeld: van de huidige situatie tot de duurzame toekomst. Het is een praktisch hulpmiddel voor docenten die in de klas aandacht willen besteden aan de energietransitie. Maar het is ook een document dat thuis, aan de eettafel het gesprek over de energietransitie op gang kan brengen. De flyers en afbeeldingen worden gratis beschikbaar gesteld door Energie Beheer Nederland, zie de bronnen.

De kwartjes vallen

Nog even terug naar de klas. De leerlingen hebben de klimaatklokken weten te 'ontmantelen' en de tijd is stil gezet. De rust is weergekeerd en hier en daar zijn bijna hoorbaar de nodige kwartjes gevallen. Een hele dag zijn deze leerlingen ondergedompeld geweest in de wereld van energie en transitie. Ze hebben van dichtbij kunnen zien hoeveel er al wordt ontwikkeld op het gebied van duurzame energie en nemen hopelijk als boodschap mee naar huis dat het een flinke uitdaging zal zijn, maar geen 'mission impossible' is. ●

BRONNEN

- De energietransitie masterclass: www.dareleducation.nl
- Infographic voor jongeren: <https://youtu.be/VYm8c3RKY>
- Infographic Energie voor jongeren: www.ets.nl/fileren-cj/filer/infographic/jongeren
- Bosma, J. (2022). Energietransitie urgent en dan oot. NVOX 47(10) 20-21.



Vaakblad van de NVON Nederlandse Vereniging voor het Onderwijs in de Natuurwetenschappen. Losse nummers € 5,50 | nvo.nl/nvox

