

Van oerknal tot elektrisch rijden

Duurzaam vervoer in jouw omgeving

VOORAF

Een kwart van alle CO₂-uitstoot ter wereld wordt veroorzaakt door vervoer. De leerlingen gaan in groepjes in gesprek over duurzaam vervoer. Daarna gaan ze op onderzoek in de wijk rond de school en brengen duurzame vervoersmiddelen en faciliteiten voor duurzaam vervoer in kaart. Met behulp van de Bosatlas van de duurzaamheid beantwoorden de leerlingen vervolgens vragen over het verduurzamen van het vervoer. Fietsen, vliegen en elektrisch rijden komen hierbij aan bod.

Leerdoelen

Na afloop van de les zijn de leerlingen in staat om:

- verschillende voorbeelden van duurzaam vervoer te geven;
- uit te leggen hoe er gewerkt wordt aan het verduurzamen van auto's en van het vliegverkeer en wat hierbij uitdagingen zijn;
- de ontwikkelingen omtrent fietsen en duurzaamheid te beschrijven.

Opbouw

1. Introductie: Van oerknal tot elektrisch rijden (20 minuten)
2. Buitenopdracht (50 minuten)
3. Atlasopdrachten (40 minuten)
4. Afronding (15 minuten)

Begrippen

CO₂ = Koolstofdioxide

snelfietsroute - Een fietspad dat speciaal voor langere afstanden aangelegd is, zonder stoplichten en kruispunten.

elektrische fiets - Een fiets waarbij de fietser geassisteerd wordt door een elektrische motor.

uitstoot - (Chemische) afvalstoffen in uitlaatgassen.

duurzaam - Zorgen dat we met onze gewoontes en acties zoveel mogelijk schade voor anderen, voor dieren, planten en de planeet voorkomen.

Rijkswaterstaat - Organisatie die zorg draagt voor de verkeersdoorstroming en het waterbeheer.

circulaire economie - Een economie waarin afval gezien wordt als grondstof en al het afval op de hoogste waarde hergebruikt wordt.

kerosine - Fossiele brandstof voor vliegtuigen.

Van oerknal tot elektrisch rijden

Duurzaam vervoer in jouw omgeving

Gebruik atlas

Hoofdstukken	Titel van de figuur	Nummer figuur	Tekst pagina
8 Vervoer	Fietsen voor het klimaat		122-123
	Omgevingswijzer	1	121
	Duurzaamheid in 20 projecten van Rijkswaterstaat	5	121

Van oerknal tot elektrisch rijden

Duurzaam vervoer in jouw omgeving

1. INTRODUCTIE: Groene gebouwen*Werkwijze*

- De leerlingen beantwoorden de vragen in het leerlingenboekje in groepjes van vier.
- Bespreek de vragen na. Met name vraag 5 is een belangrijke vraag. Naast het ontwerpen van duurzame voertuigen zijn de keuzes die je in je gedrag maakt heel belangrijk. Je kan een hele zuinige elektrische auto kopen maar als je daarmee altijd boodschappen gaat doen, is een gewone fiets een stuk beter voor het milieu.

1. Wie heeft er thuis een elektrische auto?*Eigen antwoord.***2. Wie heeft er thuis een elektrische fiets?***Eigen antwoord.***3. Waarom zou jij kiezen voor een elektrisch voertuig?***Eigen antwoord.***4. En waarom niet?***Eigen antwoord.***5**

c. Wat maakt een voertuig duurzaam? Zet de verschillende kenmerken duurzaam vervoer op een rij. Noteer minstens 4 kenmerken.

Als deze geen fossiele brandstoffen verbruiken zoals olie of gas, en dus geen broeikasgassen en fijnstof uitstoten

Daarnaast is er in het productieproces een flinke winst te behalen, bijvoorbeeld door vervoersmiddelen van duurzamere materialen te maken.,

De grootte en het gewicht van de auto bepalen de voetafdruk van de auto: een kleinere auto kost minder materialen en energie, dat is duurzamer.

Tenslotte ligt het er nog aan of je binnen een categorie van voertuigen kijkt of ook verschillende soorten voertuigen met elkaar vergelijkt. Zo is onder de auto's een elektrische auto op dit moment de meest duurzame keus, maar met de fiets gaan of lopen is natuurlijk weer een stuk duurzamer dan de auto gebruiken.

Een gewone fiets is duurzamer dan een elektrische fiets, maar ga je altijd boodschappen doen met de auto dan is een elektrische fiets een duurzaam alternatief.

Van oerknal tot elektrisch rijden

Duurzaam vervoer in jouw omgeving

2. BUITENOPDRACHT*Benodigdheden*

- (digitale) kaart van de omgeving van de school

Vorbereiding

- Bekijk welk gebied geschikt is om het wijkonderzoek uit te voeren.
- Print eventueel voor elk groepje een plattegrond uit, waarop het gebied aangegeven is.

De leerlingen gaan in groepjes op onderzoek in de wijk. Ze brengen in kaart hoeveel duurzame vervoersmiddelen of faciliteiten voor duurzaam vervoer er zijn. Faciliteiten voor duurzaam vervoer zijn voorzieningen die het gebruik van duurzame vervoersalternatieven aantrekkelijk of gemakkelijk maken. Hierbij kan je denken aan oplaadpunten voor elektrische auto's, goede fietspaden of veilige, overdekte fietsenstallingen. De leerlingen bereiden het onderzoek eerst in de klas voor.

Werkwijze

- Stel groepjes van 4 leerlingen samen.
- Verdeel de onderwerpen over de groepjes (zie onder). Geef eventueel een aantal tips voor de laatste twee onderwerpen.
- Vertel de leerlingen wat ze gaan doen.
- Spreek met de leerlingen af in welk gebied ze de opdracht uitvoeren.
- De leerlingen bereiden in de klas hun onderzoek voor aan de hand van de vragen in het leerlingenboekje.
- Geef feedback op de onderzoeksopzet.
- Spreek af wanneer de leerlingen weer terug zijn in de klas.
- Terug in de klas verwerken de leerlingen hun resultaten en beantwoorden de vragen.

Onderwerpen

- elektrische fietsen
- elektrische scooters
- elektrisch openbaar vervoer
- elektrische auto's
- oplaadpalen en -punten
- voorzieningen die fietsen aantrekkelijk maken
- andere vormen van duurzaam vervoer (denk aan deelauto's, bso-fiets, fietskoeriers en duurzame pakketbezorgers, fietstaxi, step)

De antwoorden op de vragen verschillen per opdracht.

Van oerknal tot elektrisch rijden
Duurzaam vervoer in jouw omgeving

3. ATLASOPDRACHTEN

Benodigheden

- Bosatlas van de duurzaamheid

Werkwijze

- De leerlingen beantwoorden vragen bij hoofdstuk 8 van de Bosatlas van de duurzaamheid.
- Ze doen dit individueel of in tweetallen.
- Bespreek de antwoorden en aandachtspunten klassikaal na.

1. Geef minimaal drie redenen om een elektrische fiets te kopen.

*Het is beter voor het milieu (vergeleken met een scooter of een auto).
Je bent op een elektrische fiets vaak sneller dan op een normale fiets.
Het fietsen op een elektrische fiets is minder zwaar.
Je staat niet meer met de auto in de file.
Je hoeft niet te betalen voor het parkeren van je auto.*

2. Wat zou voor jou de belangrijkste reden zijn om een elektrische fiets te kopen?

Eigen antwoord.

Bekijk pagina 122 en 123 van de Bosatlas van de duurzaamheid.

3. Door de aanleg van snelfietsroutes hoopt de overheid dat mensen vaker de fiets gaan pakken in plaats van de auto. Wat zijn snelfietsroutes?

Een fietspad dat speciaal voor langere afstanden is aangelegd en waar geen stoplichten en kruispunten zijn.

4. Wat is het voordeel van een snelfietsroute?

Je kan er lekker doorfietsen. Het is veiliger.

5. Leg uit waarom snelfietsroutes positief zijn voor het klimaat.

Fietsen veroorzaakt minder CO₂-uitstoot dan het gebruik van een brommer, scooter of auto. CO₂ is een broeikasgas. CO₂ blijft als een deken om de aarde in de lucht (de biosfeer) hangen. Die deken houdt de warmte vast. Daardoor verandert het klimaat, de aarde warmt op.

6. Waar vind je vooral snelfietsroutes?

Rond de grote steden.

Van oerknal tot elektrisch rijden

Duurzaam vervoer in jouw omgeving

7. Waarom zouden er juist daar veel snelfietsroutes zijn?

In de grote steden is de meeste werkgelegenheid. Hier reizen veel mensen elke dag op en neer en is het meeste woon-werkverkeer. Er is daar dus het meeste winst te behalen voor het milieu met een snelfietsroute. Ook komen er minder files als meer mensen gaan fietsen.

8. Stelling: 'Gezonde mensen tussen de 12 en 65 moeten verplicht worden om te fietsen als ze een afstand van minder dan 7,5 kilometer afleggen'.

Schrijf een kort betoog waarin je toelicht waarom je het wel/niet eens bent met deze stelling.

Eigen antwoord.

Elektrisch rijden

Bekijk figuur 1 op pagina 116 van de Bosatlas van de duurzaamheid. Bespreek de volgende vragen met je groep.

9. Elektrische auto's stoten geen uitlaatgassen uit. Toch kan er CO₂ ontstaan door het rijden in een elektrische auto's. Hoe kan dat?

Tijdens het opwekken van de stroom worden in de meeste gevallen fossiele brandstoffen verbrand. Hierbij wordt CO₂ uitgestoten.

10. Hoeveel zuiniger is een elektrische auto volgens de Bosatlas van de duurzaamheid?

Een elektrische middenklasser auto is bijna twee keer zo zuinig als een vergelijkbare auto op fossiele brandstof ($58.600/29.800 = 1,97$).

Van oerknal tot elektrisch rijden

Duurzaam vervoer in jouw omgeving

Vliegen op batterijen

Zoals je in de atlas ziet rijden steeds meer auto's en fietsen op elektriciteit. Dat is beter voor het klimaat dan rijden op fossiele brandstoffen. Maar hoe zit het met vliegtuigen?

Gebruik de grafiek op pagina 114.

11. Reken uit: Hoeveel procent van de CO₂-uitstoot wereldwijd wordt door vliegverkeer veroorzaakt?

$$0,23 \times 0,106 \times 100 = 2,4\%$$

12. En hoeveel procent wordt door wegverkeer veroorzaakt?

$$0,23 \times 0,739 \times 100 = 17\%$$

Neem pagina 118 van de Bosatlas van de duurzaamheid erbij.

13. Welke maatregelen worden er genomen om CO₂-uitstoot van vliegverkeer te verminderen?

Zuiniger vliegen, vliegen op biobrandstof, klimaatcompensatie (compensatie van de CO₂-uitstoot) bijvoorbeeld door bomen aan te planten, een verplichte vliegtaks.

14. Waarom neemt de totale CO₂-uitstoot van vliegverkeer nog toe? Onderbouw je antwoord met gegevens uit de Bosatlas van de duurzaamheid.

We gaan steeds meer vliegen. Zie bijvoorbeeld figuur 5 op pagina 119: het aantal passagiers dat via Schiphol vliegt is in de periode 2010-2018 van 45 miljoen naar 71 miljoen gegroeid. Zie ook tekst 4-5 op pagina 119: 'In 2018 bedroeg het aantal passagiersbewegingen op Schiphol 71 miljoen. Volgens luchtvaartdeskundigen komen daar de komende vijf jaar nog 10 miljoen bij.'

15. Bekijk figuur 3 op pagina 118 van de Bosatlas van de duurzaamheid. Daar wordt uitgelegd hoe klimaatcompensatie in de luchtvaart werkt. Maakt CO₂-compensatie een verschil voor de uitstoot van het vliegtuig zelf?

Nee, de uitstoot van het vliegtuig zelf wordt daardoor niet minder.

Van oerknal tot elektrisch rijden

Duurzaam vervoer in jouw omgeving

Vliegtuigen vliegen nu op kerosine. Kerosine wordt gemaakt van aardolie en is dus een fossiele brandstof. Kunnen we niet vliegen op elektriciteit, net als bij auto's? Lees de onderstaande informatie en beantwoord daarna de vragen.

Vliegtuigbouwers zijn bezig met het ontwerpen van vliegtuigen die volledig elektrisch zijn. Voor het vliegen kan duurzame elektriciteit gebruikt worden, zoals wind- of zonne-energie,. Ook zijn elektrische vliegtuigen stiller. Helaas zijn vluchten die langer dan 1,5 uur duren moeilijk met een elektrisch vliegtuig te bevliegen. Dit komt doordat kerosine per kilogram zestig keer meer energie geeft dan accu's. Voor lange vluchten lijken we dus afhankelijk te blijven van fossiele brandstoffen, maar voor korte vluchten kan elektrisch vliegen een oplossing zijn.

16. Noem twee voordelen van elektrisch vliegen. Noem ook een nadeel.

Voordelen: minder CO₂-uitstoot, er kan duurzame energie gebruikt worden, minder geluidsoverlast. Nadeel: elektrische vliegtuigen kunnen geen lange afstanden afleggen.

17. Waarom kunnen elektrische vliegtuigen geen lange afstanden vliegen?

Omdat het vliegtuig dan te zwaar wordt door alle accu's.

18. Maak een poster of infographic van de impact van een retourtje Bali met het vliegtuig. Laat daarop de volgende gegevens zien:

- Je zou zo'n 1.000 bomen moeten planten per persoon om het klimaateffect van een retourtje Bali te compenseren.
- In het eerste kwartier wordt 20.000 liter kerosine verbrand. Korte vluchten kosten dus meer brandstof per kilometer.
- Je kunt de impact van 1 retourtje Bali vergelijken met 4 jaar autorijden, omdat de uitlaatgassen dubbel zo schadelijk zijn op 10 km hoogte dan op de grond.

Bron: *De verborgen impact*, Babette Porcelijn (2017).

Eigen antwoord.

Van oerknal tot elektrisch rijden

Duurzaam vervoer in jouw omgeving

4. AFRONDING*Werkwijze*

- De leerlingen bedenken wat ze zelf kunnen doen om met hun vervoer minder broeikasgassen uit te stoten. Ook voorspellen ze hoe het verkeer er in de toekomst uit zal zien.
- Bespreek de antwoorden klassikaal na. Ga hierbij in op de voor- en nadelen van verschillende keuzes.

Hoe Nederland er in 2030 uitziet, weten we natuurlijk niet. Echter gaat het er bij deze vraag om dat de leerlingen aan de hand van de Bosatlas van de duurzaamheid een beeld hebben gevormd hoe Nederland er eventueel uit kan zien. Het gaat hierbij dus om het inzicht en om het toepassen van informatie uit de Bosatlas.