

Docentenhandleiding

Doel

Kinderen leren waarom het verbranden van aardgas, evenals andere fossiele brandstoffen, zorgt voor opwarming van de aarde. Ze kunnen dit probleem in zes stappen aan een ander uitleggen.

Introductie

Zet **dia 1** (gaspit) op het digibord.

Kom terug op de eerste les: het ontstaan van aardgas. Kunnen kinderen nog verwoorden hoe het is ontstaan? Concludeer dat aardgas is ontstaan uit dode planten die miljoenen jaren geleden groeiden in Nederland.

Vertel dat de ontdekking van aardgas onder de grond in Groningen Nederland veel goeds heeft gebracht. We konden er tientallen jaren onze huizen mee verwarmen, gemakkelijk koken en lekker douchen. Toch weten we inmiddels dat het verbranden van aardgas niet zo'n goed idee is. Geef kinderen de gelegenheid te vertellen wat ze hierover al weten. (Aardbevingen; CO-2 uitstoot; opwarming van de aarde.)

Besluit dat ze aan het einde van deze les beter zullen begrijpen waarom het verbranden van aardgas een probleem is. Het leidt tot opwarming van de aarde. Maar waarom is dat zo? Laat **dia 2** zien met de kernvraag van deze les.

Afhankelijk van de groep en de voorkennis kun je deze les in twee delen splitsen.

Vertel

We gaan deze vragen beantwoorden in vijf stappen, aan de hand van vijf vragen. Bij elke stap maken jullie een kleine tekening. Naast de tekening schrijven jullie in korte zinnen het antwoord op de vraag.

Laat het werkblad zien op het digibord (**dia 3**). Aan het einde van de les heb je dan alle informatie overzichtelijk bij elkaar. Daarmee kun je iemand anders, je ouders bijvoorbeeld, stap voor stap uitleggen hoe het verbranden van aardgas (en andere fossiele brandstoffen) leidt tot opwarming van de aarde.

Zeg het als je de draad kwijt bent ergens tijdens het verhaal! Dan gaan we eerst weer even een stap terug.

Je deelt werkbladen uit met vijf stappen en vijf vragen (zie de **bijlage: 'Het probleem van aardgas in een notendop'**). Bij elke vraag staat een leeg vakje voor een tekening en een paar lijnen om het antwoord te noteren.

Stap 1: Wat is aardgas en hoe is dat ontstaan?

Zeg dat kinderen het antwoord op deze vraag al weten uit de vorige les. Laat kinderen verwoorden dat aardgas een fossiele brandstof is die miljoenen jaren geleden is ontstaan uit dode planten die bewaard gebleven zijn onder dikke aardlagen. Laat ze het kort opschrijven en hier een tekening bij maken. (Eventueel kun je nog een keer het filmpje laten zien over het ontstaan van aardgas uit de eerste les. Zie **dia 4.**)

Stap 2: Wat maakt oude plantenresten brandbaar?

Deze stap is de cruciale stap en vergt de meeste uitleg.

Laat nogmaals de plant zien uit de eerste les of laat de plant zien op **dia 5.**

Aardgas is dus ontstaan uit oeroude plantenresten. Gek toch dat die plantenresten zorgen voor brandbaar spul, energie dus, waarmee wij onze huizen kunnen verwarmen en warm kunnen douchen! Hoe kan het dat uit die oude plantenresten zoveel energie komt? Hoe zijn ze aan die energie gekomen?

Om te begrijpen hoe planten aan hun energie komen, moet je weten hoe ze aan hun eten komen. Energie krijg je immers van eten. Dat is ook zo bij planten. En dan ontdek je dat planten heel bijzonder zijn. Ze kunnen iets wat geen ander levend wezen kan: ze kunnen hun eigen eten maken! Ze hoeven niet te jagen, zoals dieren. Ze hoeven geen eten te verbouwen, zoals mensen. Ze maken het gewoon zelf! Kijk maar naar dit filmpje.

Bekijk

Een filmpje met eenvoudige uitleg over fotosynthese (de manier waarop planten de energie van de zon omzetten in suikers in hun bladeren): **dia 6.**

Vertel

Na het filmpje herhaal je, met hulp van de kinderen, hoe een plant aan zijn eten komt. Laat daarbij de tekening zien op **dia 7.**

Planten hebben dus water nodig, dat halen hun wortels uit de grond. Ten tweede hebben ze een stofje nodig, een gas, dat in de lucht zit: kooldioxide, anders gezegd: CO-2. Op hun blaadjes zitten piepkleine mondjes die de CO-2 opnemen. Die heten ook echt: huidmondjes. En ten derde hebben planten zonlicht nodig. Met dat zonlicht kunnen ze water en CO-2 omzetten in suikers, eten dus om van te leven!

Hoe doen planten dat? Wat is hun geheim? Welnu, zoals jullie in het filmpje zagen, zit dat in hun groene bladeren. Daarin zitten bladgroenkorrels die in staat zijn om de energie van de zon (plus water en CO-2) om te zetten in energie voor

zichzelf: suikers. Door die suikers kunnen planten groeien en bloeien. Dit hele proces, waartoe alleen planten in staat zijn, noemen we: fotosynthese.

Via fotosynthese neemt de plant energie van de zon in zich op. Die zonne-energie is wat plantenresten uiteindelijk brandbaar maakt! Bij de planten waaruit aardgas is ontstaan, gaat het om enorme hoeveelheden planten en bomen die miljoenen jaren onder de grond hebben gelegen. Samen hebben die planten enorm veel energie van de zon bewaard. Genoeg om nu te dienen als brandstof voor heel veel fabrieken, auto's en onze verwarming.

Kunnen kinderen nu antwoord geven op de vraag: wat maakt oude plantenresten brandbaar? (Ze hebben tijdens hun leven de energie van de zon in zich opgenomen.) Laat het een paar kinderen kort formuleren. Laat ze het daarna opschrijven onder stap 2 en er een tekening bij maken. Je kunt verwijzen naar de tekening van fotosynthese op dia 7.

Stap 3: Waarom is CO-2 onmisbaar op aarde?

Bij de vorige stap hebben we al gezien dat CO-2 onmisbaar is voor planten. Zonder CO-2 zouden die geen eten kunnen maken voor zichzelf. En als er geen planten waren, zouden wij ook niet kunnen leven.

Daarnaast is er echter nog een andere belangrijke reden waarom wij zonder CO-2 niet zouden kunnen leven op aarde:

CO-2 zit van nature in de lucht. Het is een zogenaamd broeikasgas: het zorgt voor een isolerende laag om de aarde waardoor de warmte van de zon een beetje wordt vastgehouden, net als in een broeikas. De warmte van de zon kan wel de aarde bereiken, maar gaat er door die isolerende laag niet meteen weer allemaal uit. CO-2 zorgt als het ware voor een onzichtbare deken. Zonder die deken zou het voor ons op aarde veel te koud worden. Laat dit zien met **dia 8**.

CO-2 is dus onmisbaar voor het leven op aarde. Kunnen jullie nu kort verwoorden waarom dat zo is? (CO-2 zorgt dat planten kunnen leven en dat het op aarde niet te koud wordt.) Laat een paar kinderen suggesties doen. Laat ze het daarna opschrijven en er een tekening bij maken (vergelijkbaar met die op dia 8).

Stap 4: Waarom is CO-2 nu toch een probleem en zorgt het voor opwarming van de aarde?

De enige reden dat CO-2 nu een probleem is, is omdat er te veel van in de lucht zit. Het op zich nuttige broeikaseffect wordt nu te sterk! En alles waar 'te' voor staat is meestal niet goed. Te veel CO-2 zorgt ervoor dat de aarde te zeer geïsoleerd wordt. De deken wordt te dik en de aarde warmt op: het wordt te warm! Laat kinderen het antwoord opnieuw kort opschrijven en tekenen.

Stap 5: Hoe komt er te veel CO-2 in de lucht?

De grote hoeveelheid CO-2 komt in de lucht door het verbranden van fossiele brandstoffen: aardgas, steenkool en aardolie (benzine). Die zijn brandbaar omdat de oude planten in een ver verleden zonne-energie hebben opgeslagen in hun bladeren. Maar ze hadden tijdens hun leven ook nog iets anders opgeslagen in hun bladeren: CO-2. Als je fossiele brandstoffen verbrandt, komt al die CO-2 weer vrij in de lucht. En je weet het: het gaat niet om een beetje CO-2 uit een enkel plantje, maar uit enorm veel planten. Heel veel CO-2 dus!

Wat miljoenen jaren gegroeid heeft, verstoken wij nu in minder dan 200 jaar. Sinds de industriële revolutie, zo'n 160 jaar geleden, verbranden we steeds meer fossiele brandstoffen, voor fabrieken, auto's, vliegtuigen en voorzieningen in huis. Het zo snel en zoveel verbranden van fossiele brandstoffen leidt tot het vrijkomen van ontzettend veel CO-2. Heel veel CO-2 zorgt voor een onzichtbare dikke, isolerende deken om de aarde. Een te dikke deken, die nu zorgt voor opwarming van de aarde.

Laat de kinderen het weer kort formuleren, opschrijven en een tekening maken.

Concludeer dat we alle stappen en alle vragen hebben doorlopen. Jullie begrijpen nu waarom we zo snel mogelijk moeten stoppen met aardgas en andere fossiele brandstoffen. Ze zorgen voor te veel CO-2 in de lucht, een versterkt broeikaseffect en daarmee tot de opwarming van de aarde. We moeten daarom overstappen op duurzame alternatieven. Die zijn er en daar gaan we het de volgende les over hebben!

Afsluiting

Loop alle stappen met de kinderen nog een keer kort door. Laat zoveel mogelijk de kinderen zelf de stappen verwoorden. Laat de kinderen vervolgens in tweetallen de stappen voor elkaar verwoorden.

Laat kinderen hun tekeningen nog wat verfraaien.

Zeg dat we het vertellen van het verhaal de komende week een paar keer zullen oefenen. Vraag gedurende de week een paar keer of een kind 'het probleem in een notendop' wil verwoorden.

Aan het einde van de week nemen de kinderen hun werkblad mee naar huis en leggen hun ouders uit hoe het zit met aardgas, CO-2 en de opwarming van de aarde.

Terugblik

Concludeer dat kinderen hard gewerkt hebben om het probleem met aardgas (en andere fossiele brandstoffen) te snappen. Ze kunnen nu met hulp van hun werkblad anderen uitleggen waarom het verbranden van fossiele brandstoffen leidt tot opwarming van de aarde. En waarom we dus snel met fossiele

brandstoffen moeten stoppen. Jullie doen het WONDERWEL! Complimentje voor jezelf! **Dia 9**

Extra

Met een proefje kun je het broeikaseffect eenvoudig nabootsen. Zie de **bijlage: Proefje: broeikaseffect** (blz. 60 uit het Wonderwel boek). En ga maar eens met te veel dekens slapen. Kijken hoe jij je voelt!

Thuisopdracht: **'Neem je ouders mee!'** Kinderen nemen hun werkblad mee naar huis en leggen hun ouders het probleem van aardgas in een notendop uit.

Op **dia 10** staat een schooltv filmpje met een quiz over de geschiedenis van kolen en gas in Nederland. De quiz kun je met de klas spelen.