

Opgave 1: Enkele vragen over CO₂ uitstoot.

- (a) SASOL, een "South African Coal-to-Liquids" (CTL) en "Gas-to-Liquids" (GTL) onderneming, bedrijft de Secunda plant, die beschouwd wordt als 's werelds grootste puntbron van CO₂ uitstoot. Hoeveel CO₂ stoot SASOL jaarlijks uit met haar Secunda fabriek? SASOL's belangrijkste product is automotive brandstof (met name diesel). Hoeveel CO₂ wordt door Secunda per liter dieselbrandstof uitgestoten? Hoe vergelijkt dat met de hoeveelheid CO₂ die uitgestoten wordt als 1 liter diesel verbrand wordt?
- (b) Algemeen wordt gesteld dat aardgas minder koolstofintensiteit heeft dan steenkool. Wat is de verhouding van CO₂ emissies bij een complete verbranding van de twee brandstoffen.
- (c) We beschouwen vervoer met de auto en gebruiken als brandstof een "gasohol" waarbij er 10% methanol is gemengd met benzine. Met welke factor verandert dan de CO₂ emissie ten opzichte van dezelfde reis, maar dan met benzine als brandstof?
- (d) Hoe verandert het antwoord op bovenstaande vraag als je ook de CO₂ uitstoot meeneemt die optreedt tijdens de productie van de benodigde methanol? Welke activiteiten veroorzaken deze uitstoot?

Opgave 2: Energiebesparing van "plug-in auto's".

Kies een kleine personenauto. Stel dat deze auto door een batterij zou worden aangedreven, bereken dan met welk percentage de brandstofbehoefte en CO₂ uitstoot verminderd kan worden. Neem elke stap in beschouwing, bijvoorbeeld de productie van energie met steenkool, de energieverliezen in het transport van deze energie naar de auto, etc. Voor inspiratie (en vermaak of ergernis) kijk eens op (en naar de ingezonden reacties)

<http://www.elsevier.nl/Wetenschap/blogs/2013/2/Een-elektrische-auto-houdt-van-opwarming-1163956W/>

<http://www.elsevier.nl/Algemeen/blogs/2012/10/Het-groene-gegochel-met-cijfers-ELSEVIER351168W/>

<http://www.elsevier.nl/Nederland/nieuws/2012/10/Nederland-investeert-miljoenen-in-onbruikbare-oplaadpalen-ELSEVIER351598W/>

<http://www.elsevier.nl/Wetenschap/nieuws/2012/11/Semi-elektrische-autos-minder-zuinig-dan-beloofd-ELSEVIER353779W/>

<http://www.elsevier.nl/Algemeen/blogs/2012/4/Achter-de-groene-facade-van-de-elektrische-auto-ELSEVIER335145W/>

Opgave 3: Stel je hebt een zonnepaneel en wilt de warmte van de zomer in de grond opslaan. Je huis is op een granieten bodem gebouwd. Hoe groot moet een rots van 50°C zijn om een huis 1 maand van warmte te kunnen voorzien? De warmtecapaciteit van graniet is 820 J/(kg K). De warmte die nodig is om het huis te verwarmen is 24 kWh/d, de temperatuur van het huis 16°C.

Vervolgens vragen we ons af of de warmte die we in de zomer in de rots stoppen, nog wel aanwezig is in de winter. Merk op dat een puntvormige warmtebron in de rots zijn energie zal spreiden volgens

$$\frac{1}{\sqrt{4\pi\kappa t}} e^{-\frac{x^2}{4(\kappa/C\rho)t}}, \quad (1)$$

met C de warmtecapaciteit, ρ de dichtheid van de grond, κ de warmtegeleidingscoëfficiënt en t de tijd. De benodigde gegevens staan op slide 40 van de presentatie van week 2.

Geef zoveel mogelijk aan welke publiek beschikbare bronnen je gebruikt hebt voor het verzamelen van de benodigde feiten.