

## “Gaaf het lukken met de energietransitie?” (fossiel → duurzaam)

Door de media wordt voortdurend de indruk gewekt, dat het energieprobleem op termijn zal worden opgelost. Verhalen over de waterstofeconomie, windmolenparken, kernfusie, zonne-energie, golfslag-energie, getijdencentrales, geothermische energie en elektrische auto's gaan er bij de mensen in als koek.

“Ze vinden er vast wel wat op. Je legt de Sahara gewoon vol met zonnepanelen. Het zal mijn tijd wel duren met de fossiele energie. Uiteindelijk wordt toch alle energie duurzaam opgewekt”, zo luiden de gebruikelijke reacties.

En inderdaad: de hoeveelheid zonne-energie die jaarlijks op de aarde wordt ingestraald, is 7000 keer zo veel als het jaarlijkse wereldenergieverbruik. Maar de hoeveelheid zonne-energie die in 2009 werd “geogst” dekte slechts 0,1 procent van de wereldproductie van alleen elektriciteit. Overigens, het aardoppervlak bestaat voor 71% uit water. Op het landoppervlak wordt daarom slechts 2000 keer het wereldverbruik ingestraald.

Daar staat tegenover, dat de fossiele brandstoffen in een angstaanjagend tempo opraken. Het wereldverbruik van aardolie is meer dan 1000 vaten = 159 000 liter per seconde, terwijl de wereldbevolking in 1 week met **1,6 miljoen mensen toeneemt**. (dat is in 4 jaar net zoveel als het aantal inwoners van Amerika = 320 miljoen).

Het wereldverbruik van steenkool en aardgas ligt in dezelfde orde van grootte als bij aardolie. Men hoeft geen profeet te zijn, om te voorspellen dat dit nog deze eeuw tot zeer grote problemen zal leiden. Duurzame energie komt veel te laat, om in de mondiale behoefte te voorzien.

Overheden proberen tijd te winnen door iedereen te vragen “zijn steentje bij te dragen” bij de beperking van het energieverbruik.

David Mackay, auteur van het boek “*Sustainable Energy – without the hot air*” (dat is het standaardwerk op het gebied van duurzame energie), legt uit dat er heel veel meer moet gebeuren.

### Enkele citaten uit het boek (2008)

- als iedereen een beetje doet, dan zullen we maar een beetje bereiken
- is de wereldbevolking misschien 6 keer te groot? (inmiddels 7,6 keer)
- voor iedere zinvolle discussie over duurzame energie zijn getallen nodig

Het boek “*Sustainable Energy – without the hot air*” kan men gratis downloaden [www.withouthotair.com](http://www.withouthotair.com)

Er zijn mensen die in de winkel geen papieren tasje willen “vanwege het milieu”. Diezelfde mensen krijgen wel elke week een paar kilo papier in de brievenbus in de vorm van folders, reclame, tijdschriften en kranten. Vaak schakelen die mensen de telefoon-oplader uit als het mobieltje niet wordt gebruikt, om zo een bijdrage te leveren aan de energiebesparing. Per dag komt die besparing overeen met de energie die een rijdende auto in 1 seconde verbruikt. Diezelfde mensen rijden dan weer wel met de auto naar de supermarkt om boodschappen te doen, of om zomaar eens een eindje om te rijden. (want, zodra het comfort in het geding is, is men niet meer “thuis”)

Wat wel zoden aan de dijk zet, als we het over energiebesparing hebben, is het afschaffen van de auto. Dat levert meteen een energiebesparing op van zo'n 30% per huishouden. Maar krijg de mensen maar eens zover, dat ze vrijwillig hun auto opgeven. Voor veel mensen heeft het leven dan geen enkele zin meer.

Minder mensen is eigenlijk de meest effectieve oplossing voor het energieprobleem, want het energieverbruik is evenredig met het aantal verbruikers.

### **Heel Nederland moet van het gas af.**

Elektrisch koken is geen probleem, evenals het elektrisch verwarmen van water. Ik spreek uit ervaring, want ik heb nooit een gas-aansluiting in mijn huis gehad. Alles elektrisch is alleen maar vooruitgang en veilig voor alleenwonende ouderen. Geen dubbel vastrecht. Geen verbrandingsprodukten in de keuken of elders in het huis. Geen brandgevaar of gevaar voor gas-explosies.

Wel is er een probleem bij de verwarming van een huis. Vroeger deed men dat gewoon met een potkachel, die gestookt werd met een mengsel van cokes en antraciet, maar nu heeft bijna iedereen centrale verwarming.

Om het huis te verwarmen met een warmtepomp, is er helaas een complete verbouwing nodig. Volledige warmte isolatie van de muren, ramen, vloeren en het dak. En dan natuurlijk vloerverwarming.

Verwarmen met een warmtepomp is 4 keer zo efficiënt als met elektriciteit. De warmte die de warmtepomp uit de grond of uit de lucht haalt is gratis en volledig CO<sub>2</sub>-vrij. Maar de elektriciteit waar de warmtepomp op draait, wordt meestal opgewekt met een vrij laag rendement en daarbij ontstaat wel CO<sub>2</sub>.

Als alles elektrisch wordt, dan zal het aantal elektrische centrales met bijbehorende infrastructuur moeten worden verdubbeld. Men hoeft geen profeet te zijn, om te voorspellen, dat dit voorlopig niet gaat gebeuren.

Trouwens, waarop moeten die centrales dan draaien? Op aardgas misschien? Want steenkool en biomassa mogen niet. Om maar te zwijgen over kernenergie, hoewel dat in Frankrijk uitstekend bevalt. Daar wordt driekwart van de elektriciteit opgewekt met kerncentrales en dus zonder uitstoot van CO<sub>2</sub>.

Aardgas uit Groningen mag ook al niet meer. Maar in de bodem van de Noordzee zit nog wel wat aardgas, voldoende voor enkele tientallen jaren. Daarna worden we volledig afhankelijk van Rusland, Noorwegen en het Midden Oosten.

### **Maar wat veel erger is:**

Als we gewoon doorgaan met het gebruiken van gas of andere fossiele brandstoffen, dan wordt het CO<sub>2</sub>-probleem en daarmee de klimaatverandering nooit opgelost.

### **Dan maar groene energie**

Het grootste probleem bij zonne- en windenergie is de fluctuerende opbrengst. (de zon schijnt 's nachts niet en het waait ook niet altijd).

Grootschalige toepassing van groene energie is alleen mogelijk als er een oplossing wordt gevonden voor de grootschalige **opslag** van elektrische energie. Ook de enorme oppervlaktes, die nodig zijn voor de winning van zonne- en windenergie vormen een probleem.

Om **1** middelgrote elektrische centrale te vervangen door "groene" energie, kan men kiezen voor:

- of een zonnecentrale met een oppervlakte van 80 vierkante kilometer
- of een windmolenpark met 500 windmolens van 3 megawatt

Voor heel Nederland moet dit met een factor **30** worden vermenigvuldigd en men komt dan totaal op:

- of een oppervlakte van bijna 50 x 50 kilometer met zonnepanelen
- of 15 000 windmolens van 3 megawatt

Dat is dus nodig voor de opwekking van alleen de elektriciteit.

Het totale energieverbruik, inclusief verwarming, transport, industrie, voedselproductie, vliegtuigen, auto's etc. is nog eens een factor 3 hoger

### Opslag van elektrische energie

Ik noem een paar van de meest praktische mogelijkheden:

- **Oppompen van water naar een hoger gelegen spaarbekken.** Bij een tekort aan elektriciteit kan dat water dan via een waterkrachtcentrale weer elektriciteit terug leveren. Dat kan in Nederland niet worden toegepast, maar wel in Noorwegen. Tussen Nederland en Noorwegen is een onderzeese kabel met een lengte van 580 kilometer aangelegd. Met die kabel, kan elektriciteit worden uitgewisseld tussen Nederland en Noorwegen.
- **De produktie van waterstof** (maar dat gaat met een slecht totaalrendement) Met elektriciteit kan water worden ontleed in zuurstof en waterstof. De waterstof kan in een brandstofcel of via een gasturbine later weer elektriciteit opwekken
- **Opslag van elektriciteit in de accu's van elektrische auto's.** Als er bijvoorbeeld 1 miljoen elektrische auto's in Nederland zouden rondrijden, (er rijden nu ruim 8 miljoen auto's rond), dan is de opslagcapaciteit gelijk aan de dagproductie van 2 elektrische centrales.
- **Voorlopig kunnen we het lichtnet gebruiken** voor de tijdelijke opslag van "groene" energie. Bij een teveel aan groene energie wordt dit aan het net geleverd, terwijl bij een tekort, die energie dan weer uit het net wordt gehaald. Als je bijvoorbeeld een elektrische auto wil laten rijden op de zonne-energie, die door je eigen zonnepanelen wordt opgewekt, dan wordt het lichtnet bijna altijd gebruikt voor de tijdelijke energie-opslag.

### Het tempo waarin de dingen gaan

- Het energieakkoord dateert van juli 2013  
Wat is er inmiddels in de afgelopen 5 jaar gebeurd? Ik zou het niet weten
- Het klimaatakkoord in Parijs, waarbij men elkaar ontroerd om de hals viel, omdat er nu eindelijk iets op papier was gezet, dateert van december 2015

### Citaat uit een nieuwsbericht over het klimaatakkoord in Parijs

"Het doel is om deze zomer (2018) tot afspraken op **hoofdpijnen** te komen.

De **uitvoering** van het klimaatakkoord begint in 2019".

(ik vraag me af: wat was er dan eigenlijk **wel** afgesproken bij het klimaatakkoord, als men het nu nog over de hoofdpijnen moet hebben?)

Het heeft nu dus al ruim 3 jaar (van de 15 die ter beschikking staan) geduurd, voordat men eindelijk iets gaat doen. Het gaat dus niet lukken, om voor 2030 de CO<sub>2</sub>-uitstoot te verminderen tot de helft van de uitstoot in 1990 (zoals in het klimaatakkoord is afgesproken)

### Een paar recente ontwikkelingen

- **Kernfusie:** de ontwikkeling is begonnen omstreeks 1950. In 2050 zal de 1<sup>e</sup> centrale (misschien) operationeel zijn. De ontwikkeling heeft dan 100 jaar in beslag genomen
- De toepassing van **zonne-energie** in Duitsland stagneert. De laatste 3 jaar is er geen toename meer te zien. (men heeft daar overigens wel veel bereikt, er wordt daar door zonne-energie evenveel energie opgewekt als door 8 gewone centrales)
- De **elektrische auto** kan alleen een succes worden, als er een doorbraak komt in de accu-technologie, zoals bijvoorbeeld een 5-voudige opslagcapaciteit. Die doorbraak is voorlopig niet in zicht. Als er wel een doorbraak komt, dan zijn er plotseling een groot aantal problemen opgelost, zoals de fluctuerende opbrengst van zonnepanelen en windmolens.

## Conclusie

De overheid schetst voortdurend een beeld, waaruit blijkt dat het allemaal zo'n vaart niet zal lopen. Energie is veel te goedkoop. Niemand doet iets. Nog steeds worden er records gebroken, die met nauw verholten trots in de media worden vermeld, zoals:

- Recorddrukke op Schiphol (2018)
- De autoverkoop trekt weer aan. In augustus van dit jaar (2018) werden 40% meer auto's verkocht dan in augustus vorig jaar. Dat is het grootste aantal in de afgelopen 15 jaar.
- Tot 2030 komt er in Nederland in totaal 1000 kilometer aan rijstroken bij. (het regeerakkoord, december 2017)

Hoe geloofwaardig ben je als overheid?

## Enkele effectieve milieumaatregelen

1. minder mensen (dat is de meest effectieve milieumaatregel)
2. energie veel duurder maken.  
(met de extra inkomsten kunnen dan "groene" projecten worden gefinancierd)
3. afschaffen van de auto, of er veel minder mee rijden, dus vaker met het openbaar vervoer of met de fiets
4. genoeg nemen met minder luxe (niet elk jaar een buitenlandse vakantie)
5. isolatie van alle huizen, dat bespaart minstens de helft van de stookkosten (ook zonder warmtepomp)
6. zonnepanelen op het dak, dat bespaart de helft van het elektriciteitsverbruik (ook zonneboilers, die warm water leveren zijn zeer effectief)
7. voortaan alleen maar energieneutrale huizen bouwen
8. consequente toepassing van de circulaire economie = hergebruik afvalstoffen
9. deel-economie = bijvoorbeeld het gebruik van 1 auto door meerdere mensen
10. grootschalige toepassing van kernenergie met Thoriumcentrales, maar dat gaat nog minstens 20 jaar duren.

## Gewone kerncentrale

- een gewone kerncentrale verbruikt Uranium en levert daarbij radio-actief afval op met een zeer lange halveringstijd.
- de wereldvoorraad van Uranium is bij het huidige verbruik slechts voldoende voor nog ongeveer honderd jaar.
- een kerncentrale is potentieel onveilig.

## Thoriumcentrale

- een Thoriumcentrale verbruikt Thorium en daarvan is de wereldvoorraad voldoende voor enkele duizenden jaren.
- een Thoriumcentrale is inherent veilig
- een Thoriumcentrale veroorzaakt 10 tot 100 keer **minder** radio-actief afval dan een gewone kerncentrale en dit afval heeft een relatief korte halveringstijd (300 jaar)

## De vraag blijft:

"Gaaf het lukken met de energietransitie?"

Het zal wel moeten, maar we moeten er dan wel met z'n allen tegenaan.

**Niets is zo demotiverend, om te weten dat niemand iets doet.**

Een bericht dat voor zichzelf spreekt:

## Teletekst 13 november 2018

De wereldwijde vraag naar energie zal tot 2040 met zeker een kwart stijgen. Dat meldt het Internationaal Energie Agentschap. De belangrijkste oorzaak is de bevolkingsgroei. In 2040 zullen er 1,4 miljard meer mensen op de wereld zijn dan nu. Dus totaal 9 miljard. Die waren voorspeld voor 2050, maar dat wordt dus 10 jaar eerder gehaald.