

## De wet van Moore voor zonnecellen

Voor duurzame energieopwekking is elektriciteit uit zonne-energie in principe de meest aantrekkelijke optie: er komt zeer veel zonne-energie op aarde aan, en ook op heel veel plaatsen. Als we alle zonne-energie die op aarde aankomt kunnen opvangen, zouden we in een dik uur genoeg hebben om een jaar lang te voorzien in alle menselijke energiebehoefte.

Maar de transitie van fossiele brandstof naar zonne-energie als belangrijkste bron is een enorme verandering in onze maatschappij. Ik vond het altijd enorm ongrijpbaar om me voor te stellen hoe snel of langzaam dit zou kunnen gaan, omdat dit proces beïnvloed wordt door politiek, gevestigde belangen en de waan van de dag over de markt van zonnecellen en subsidies. Ik zag in 2013 op natuurkundeconferenties voordrachten die mij perspectief gaven op de vraag hoe deze transitie zal plaatsvinden. Ik ben er nu van overtuigd dat deze transitie al begonnen is en sneller zal doorzetten dan we denken, want er geldt een wet van Moore voor zonnecellen.

De wet van Moore komt uit de computerindustrie en stelt dat door technologische vooruitgang er steeds na twee jaar twee keer zoveel rekenkracht in een computerchip gebouwd kan worden voor dezelfde prijs. Voor computers geldt deze wetmatigheid al sinds 1958. Dit vind ik heel magisch omdat de verbeteringen nooit vanzelfsprekend zijn. Het is vaak alleen mogelijk na het met veel vernuft oplossen van enorme technische uitdagingen.

Er is ook zo'n wetmatigheid voor zonnecellen. Het lukt steeds beter om ze goedkoper te maken. Eicke R. Weber (directeur van het Fraunhofer Institute for Solar Energy, Duitsland) presenteerde de wetmatigheid dat de prijs van zon-

ne-energie steeds twee keer zo laag wordt als er tien keer zo veel zonnecellen zijn gefabriceerd. Dit leidt tot de voorspelling dat alle zonnecellen samen binnen 20 jaar 100 keer meer energie zullen leveren. Dat komt niet zozeer door het opraken van fossiele brandstoffen of regelgeving, maar vooral omdat zonnecellen alsnog goedkoper worden.

Steven Chu (winnaar Nobelprijs Natuurkunde en tot 2013 minister van Energie van de Verenigde Staten) drukte dit idee op een andere conferentie krachtig uit met de opmerking: "Het stenen tijdperk is niet geëindigd door een gebrek aan stenen", en hij trok een analogie met de transitie van paardenaar autovervoer. Hij ging ook in op energieopslag, nodig om zonne-energie ook tijdens de nacht of donkere jaargetijden te kunnen gebruiken, en zeer belangrijk voor deze transitie, onder andere door betere en goedkopere grote batterijen voorzag hij ook hier een gunstige trend.

*De zeer toegankelijke voordracht van Steven Chu staat op YouTube onder titel "The Promise of Photovoltaics – Steven Chu".*

**Caspar van der Wal** (1971) is professor bij de afdeling Nanofysica en materiaalkunde aan de Rijksuniversiteit Groningen en onderzoekt hoe kwantummechanisch gedrag van *devices* en materialen nieuwe functies kan brengen. Hij is gepromoveerd aan de Technische Universiteit Delft op onderzoek aan supergeleidende circuits die een kwantumcomputer kunnen vormen en heeft op Harvard University (USA) onderzoek gedaan naar kwantumcommunicatie met licht.