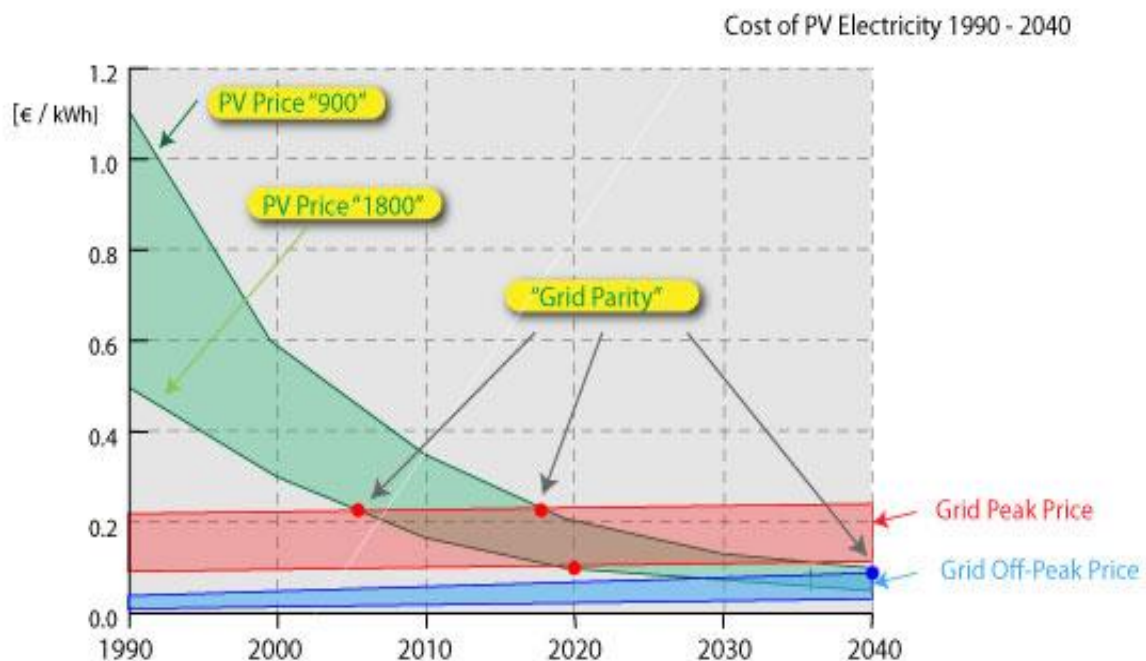


Een zonnige toekomst!

Bernard ter Haar, april 2016

Zonne-energie wordt in rap tempo goedkoper. Als we naar de curves kijken die de verwachte prijs van opgewekte energie met zon-pv beschrijven dan mogen we concluderen dat vanaf 2040 elektriciteit goedkoper kan worden geproduceerd met zonnepanelen dan met kolencentrales.

Figuur 1: grid parity geeft aan wanneer de prijs van zonne-energie gelijk wordt aan de marktprijs voor elektriciteit.



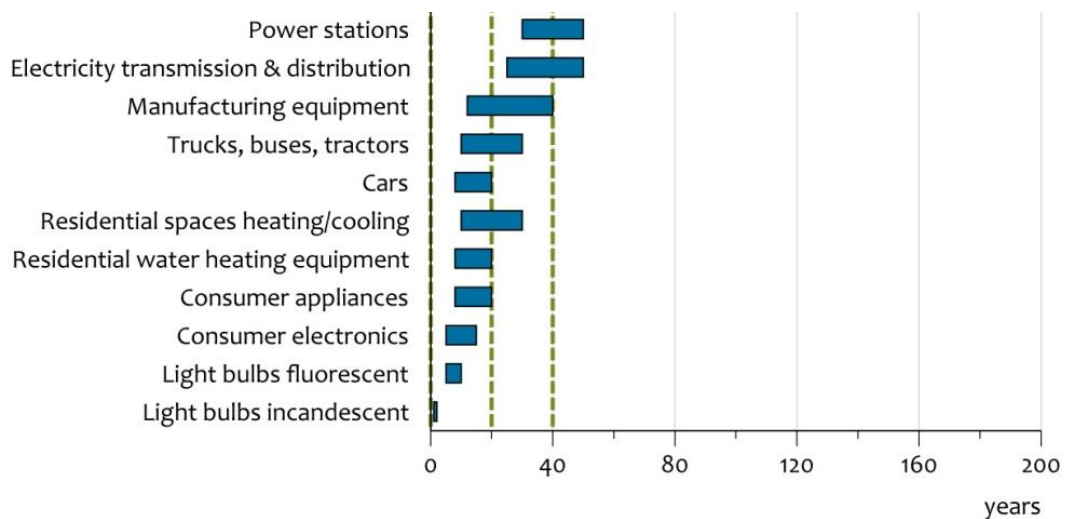
De bovenstaande figuur beschrijft dit beeld voor zonnrijke (1800 zonne-uren) en minder zonnrijke (900 zonne-uren) gebieden. In dit soort grafieken is de laatste jaren het "groene" gebied dat de prijs van zonne-energie weergeeft aanzienlijk naar links opgeschoven. De (prijs)ontwikkelingen voor de zonnepanelen gaan nog sneller dan verwacht!

Dat is natuurlijk heel goed nieuws. Vooral voor ons klimaat. Want zonne-energie is ruimschoots voorradig. Het is goed mogelijk om de wereldbehoefte aan energie met zonnepanelen te produceren, zonder dat we de hele wereld vol moeten leggen met die panelen. De woestijnen in deze wereld ontvangen in zes uur meer zonne-energie dan de mensheid in een jaar verbruikt. Het geeft ook een veel grotere eenduidigheid aan het toekomstige energie- en klimaatbeleid dan we tot voor kort mogelijk hielden. Allerlei ingewikkelde en dure plannen kunnen de prullenbak in. We kunnen gaan nadenken over een

adequate strategie om na 2040 het definitieve afscheid van alle CO2 producerende energie te organiseren.

Is dat gemakkelijk, zo'n strategie? Nee, je kunt niet in 2040 een knop omzetten en een heel andere energiewereld instappen. Nieuwe technologie en nieuwe producten hebben tijd nodig om ingeburgerd te raken. Om een techniek op wereldschaal toe te passen moet je met lange implementatietijden rekening houden. Zie figuur 2.

Figuur 2: implementatietijden (bron:PBL)



Als we figuur 2 moeten geloven, moeten we zo snel mogelijk beginnen, anders zijn we onnodig te laat!

Laten we eens nadenken over wat er allemaal moet gebeuren in de komende drie decennia. Ik loop een paar sectoren langs, maar compleet is het vast niet.

De gebouwde omgeving

In Nederland worden nu vooral elektriciteit en aardgas als energiebronnen gebruikt. Dat wordt dus volledig elektrisch. Misschien aangevuld met restwarmte uit de industrie. Het aardgas gaat uit de gebouwen verdwijnen. Goed geïsoleerde gebouwen worden met warmtepompen verwarmd. Koken gebeurt elektrisch, maar dat raakt nu al meer en meer ingeburgerd. Omdat de levensduur van een gebouw langer is dan de dertig jaar die ik hierboven benoemde, zal een deel van de opgave liggen in de bestaande gebouwen. Dat is relatief duur, maar kun je slim inbouwen in renovatieprojecten die elk gebouw van tijd tot tijd treffen. In nieuwbouw is isolatie en de elektrificatie veel eenvoudiger te realiseren. Vanaf nu gewoon geen aardgas meer naar nieuwbouwwijken!

Er liggen omvangrijke aardgasnetwerken in Nederland. Daarvoor wordt een afschrijvingstermijn van zo'n zestig jaar voor genomen. Die moet dus een stuk korter. Ook

voor andere kapitaalsoorten in de energiehuishouding zal goed naar afschrijftermijnen moeten worden gekeken.

De elektriciteitsproductie

In Nederland loopt de productie van duurzame elektriciteit ver achter bij de rest van Europa. Maar in westelijk Europa begint de duurzame productie al een factor van betekenis te worden. Niet zonder problemen overigens. De elektriciteitsproducenten hebben onvoldoende opgelet en een flinke overcapaciteit aan fossiele brandstofcentrales neergezet. Met de lage resulterende elektriciteitsprijzen hebben ze zichzelf in financiële moeilijkheden gebracht. Maar fossiele centrales kunnen nog niet gemist worden om een stabiele productie te garanderen. Twee dingen zijn hard nodig: elektriciteitsopslag en een lange-afstand-hoogspanningsnet. Op opslag wordt hard gestudeerd, maar is nog weinig gerealiseerd. We hebben ook in Nederland allerlei ideeën langs gehad, bijvoorbeeld het Markermeer gebruiken om water in te pompen om die energie later weer te kunnen gebruiken. Heel rendabel is zo'n methode niet. Algemeen is de gedachte dat elektriciteit het beste grootschalig chemisch kan worden opgeslagen. De simpelste chemische methode is om waterstof te produceren. Denk aan het middelbare school proefje om knalgas te produceren met een batterij. Maar het woord knalgas zegt het al. Waterstof is niet de veiligste energiedrager die we kunnen verzinnen! Er zijn betere te bedenken, met koolstof of stikstof als dragend element. Dit gaat een enorme ontwikkelingsrace worden met grote winstpotentie, maar ook grote investeringen om capaciteit op te bouwen.

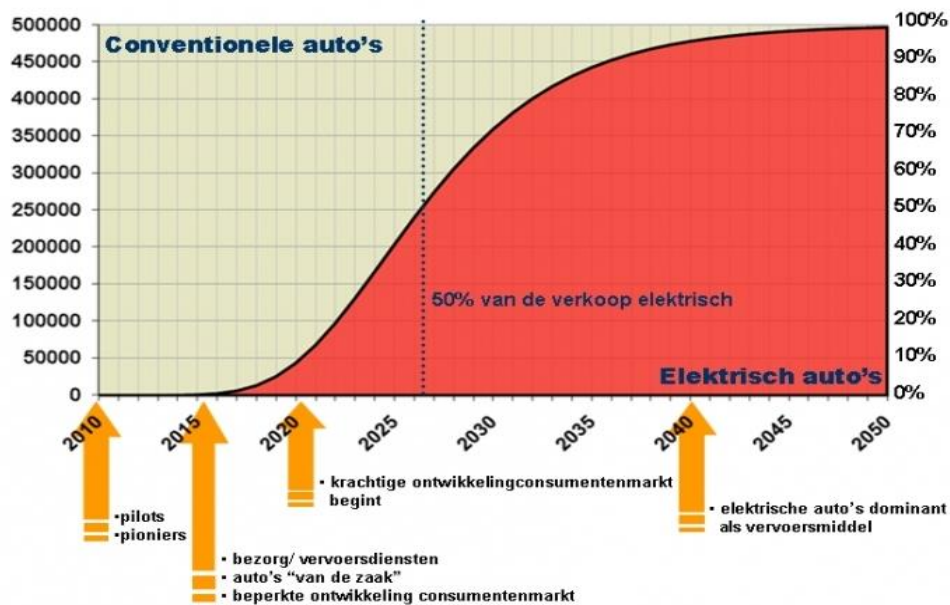
Voor opslag van CO₂ geldt waarschijnlijk hetzelfde als voor energieopslag. Een chemische oplossing voor het afvangen van CO₂ zal goedkoper en efficiënter blijken dan het fysiek onder de grond opslaan, zoals dat nu voorzien is in het CCS beleid.

Het hoogspanningsnet is nodig omdat (wind- en) zonne-energie niet gelijkmatig over de consumerende gebieden wordt geproduceerd, en we misschien liever zonnecentrales in de Sahara bouwen dan in het dicht bevolkte West-Europa. Lange-afstand transport van elektriciteit moet met gelijkspanning, niet met de wisselspanning die we nu gebruiken. Wisselspanning leidt tot grote transportverliezen. Gelijkspanning is trouwens ook in ons huishouden veel eenvoudiger te hanteren dan wisselspanning, en bespaart flink aan verliezen bij omzet naar verschillende spanningniveaus, maar ook dat vraagt een enorme omslag.

Het Transport

Het wegverkeer wordt ook elektrisch. Volgens experts zullen de komende periode accu's ontwikkeld worden met tien keer zoveel opslag voor een tiende van de huidige prijs. Voor de elektrische auto's zijn al allerlei schattingen gemaakt over het denkbare tempo van verovering van de markt. Zie bijvoorbeeld figuur 3.

Figuur 3: opkomst van de elektrische auto



Deze figuur is overigens alweer een aantal jaren oud, en daarmee geschikter om te laten zien wat de verschillende fases zijn bij de vervanging van de conventionele auto door de elektrische auto, dan een schatting te geven wanneer de dominantie van de elektrische auto een feit zal zijn. Mede dankzij ons fiscaal regime zijn in 2016 al 60.000 elektrische auto's verkocht. Maar zo'n fiscale stimulering is enorm kostbaar en daarom niet vol te houden bij grotere aantallen. Wat dit soort voorspellingen ook ingewikkeld maakt is de snelle opkomst van de zelfrijdende auto. Waarbij een aantal jaren geleden nog gedacht werd dat deze nog vele tientallen jaren op zich zouden laten wachten, rijden de eerste exemplaren inmiddels rond. De verwachting is dat het eigen bezit van auto's enorm gaat afnemen als je een zelfrijdende auto met je smartphone kunt oproepen. Immers nu staat het wagenpark meer dan 90% van de tijd stil. Dat is weinig efficiënt.

Transport gaat over meer dan personenvervoer. Ook het vrachtvervoer zal zelfrijdend en elektrisch worden. Dat valt nog wel te regelen. Maar wat te doen met de lucht- en de scheepvaart? Die veroorzaken op dit moment een buitenproportionele milieulast, omdat ze internationaal moeilijk te reguleren zijn. Dat vraagt om een aanpak!

Andere energieopwekkers

Als energie goedkoop wordt dankzij de zonne-energie kunnen andere speurtochten naar nieuwe energiebronnen voorlopig worden gestaakt. Het bouwen van een nieuwe kerncentrale heeft geen zin meer. Dat duurt te lang, en is sowieso financieel een weinig aantrekkelijke investering die pas laat rendeert en een grote reservering vraagt voor de toekomstige ontmanteling. Waar nog bij komt dat het afvalprobleem van radioactief materiaal niet is opgelost.

Ook de belofte van kernfusie die maar steeds niet wordt ingelost kunnen we waarschijnlijk maar beter vergeten. De kernfusie doet zijn werk wel in de zon.

Wat te doen met windenergie, golfslagenergie en andere duurzame elektriciteitsopwekkers? Die kunnen we de komende decennia waarschijnlijk nog niet missen. Zij zullen nog een cruciale rol blijven spelen in het managen van de totale hoeveelheid productie aan CO₂. Want linksom of rechtsom, in de komende decennia zal de uitstoot van broeikasgassen losgekoppeld moeten blijven van economische groei in de wereld en niet verder mogen stijgen, om de klimaatverandering binnen de perken te kunnen houden. Voor sommige delen in de wereld is zonne-energie nu nog duur. Op heel veel plekken in ontwikkelingslanden is zonne-energie, grootschalig, maar ook kleinschalig off-grid, al een prima oplossing. Een veel betere oplossing in elk geval dan ecologie verwoestende waterdammen, waar op dit moment her en der in de wereld nog aan wordt gebouwd. Denk bijvoorbeeld aan de dam in de Nijl in Ethiopië.

Als zonne-energie in Spanje veel goedkoper is dan wind- of zonne-energie in Nederland, hebben we dan een regulerend systeem dat hiermee om kan gaan? Dat is een van de vragen waar Brussel zich over mag buigen.

Een zonnige toekomst

De energietransitie gaat er heel anders uit zien dan we een paar jaar geleden nog dachten. We kunnen volledig gaan bouwen aan een energiehuishouding gebaseerd op zonne-energie. Zo'n strategie alleen al helpt om dit toekomstbeeld te realiseren, omdat het de prijsontwikkeling van zonne-energie de goede kant uit zal laten bewegen. Energie wordt (weer) een goedkoop product. Dat is fijn voor onze welvaart. Maar energie is niet ons enige probleem in deze druk bewoonde wereld. Dus nog geen tijd om achterover te gaan leunen!