

# Ontwikkelingen energievoorziening Taiwan

Erik Blomjous – 8-9-2003

## Samenvatting

Taiwan heeft met zijn 22,4 miljoen inwoners, wonend op slechts 20% van het totale eilandoppervlakte van 36.000 vierkante kilometer, één van de meest dichtbevolkte woongebieden ter wereld. Het eiland is voor wat betreft zijn energievoorziening voor een groot deel afhankelijk van geïmporteerde olie. Maar liefst 50% van de benodigde energie wordt via de verbranding van olieproducten verkregen. Daarnaast zorgt het gebruik van (eveneens geïmporteerde) kolen voor een bijdrage van 32% en de in Taiwan controversiële atoomenergie voor slechts 8% van de energiebehoefte. Aardgas en waterkracht leveren een bijdrage van respectievelijk 6 en 2%. De lokale overheid verwacht dat Taiwan vanaf 2007 met een serieus energietekort te kampen krijgt. In dit artikel worden in het kort de meest opvallende aspecten van de energievoorziening van Taiwan behandeld, inclusief het overheidsbeleid en de nog summiere ontwikkelingen op het gebied van duurzame energie.

## Details

### De energievoorziening

De laatste 12 jaar opereren de centrales van Taipower, het energiebedrijf in eigendom van de staat, met een gemiddelde reservecapaciteit van slechts 10%. Reeds nu is er in de zomer gedurende de piekuren een capaciteitstekort dat wordt opgevangen door een streng distributieregime van Taipower. Het bedrijfsleven moet intekenen op een bepaalde energieafname, die ook daadwerkelijk in rekening wordt gebracht, ook bij niet gehele afname. Indien een bedrijf uiteindelijk in een bepaalde periode toch meer energie verbruikt, moet een boete worden betaald. Dit heeft binnen diverse bedrijfstakken geleid tot een nieuw energiemanagementsysteem waarbij de gehele dag het werkelijke energieverbruik wordt vergeleken met de geplande behoefte, waarbij bijvoorbeeld de airconditioning in de kantoren automatisch een halfuurtje wordt uitgeschakeld indien het energieverbruik boven de limiet dreigt te komen.

Opmerkelijk is dat Taiwan een lage elektriciteitsprijs heeft, waardoor zowel de industrie als de consument niet echt worden aangemoedigd om spaarzaam te zijn. Momenteel ligt de consumentenprijs op ca. 5,4 Eurocent per kilowattuur (kWh), ongeveer 40 % van de prijs in Nederland. Het belang van concurrentiekracht van de Taiwanese industrie weegt blijkbaar zwaarder dan het belang van het milieu en de continuïteit van de energievoorziening. De Taiwanese industrie heeft het al moeilijk

met de verplaatsing van de grotere productiefaciliteiten naar China, omdat daar de loonkosten veel lager liggen. Een veel hogere energieprijs zou alleen maar meer producenten doen besluiten om hun heil in China te zoeken. Een substantiële prijsverhoging van elektriciteit voor de industrie zit er daarom voorlopig niet in.

De Energie Commissie van het ministerie van Economische Zaken in Taiwan is verantwoordelijk voor de promotie en ontwikkeling van duurzame energie, met de ondersteuning van verschillende onderzoeksinstellingen, zoals de Industrial Technology Research Institute (ITRI). Men onderkent nu ook het belang van energiebesparing en daarom is één van de programma's van de Energie Commissie gericht op een samenwerking tussen overheid en de private sector om in het jaar 2020 tot een besparing van 28% op het energiegebruik t.o.v. de activiteit in het jaar 2001 te komen.

Deze doelstelling zou dienen te worden behaald door onder meer:

- de implementatie van een “auditing system” in de industrie
- het invoeren van een premiestelsel voor energiebesparing in de industrie
- het invoeren van een belasting op basis van autogebruik i.p.v. autobezit
- een voorlichtingscampagne voor industrie en consument

Gezien het huidige relatief hoge niveau van energieverbruik bij zowel bedrijven als huishoudens zou deze doelstelling zeker haalbaar moeten zijn.

Om aan de nog steeds groeiende vraag naar elektriciteit te kunnen voldoen, wordt voor de kortere termijn door de overheid veel aandacht besteed aan de liberalisatie van de energiemarkt. Hoewel voorheen Taiwan traditiegetrouw alle bronnen van energie invoerde en de sector volledig door de staat werd gecontroleerd, heeft het zich nu in grote mate opengesteld voor privatisering ten voordele van een aantal Taiwanese privé-groepen zoals Formosa Plastics Corp. en buitenlandse bedrijven, zoals Shell en Amerikaanse oliemaatschappijen. Formosa Plastics heeft een vergunning voor de distributie van olieproducten en voor exploitatie van een nieuwe raffinaderij met een productiecapaciteit van 800.000 vaten per dag. Ook werd de bouw van een nieuwe LPG-terminal door China Petroleum Corporation op hetzelfde tijdstip aangekondigd als de bouw van een terminal door Shell. Een nieuwe 200 kilometer lange onderzeese gasleiding tussen de Filippijnen en Taiwan is in voorbereiding.

Bij verschillende aardbevingen is gebleken dat het Taiwanese distributienet kwetsbaar is. Het is daarom nodig dat er vernieuwingen worden aangebracht in de

elektriciteitsnetwerken en dat nieuwe onderstations worden gebouwd. Na vele politieke discussies rondom de energievoorziening, inclusief de (afnemende) rol van kernenergie, hebben de autoriteiten in Taiwan besloten om op termijn te gaan investeren in duurzame energie.

## Duurzame Energie

Naar Duits model is er een stimuleringspakket geïntroduceerd met subsidie- en belastingregelingen voor het aanmoedigen van investeringen in duurzame energie. De wetgeving is aangepast en er zijn plannen gemaakt om in 2020 tot een productiecapaciteit voor duurzame energie van 5 MKLOE (miljoen kilo liter olie equivalent) te komen, waarvan ruim 60 % door verschillende vormen van bio-energieopwekking, 15% door zonnecellen en zonnecollectoren en 7 % door windturbines. Dit moet dan samen 3% van de totale energiebehoefte gaan afdekken.

Vergeleken met andere geïndustrialiseerde landen loopt Taiwan in de planning en implementatie van duurzame energieprojecten nog achter. Met uitzondering van ontwikkelingen op het gebied van de Zero Emission Scooter (een scooter met fuel cell technologie als energiebron en aandrijving middels elektromotor) en Light Emitting Diodes (LED's), als vervanging van traditionele lichtbronnen, zijn er tot nu toe geen opvallende prestaties.

Een prestigieus plan dat nog op de tekentafel ligt, is het "Zero Emission Island" project, op "Groen-Eiland", net uit de kust van Taiwan. Het kleine eilandje heeft momenteel 3.000 inwoners en jaarlijks wordt het bezocht door 350.000 Taiwanese toeristen. Alle benodigde elektriciteit zou moeten worden opgewekt door middel van windturbines en zonnepanelen. Het vervoersmiddel zou de Zero Emission Scooter moeten zijn. Men zal wel een andere locatie gaan zoeken voor de grote gevangenis, die er reeds lange tijd staat en waar het eiland bij de Taiwanese bevolking bekend om is.

In het dichtbevolkte Taiwan zijn tot nu toe weinig windturbines geplaatst. Naast de ons bekende redenen als geluidsoverlast en horizonvervuiling, is het niet eenvoudig om locaties te vinden waar de grondeigenaar toestemming krijgt tot het plaatsen van een molen. Maar de belangrijkste reden is wel het ontbreken aan een echte financiële prikkel om tot een investering in windenergie over te gaan. De kosten voor het opwekken van windenergie liggen op ongeveer 7-8 Eurocent per kWh terwijl de marktprijs in Taiwan op 5,4 Eurocent ligt.

Men is in Taiwan voorheen voorzichtig geweest met het grootschalig in windturbines te investeren, in een fase dat windenergieproductie financieel nog niet rendabel was, zoals dat wel in de Verenigde Staten is gebeurd.

Een gebied waar eventueel ruimte zou zijn en waar over het algemeen genoeg wind staat is de westkust van Taiwan, maar vanwege de verschillende belangen van de lokale bestuurders, landbouwers en het ministerie van defensie, zijn recente pogingen van de centrale overheid voor het opzetten van grotere windenergieprojecten in dit gebied mislukt. Taipower heeft nu toch een project aangekondigd waarin 60 turbines aan de westkust moeten worden geplaatst in een periode van drie jaar, met een totale capaciteit van 100.000 kWh. Er zijn nog andere interessante windturbineprojecten in de planning, waarvan het offshore windparkproject aan de westkant wel de opvallendste is. Maar voordat dat gerealiseerd is moet er nog heel wat water door deze "Straat van Taiwan". Op zich is dit een zeer interessante locatie, vanwege de jaarlijkse windfactor van 3.500 "full load hours" (het aantal uren per jaar dat een windturbine maximaal vermogen levert<sup>1)</sup>), maar de technische complicaties van het bouwen in diepe zee vormen naast de politieke en economische factoren nog te grote obstakels.

Ondanks deze projecten blijft de geplande totale windturbinecapaciteit van 500 MW in het jaar 2010 (= 0,1 % van de totale energiebehoefte) nog ver achter bij bijvoorbeeld de doelstelling van China die dan reeds 5% van de totale energiebehoefte via windturbines wil genereren.

Ook waar het gaat om ontwikkelingen op het gebied van fuel cell technologie loopt Taiwan niet voorop. Opmerkelijk is wel het private initiatief van de Amerikaanse-Taiwanese firma Asia Pacific Fuel Cell Technologies Ltd. (APFCT). Dit bedrijf heeft aangekondigd om in de loop van 2003 met de productie van de Zero Emission Scooter (ZES III) te starten. In juli 2002 is het prototype aan de buitenwereld getoond en het lijkt erop dat zij als eerste erin gaan slagen om een commercieel fuel cell product op de consumentenmarkt te brengen.

De Taiwanese overheid ziet maar wat graag de 11 miljoen scooters met de zeer vervuilende 2-takt verbrandingsmotor uit het straatbeeld verdwijnen en is nu actief om een infrastructuur te ontwikkelen, waarbij de distributie van waterstof zonder problemen dient te gaan verlopen. De meest interessante oplossing is nu het distribueren van losse waterstof cartridges (cilinders) via 25.000 bestaande scooter-reparatiewerkplaatsen in plaats van het bijvullen aan "de pomp".

Het onderzoek naar fuel cell technologieën op de Taiwanese universiteiten is eigenlijk nog maar net begonnen. In de private sector gaan de fuel cell ontwikkelingen iets sneller, gevoed door de grote marktpotenties op het gebied van energiebronnen voor transportmiddelen en mobiele elektronica zoals laptops, PDA's en mobiele telefoontjes.

Wat betreft zonne-energie heeft Taiwan inmiddels vier fabrikanten van zonnepanelen, maar die zitten alle te wachten op een technologische doorbraak, zodat er goedkopere panelen geproduceerd kunnen worden. Indien zij straks daadwerkelijk op de lokale markt concurrerend kunnen zijn met andere vormen van goedkope elektriciteitsopwekking, heeft Taiwan er waarschijnlijk ook een sterk exportproduct bij.

Naast het relatief kleine aantal plaatsingen van zonnepanelen en zonnecollectoren in Taiwan, verloopt de invoering van bio-energie en andere vormen van duurzame energieopwekking nog traag. Er zijn wel wat projecten gerealiseerd, maar die dienen meer promotionele doeleinden dan dat ze het energieprobleem van Taiwan daadwerkelijk structureel oplossen. Er ligt nu wel een meer gedetailleerd nationaal plan om stapsgewijs via promotieprojecten, onderzoek en subsidiëring tot een 3% doelstelling in het jaar 2020 te komen.

*1) Met 8.760 uur in een jaar betekent dit een "windcycle" van 40%. Het maximaal vermogen van een windturbine wordt al bereikt bij een windsnelheid van 11 m/s. Bij een snelheid van 2-3 m/s begint een molen te draaien en bij 4-5 m/s begint de turbine pas energie op te leveren. Bij een windsnelheid van 25-30 m/s dient een turbine te worden afgeremd.*

#### Websites:

Ministry of Economic Affairs ? Energy Commission	<a href="http://www.moeaec.gov.tw/">http://www.moeaec.gov.tw/</a>
Taipower	<a href="http://www.taipower.com.tw/">http://www.taipower.com.tw/</a>
Industrial Technology Research Institute	<a href="http://www.itri.org.tw/">http://www.itri.org.tw/</a>
Asia Pasific Fuel Cell Technolgies	<a href="http://www.apfct.com/">http://www.apfct.com/</a>

## Kort overzicht van Economie en het Innovatiebeleid in Taiwan

De Taiwanese economie heeft relatief weinig last gehad van de Azië-crisis gedurende het einde van de jaren negentig. Het jaar 2001 is met het inzakken van de mondiale vraag naar ICT apparatuur, voor de Taiwanese economie een moeilijke periode geweest. Gedurende dat jaar is het Bruto Binnenlands Product (BBP) met 1,9% gedaald, bij een inflatie van 0 % en een werkloosheid van 3,2%. Gedurende 2002 is er echter weer een BBP groei gerealiseerd van 3,1%. De werkloosheid is echter wel gestegen naar 5,2% van de beroepsbevolking, hetgeen voor Taiwanese begrippen aan de hoge kant is. De verwachting voor 2003 is toch dat het BBP ruim 4% zal groeien, bij een licht oplopende inflatie van 1,3% en een weer dalende werkloosheid naar 4,2%. Men kan daaruit concluderen dat economisch gezien Taiwan zich na de terugval in 2001 opvallend snel heeft hersteld.

Het nieuwe ontwikkelingsplan van de overheid, dat de naam "Challenge 2008" draagt, heeft een budget van meer dan 78 miljard euro. Het heeft als doel om van Taiwan een "Green Silicon Island" te maken dat niet langer economisch afhankelijk is van de vervuilende industrie die wel jarenlang de motor van het economische succes was.

Het nieuwe ontwikkelingsplan van de overheid voorziet in een kwalitatieve modernisering van de Taiwanese economie en houdt een verbetering in van het financiële, institutionele en sociale klimaat van het land.

Hoewel het nog wachten is op de daadwerkelijke en integrale verwezenlijking van dit nieuwe groots opgevatte plan, is het bestaan ervan op zich al een verdienste van de huidige regering. In tegenstelling tot de vorige ontwikkelingsplannen, bevat "Challenge 2008" industriële beleidsdoelstellingen alsmede sociale doelstellingen als basis van de overgang van de Taiwanese maatschappij en economie.

Ondanks het feit dat het economische aspect niet uit het oog werd verloren, heeft het nieuwe plan meer dan de vorige plannen een sterk politieke grondslag, wat te begrijpen is in een periode dat de Taiwanese economie nog in relatieve onzekerheid verkeert door de recente recessie in 2001, de toetreding tot de WTO, de opkomst van China en de hoge werkloosheid. Een politieke invalshoek was noodzakelijk, rekening houdend met de oppositie van de voorheen machtige KMT partij die herstelt van de nederlaag bij de presidentsverkiezingen (in 2000) en de parlementaire verkiezingen (in 2001). Ook moest een signaal worden gegeven aan de Taiwanese bevolking die in 2004 opnieuw naar de stembus moet voor de presidentsverkiezingen.

De R&D uitgaven van Taiwan zijn na 10 jaar van groei de laatste twee jaar stabiel gebleven en bedroegen in 2002 2,1% van het BBP. De overheid zelf steekt dit jaar

ongeveer € 2 mrd in technologische innovatie.

In verband met de doelstelling te groeien naar R&D uitgaven van 3,0 % van het BBP gedurende de komende 8 jaar en met de terugkerende groei van het BBP zelf betekent dit dat de R&D uitgaven jaarlijks met meer dan 10% zouden moeten stijgen.

Ook de behaalde R&D resultaten groeien sterk. Het aantal door Taiwanese organisaties geregistreerde patenten in de Verenigde Staten steeg van 2.087 in 1995 tot 4.525 in 1999. In 2002 was Taiwan het vierde land in aantallen geregistreerde patenten in de VS en ook wat betreft het aantal aangevraagde patenten per hoofd van de bevolking is Taiwan nu het vierde land ter wereld.

De nieuwe regering van Taiwan heeft besloten om de subsidies voor onderzoek- en ontwikkelingsactiviteiten in alle bedrijfssectoren te verhogen en heeft in haar Science & Technology Development Plan zes technologie gebieden gedefinieerd die extra gestimuleerd gaan worden, namelijk:

1. biotechnologie en biomedische technologie
2. nieuwe materialen en chemische technologie
3. energie- en milieutechnologie
4. informatica en software technologie
5. telecommunicatie technologie
6. micro-elektronica en micromechanica

De National Science Council van Taiwan heeft voor 2010 de volgende Innovatie doelstellingen geformuleerd:

1. 3,0% van het BBP zal dienen te worden besteed aan onderzoek en ontwikkeling
2. de verhouding publieke – private uitgaven dient uit te komen op 30 ? 70%
3. 15% van het budget is bestemd voor fundamenteel wetenschappelijk onderzoek
4. 3,0% van de omzet van de industrie zal naar onderzoek en ontwikkeling dienen te gaan.

Taiwan is (net als Zuid-Korea en andere landen in Azië) op het gebied van fundamenteel onderzoek sterk afhankelijk van kennis en technologie die in het buitenland is ontwikkeld. Echter op het gebied van toegepast onderzoek en productontwikkeling in de micro-elektronica en ICT industrie heeft Taiwan zelfstandig wel goede resultaten behaald. Nieuwe technologie-markt trajecten, zoals in de biotechnologie en materiaaltechnologie, lijken echter ondanks de ambities van de overheid vooralsnog niet goed van de grond te komen.