

*EXECUTIVE SUMMARY*

## **PV Solar Energy in the CDM**

ir F.P. van der Vleuten-Balkema, Free Energy Europe  
ir J.J. van de Ven, Shell Solar Energy, dr R.A. Kleiburg, Shell International  
drs P. van Aalst, CMC

### **CENTRAL QUESTION**

- How can the CDM instrument support private sector initiative towards PV market development ?

### **BACKGROUND**

- PV market development contributes to sustainable development
- GEF data shows the CDM could significantly contribute to PV market development.
- The cost of CO<sub>2</sub> abatement through PV market development is acceptable, when compared to the package of domestic measures.
- Initiatives towards PV market development need support to reach their full potential

### **HOW TO SHAPE THE CDM INSTRUMENT**

A closer analysis of the CDM shows that PV market development would fit very well under a CDM regime, provided that the CDM has been shaped as follows:

1. For the characteristic small-scale start up of PV market development, a bilateral or – in a later stage - unilateral set-up is most suitable;
2. Simple and generic baseline and monitoring methodology to meet the dispersed characteristics of the rural market for electrification. International climate change experts have shown that a single Solar Home System sold on the market could reduce greenhouse gas emissions by between 4.4 and 14.1 tonnes of CO<sub>2</sub>. We propose to set a generic offset standard in this range in consultation with the Dutch government.
3. The private sector plays a leading role in market development, ensuring sustainability.
4. Accountability of the private sector can be done through known accountancy procedures.

### **INSTITUTIONAL SET-UP**

- We suggest an institutional set-up that fits these criteria. It focuses on a bilateral model, possibly evolving into a unilateral model.

### **NEXT STEPS**

1. Seek support for this approach from DGIS, EZ, VROM and NGOs;
2. Elaborate the approach into a workable concept, together with DGIS, VROM, EZ;
3. Test the developed CDM model in the joint market development initiative of the Dutch Export Group PV in Ghana;
4. Elaborate and operationalise a generic structure for other countries.

## **PV Zonne-energie binnen het CDM**

ir F.P. van der Vleuten-Balkema, Free Energy Europe  
ir J.J. van de Ven, Shell Solar Energy, dr R.A. Kleiburg, Shell International  
drs P. van Aalst CMC

### **INLEIDING**

Photo-Voltaïsche zonne-energie is als duurzame energiebron bij uitstek geschikt voor toepassing in ontwikkelingslanden. Door elektrische verlichting, televisie en radio mogelijk te maken voor mensen die niet op een elektriciteitsnet zijn aangesloten, dragen zonnepanelen bij aan een drastische verbetering van de leefomstandigheden en de ontwikkelingsmogelijkheden van de eindgebruikers in ontwikkelingslanden. Daarnaast is PV zonne-energie schoon. Ontwikkeling gebaseerd op PV zonne-energie leidt niet tot overlast in de vorm van stank, lawaai, of uitputting van schaarse hulpbronnen. Bovendien produceert PV Zonne-energie geen CO<sub>2</sub> emissies.

Naast de verbetering van levensomstandigheden en ontwikkelingsmogelijkheden, biedt PV daarom de mogelijkheid voor ontwikkelingslanden om een ontwikkeling in gang te zetten die ontkoppeld is van vervuiling door energiegebruik, en die in essentie duurzaam is.

Steeds meer ontwikkelingslanden beginnen daarom om de bevordering van zonne-energie tot speerpunt te maken in hun energiebeleid. Bovendien is er vanuit de rijke landen veel aandacht om zonne-energie programma's te ondersteunen. Daarbij speelt de ontwikkelingsrelevantie een rol. In toenemende mate is ook het mondiale klimaatbeleid hierbij van belang. Deze notitie beschouwt de belangen van zonnenergie voor het mondiale klimaatbeleid, in het kader van de nieuwe regelgeving op dat gebied.

Het doel van rurale elektrificatie met onder meer PV-energie is om een belangrijk deel van de naar schatting 500 miljoen huishoudens die geen elektriciteit hebben toegang tot elektrische energie te bieden. Vanwege de vereiste hoge investeringen voor het ontwikkelen van markten en de noodzaak van een duurzame lange termijnbenadering, zal de private sector hierin waarschijnlijk het initiatief moeten nemen.

Vanuit Nederland zijn diverse bedrijven betrokken bij marktontwikkeling voor zonne-energie in ontwikkelingslanden, o.a. de partijen in de Dutch Export Group PV:

- ECN Duurzame Energie
- Free Energy Europe
- Logic Green Energy
- Hollandia Kloos
- Shell Solar Energy
- Stroomwerk Energy

In een gezamenlijke Startnotitie hebben deze partijen de voornaamste knelpunten omschreven, die zij daarbij tegenkomen. Een zeer prominent knelpunt is het hoge risico in de kostbare en moeilijke fase van marktverkenning en ontwikkeling.

Verder wordt geconstateerd dat de aanschafkosten voor PV relatief hoog zijn. De systemen die worden aangeboden variëren in kostprijs van 100 gulden tot meer dan 1300 gulden<sup>1</sup>. In gebruik en onderhoud zijn de kosten voor de eindgebruiker verwaarloosbaar ten opzicht van de huidige kosten van kerosine en staaftbatterijen.

Deze notitie werkt een concreet voorstel uit hoe het klimaatbeleid, en dan met name het Clean Development Mechanism, ingezet kan worden om deze knelpunten aan te pakken.

De centrale vraag is dus: **Hoe kan het CDM ingezet worden om de toepassing van PV zonne-energie in ontwikkelingslanden te bevorderen door het private sector initiatief tot marktontwikkeling te ondersteunen ?**

Over de afgelopen jaren is vanuit het Global Environment Facility (GEF) reeds ervaring opgedaan met het financieren van zonne-energie projecten met als doel het terugdringen/vermijden van CO<sub>2</sub> emissies. Het GEF hanteert daarbij de criteria van "incremental cost", een vergelijkbaar criterium als de prijs per ton CO<sub>2</sub>, dat bij CDM investeringen een belangrijke rol speelt.

Tabel 1. *PV projecten door de klimaat-afdeling van het GEF*

<b>Project</b>	<b>Emissiereductie t CO<sub>2</sub></b>	<b>Kosten US\$/tCO<sub>2</sub></b>	<b>GEF subsidie van PV systemen</b>
Indonesia: SHS project (direct 200.000 SHS)	6,5 ton/SHS (direct) 3,5 ton/SHS (indirect)	11	75-125 \$/SHS
Sri Lanka: ESD PV component (direct 30.000 SHS)	4 ton/SHS (direct)	25	100 \$/SHS
China Renewable Energy Project (direct 7.13 MW PV meer)	0.42 ton/Wp (direct)	7	1.5 \$/Wp
Solar Development Corporation (indirect 200.000 SHS)	4.4 tot 14.1 ton gemiddeld: 6 ton	4.2	geen directe subsidie

\* bron: official World Bank & GEF project documents

De GEF projecten suggereren dat 4 tot 14.1 ton CO<sub>2</sub> per Solar Home System wereldwijd een acceptabele norm is voor de CO<sub>2</sub> emissie reductie met PV projecten, met 6 ton CO<sub>2</sub> per solar home system als mogelijk gemiddelde. Dat is tevens de conclusie in het project document van het wereldwijd opererende Solar Development Corporation project dat in het jaar 2000 van start gaat. In

<sup>1</sup> variërend van een basissysteem van 12W, of een zonnelantaarn van 6W tot een uitgebreid solar home system van 50W of meer met volledige systeemgarantie.

al deze projecten is overigens de klimaatbijdrage vanuit het GEF gekoppeld aan een ontwikkelingslening van de werelddbank.

Met betrekking tot extra (incremental) kosten van de CO<sub>2</sub> reductie in deze PV projecten kan geconcludeerd worden, dat:

- (1) de PV systemen bijdragen aan emissie reductie,
- (2) de waarde van de reductie in verhouding tot de systeemkosten substantieel is,
- (3) dat deze contant gemaakt bijdraagt aan de kostprijsverlaging,
- (4) dat deze een rol kan spelen in de financiering van de systemen.

Overigens moet hierbij opgemerkt worden dat nog geen van de genoemde GEF projecten is afgerond en dat derhalve de genoemde kosten op gebudgetteerde kosten berusten.

De grote lijnen van het Nederlandse emissiereductie beleid worden geschetst in de Uitvoeringsnota Klimaatbeleid:

- Nederland dient in 2008-2012 een reductie van de jaarlijkse CO<sub>2</sub> emissie van 50 Mton CO<sub>2</sub> te behalen t.o.v. ongewijzigd beleid,
- Een deel van de benodigde emissiereductie zal in Nederland behaald worden, een deel in het buitenland. In het basispakket van maatregelen wordt ervan uitgegaan dat 25 Mton CO<sub>2</sub> emissie reductie per jaar in het buitenland gerealiseerd zal worden via flexibele instrumenten zoals CDM en JI. Over de geschetste doelperiode van 5 jaar betekent dat 125 Mton CO<sub>2</sub> emissierechten.
- Het realiseren van het Nederlandse deel van de emissiereductie van het basispakket kost Nederland ongeveer 40 gulden per ton CO<sub>2</sub>. Bij de selectie van nationale maatregelen is de grens gelegd bij 150 gulden per ton CO<sub>2</sub>.

Op grond hiervan kan geconcludeerd worden, dat:

1. PV projecten in ontwikkelingslanden bij kunnen dragen aan het halen van de doelstellingen van het Nederlandse klimaatbeleid.
2. Met een emissie-reductie van 4.4 tot 14.1 ton CO<sub>2</sub> per Solar Home System gerekend kan worden. Het GEF heeft 6 ton CO<sub>2</sub> in het SDC als acceptabel gemiddelde gebruikt.
3. De te verwachten emissie-reductie kosten acceptabel zijn ten opzicht van het Nederlandse pakket van maatregelen.

## **CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM(s)**

Alle geïndustrialiseerde landen hebben in het kader van het klimaatverdrag een verplichting op zich genomen om hun emissies van broeikasgassen in te perken. De afspraken daartoe zijn in december 1997 vastgelegd in het zogenaamde Kyoto protocol. Ontwikkelingslanden hebben geen emissiereductie doelstellingen. Wel is de optie opgenomen om in het beperken van de emissies samen te werken met ontwikkelingslanden. Dit in de vorm van het in Artikel 12 gedefinieerde Clean Development Mechanism (zie annex 1).

Hoewel het CDM nog moet worden uitgewerkt zijn een aantal observaties te maken die relevant zijn voor het onderwerp van deze notitie:

1. Het CDM combineert voor overheden in ontwikkelingslanden de doelstellingen van **duurzame ontwikkeling** en **klimaatbeleid**. PV zonne-energie lijkt daarmee bij uitstek geschikt voor de doelstelling van het CDM.
2. Het CDM kan overheden in geïndustrialiseerde landen gecertificeerde emissie-reducties "CERs" bieden die een rol kunnen spelen bij het halen van de nationale emissie reductie doelstellingen.
3. Zowel private als overheidspartijen kunnen een rol spelen in CDM projecten. De deelnemers aan de Dutch Export Group PV kunnen daarbij dus een rol spelen.
4. Het CDM kan in principe van start in 2000.

## **MOGELIJKE UITVOERINGSVORMEN**

Nadrukkelijk doet het Kyoto protocol geen uitspraak over de uitvoeringsvorm van het CDM. De tekst laat in principe open of het CDM een

- a. unilateraal instrument is (d.w.z. het ontwikkelingsland voert zelf projecten uit, laat de emissiereducties certificeren en biedt deze aan op de internationale markt),
- b. bilateraal instrument (d.w.z. het ontwikkelingsland werkt samen met een geïndustrialiseerd land in een project, realiseert daarmee CER's en biedt deze aan aan het geïndustrialiseerde land), of
- c. multilateraal instrument (d.w.z. het ontwikkelingsland werkt samen met een multilaterale instelling die als "broker" fungeert in een project. De multilaterale instelling levert de gerealiseerde CER's aan een derde partij, die niet bij het project betrokken is).

Uiteindelijk kan het CDM een pluralistische combinatie van deze instrumenten zijn.

Met betrekking tot PV markt ontwikkelingsprojecten, zijn grofweg de volgende sterke en zwakke punten te onderscheiden van deze verschillende benaderingen:

<b><i>Uitvoeringsvorm</i></b>	<b><i>Sterke punten</i></b>	<b><i>Zwakke punten</i></b>
Unilateraal	Gestuurd door ontw.land Grote ownership	Vergt veel expertise ontw.land Vergt goed bestuur ontw.land Vergt projectfinanciering door ontw.land
Bilateraal	Financiering door ind.land Expertise ind.land + ontw.land Goede accountability	Vergt goede inpassing op lokale structuren in ontw.land
Multilateraal	“Pooling internationale resources” Eenduidig beleid mogelijk	Bias voor grootschalige projecten Weinig beïnvloedbaar Sterke nadruk CERs voor klanten. Weinig transparantie

Verder staat nog open of CDM instrumenten geënt zijn op samenwerking tussen overheden of op private sector activiteiten (incl. “public-private partnerships”). Voor PV marktontwikkeling gelden daarbij grofweg de volgende sterke en zwakke punten:

<b><i>Primaire uitvoering door</i></b>	<b><i>Sterke punten</i></b>	<b><i>Zwakke punten</i></b>
Overheden	Nadruk op beleidsprioriteiten	Vergt goed bestuur Veelal bureaucratisch Veelal klein bereik
Private sector, evt. Public-private partnership	Nadruk op marktprioriteiten Groot bereik Veelal slagvaardig	Vergt accountability Mogelijke concurrentie-vervalsing

## **KANSEN EN BEDREIGINGEN**

De belangrijkste kansen en bedreigingen van het CDM instrument voor toepassing van zonne-energie in ontwikkelingslanden zijn:

### ***Kansen:***

- verlagen van de kosten van zonne-energie systemen voor de eindgebruikers
- "leap frogging" in ontwikkeling van de energie-infrastructuur van snel ontwikkelende landen
- investering in toepassing van zonne-energie in ontwikkelingslanden
- bijdrage aan technologieoverdracht naar ontwikkelingslanden

### ***Bedreigingen:***

- complexe richtlijnen m.b.t. baselines en monitoring jagen de transactiekosten op, vooral van de doorgaans decentrale en relatief kleinschalige zonne-energie projecten. Dat kan leiden tot

eenzijdige nadruk op aan grootschalige projecten die vaak niet ten goede komen aan efficiënte rurale elektrificatie

- mogelijke voorkeur voor "grote stappen snel thuis" projecten, zoals investeringen in iets efficiëntere kolen centrales, grote dammen of nucleaire centrales;
- marktontwikkeling van zonne-energie systemen start langzaam en is weinig voorspelbaar. Dat houdt een budgetrisico in voor CDM investeerders.

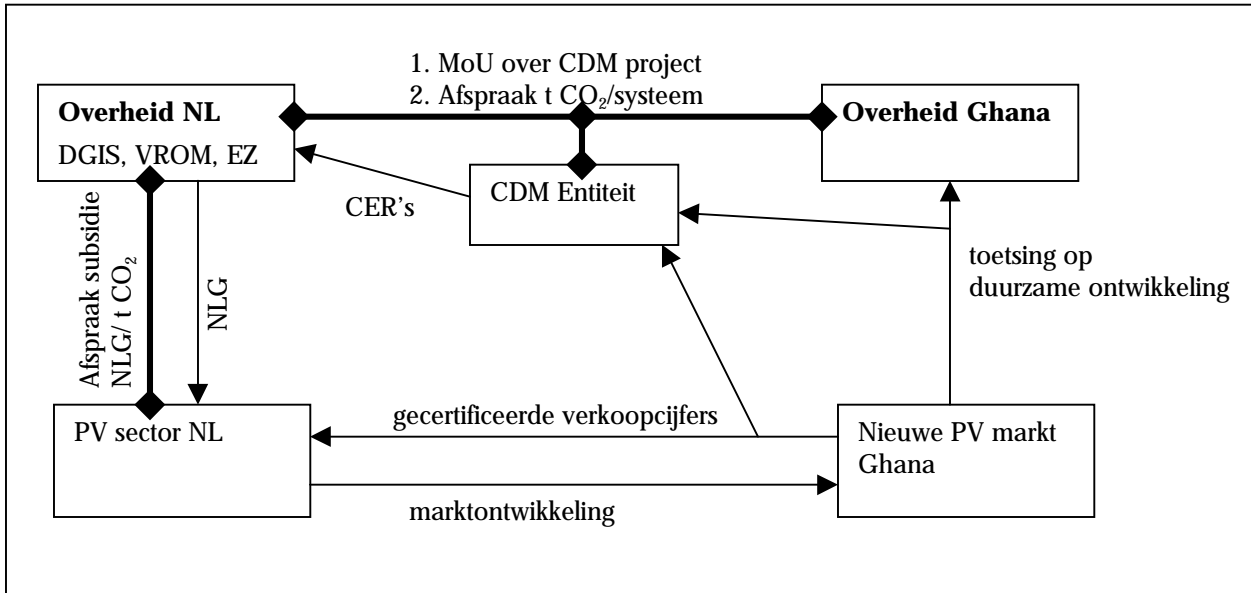
## **ONTWERP-EISEN**

Ondanks het feit dat marktontwikkeling voor zonne-energie in eerste instantie heel goed lijkt te passen bij de doelstellingen van het CDM instrument, zijn uit bovenstaande analyse een aantal aanbevelingen af te leiden voor de ontwerpeisen voor een CDM instrument waarbinnen zonne-energie een rol kan spelen:

1. De decentrale kenmerken van marktontwikkeling vergen een **simpele en generieke** baseline en monitoring methodologie. Dit beperkt tevens het beslag op schaarse human resources.
2. **Op** nationaal niveau in ontwikkelingslanden moet inpassing van de marktontwikkelings initiatieven in het **overheidsbeleid** wat betreft duurzame ontwikkeling en internationale klimaat projecten gewaarborgd zijn.
3. De complexe en langdurige aanloopfase en daarmee samenhangende budgetrisico's zijn acceptabel als er een betrokkenheid is van de beleidsmakers, d.w.z. in een **bilaterale** of **unilaterale** opzet. Op korte termijn lijkt een bilaterale opzet het meest geschikt. Op langere termijn zou dit over kunnen gaan in een unilaterale opzet, eventueel als deel van een pluralistische aanpak.
4. De nadruk op marktontwikkeling en inpassing in de lokale marktvergen een sturende rol voor de **private sector**
5. **Accountability** van de private sector activiteiten is cruciaal. Hiervoor kunnen bestaande goede methoden uit de accountancy geselecteerd worden.

## UITWERKING

In het onderstaande figuur is een mogelijke opzet gegeven van een bilateraal CDM instrument toegespitst op PV marktontwikkelingen.



Voorgesteld wordt om deze opzet uit te werken en te testen in het kader van het AIJ proefprogramma in een concreet marktontwikkelingsinitiatief in Ghana.

Daartoe zouden de volgende stappen ondernomen kunnen worden:

<i><b>Wat</b></i>	<i><b>Door wie</b></i>
1. Definitie generieke baseline/monitoring per zonne-energiesysteem (hoeveel CO <sub>2</sub> wordt er per systeem bespaard?)	Voorstel door PV sector in deze notitie Toetsing independent experts gesteund door DGIS
2. Definitie CDM bijdrage in vorm van prijs per ton CO <sub>2</sub>	DGIS / PV sector
3. LOI/MOU voor AIJ proefproject	DGIS / overheid Ghana
4. Implementatie	PV sector + overheden NL en Ghana
5. Accountantsverklaring over verkoopcijfers	PV sector
6. Vaststellen emissiereductie op grond van accountantsverklaring	PV sector
7. Toekennen CDM bijdrage op basis van systeemverkoop	DGIS

## **ANNEX 1: Definitie van het CDM in het Kyoto protocol**

### **Article 12**

1. A clean development mechanism is hereby defined.
2. The purpose of the clean development mechanism shall be to assist Parties not included in Annex I in achieving sustainable development and in contributing to the ultimate objective of the Convention, and to assist Parties included in Annex I in achieving compliance with their quantified emission limitation and reduction commitments under Article 3.
3. Under the clean development mechanism:
  - (a) Parties not included in Annex I will benefit from project activities resulting in certified emission reductions; and
  - (b) Parties included in Annex I may use the certified emission reductions accruing from such project activities to contribute to compliance with part of their quantified emission limitation and reduction commitments under Article 3, as determined by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to this Protocol.
4. The clean development mechanism shall be subject to the authority and guidance of the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to this Protocol and be supervised by an executive board of the clean development mechanism.
5. Emission reductions resulting from each project activity shall be certified by operational entities to be designated by the Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to this Protocol, on the basis of:
  - (a) Voluntary participation approved by each Party involved;
  - (b) Real, measurable, and long-term benefits related to the mitigation of climate change; and
  - (c) Reductions in emissions that are additional to any that would occur in the absence of the certified project activity.
6. The clean development mechanism shall assist in arranging funding of certified project activities as necessary.
7. The Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to this Protocol shall, at its first session, elaborate modalities and procedures with the objective of ensuring transparency, efficiency and accountability through independent auditing and verification of project activities.
8. The Conference of the Parties serving as the meeting of the Parties to this Protocol shall ensure that a share of the proceeds from certified project activities is used to cover administrative expenses as well as to assist developing country Parties that are particularly vulnerable to the adverse effects of climate change to meet the costs of adaptation.
9. Participation under the clean development mechanism, including in activities mentioned in paragraph 3(a) above and in the acquisition of certified emission reductions, may involve private and/or public entities, and is to be subject to whatever guidance may be provided by the executive board of the clean development mechanism.
10. Certified emission reductions obtained during the period from the year 2000 up to the beginning of the first commitment period can be used to assist in achieving compliance in the first commitment period.