



Energy research Centre of the Netherlands

# **Verplichting voor duurzame elektriciteit in Nederland**

## **Verkenning van mogelijkheden en randvoorwaarden**

**X. van Tilburg**

**J.C. Jansen**

**M.A. Uyterlinde**

**S.M. Lensink**

## Verantwoording

Dit rapport is geschreven door ECN in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken. Het onderzoek is uitgevoerd onder het ECN raamwerkcontract Beleidsondersteuning Duurzame Energie 2006, ECN-projectnummer 7.7743. Contactpersoon bij ECN voor het onderzoek en dit rapport is X. van Tilburg, telefoon 0224-564863, email [vantilburg@ecn.nl](mailto:vantilburg@ecn.nl).

De auteurs bedanken Nico van der Linden, Martin Scheepers, André Wakker, Ton van Dril en Remko Ybema (ECN), Edward Pfeiffer en Hans Cleijne (KEMA) en Jan Vorrink (EnerQ) voor hun waardevolle bijdrage aan het onderzoek, aanwijzingen en correcties.

## Abstract

In August 2006, the MEP feed-in system was suspended to prevent excess budget claims while the 2010 target is expected to be met. A number of politicians suggest the time is right to change the feed-in system to an obligation scheme. On assignment of the Dutch Ministry of Economic Affairs ECN has reviewed whether The Netherlands could be ready for a successful introduction of an obligation-based support scheme for renewable electricity in the Netherlands. This report is not a detailed study, but offers a survey of possibilities and preconditions.

The question whether The Netherlands is ready for a successful introduction can be *yes* only when two conditions are met. Firstly, the government has to pursue a strategy of long term policy stability, essential for establishing a favourable investment climate. Secondly, a certificate market has to be set up that is able to function properly and efficiently (i.e. sufficient market liquidity).

Excessive producers' surplus, under certain circumstances a side effect of an obligation based system, may be reduced using a hybrid approach combining direct subsidies and a quota obligation. This report describes that careful planning is required and hence a possible switch cannot be implemented before 2009 or 2010.

The government plays an important role in establishing a positive and stable investment climate. At the introduction of an obligation based scheme, the government should present an ambitious and broadly supported long term target. Commitment to maintain the obligation for at least fifteen to twenty years ahead is of key importance. In addition to a stable investment climate, it is also important to have a sufficiently transparent and liquid market for tradable green certificates. Whether this is achievable in the Netherlands remains open to investigation. The government has limited means at its disposal for providing sufficient market efficiency.

Harmonisation of support schemes at the EU level is not to be expected in the short term. Although trading certificates between countries may result in a situation of mutual benefit, political economic constraints limit the possibility to cooperate. It is recommended to first start by focusing on a successful scheme at national level and then reconsider cooperation with for example Flanders or Sweden.

## Inhoud

Lijst van tabellen	4
Lijst van figuren	4
Samenvatting	5
1. Inleiding	6
2. Stimulering van hernieuwbare elektriciteit	7
2.1 Feed-in systeem	7
2.2 Verplichtingssysteem	8
2.3 Tendersysteem	8
2.4 Verhandelbare certificaten	8
2.5 Discussie	9
3. Potentiëlen en kosten: 2010 en 2020	10
3.1 Uitgangspunten	10
3.2 Aanbodcurve voor hernieuwbare elektriciteit	10
3.3 Doelstellingen en totale kosten	13
3.4 Conclusies	14
4. Ontwerp van een verplichtingssysteem	15
4.1 Ontwerpparameters en 'best practices'	15
4.2 Evaluatie van bestaande verplichtingssystemen	18
4.3 Actoren: overheid, producenten, leveranciers, eindgebruikers	19
4.4 Marktwerking: prijsvorming en liquiditeit	20
4.5 Producentensurplus	22
4.6 Hybride verplichtingssysteem	23
4.7 Implementatie en uitvoerbaarheid	24
4.8 Conclusie	25
5. Nationaal of internationaal	26
5.1 Harmonisatie en EU-beleid	26
5.2 Koppeling met buitenlandse markten	26
5.3 Politieke economie van samenwerking	26
5.4 Conclusie	27
6. Risico en randvoorwaarden	28
6.1 Risico	28
6.2 Beheersbaarheid voor de overheid	29
6.3 Overgang van feed-in naar verplichting	30
7. Conclusies en aanbevelingen	31
Referenties	34
Afkortingen	36

## Lijst van tabellen

Tabel 3.1	<i>Projecties van potentiëlen en onrendabele toppen voor 2020</i>	11
-----------	---	----

## Lijst van figuren

Figuur 2.1	<i>Stimulering van hernieuwbare elektriciteit in de EU-25</i>	7
Figuur 3.1	<i>Jaarlijkse productie van hernieuwbare elektriciteit in Nederland</i>	11
Figuur 3.2	<i>Inschatting van de totale potentiëlen voor 2020 in Nederland</i>	12
Figuur 4.1	<i>Producentensurplus bij een verplichtingssysteem</i>	23
Figuur 4.2	<i>Producentensurplus bij een hybride verplichtingssysteem</i>	24

## Samenvatting

Het Ministerie van Economische Zaken heeft ECN gevraagd advies te geven over de haalbaarheid van een succesvolle implementatie van een verplichtingssysteem voor hernieuwbare elektriciteit in Nederland. Dit advies is nadrukkelijk verkennend van aard. De auteurs concluderen dat een (hybride) verplichtingssysteem weliswaar goed kan passen bij de Nederlandse situatie, maar dat de aard van het systeem een bijzonder zorgvuldig ontwerp vereist, omdat bij een te snelle invoering de kans op succes beperkt is.

Het antwoord op de vraag of Nederland klaar is voor een verplicht aandeel hernieuwbaar kan op dit moment niet eenduidig worden beantwoord. Het antwoord kan pas 'ja' luiden wanneer duidelijk is dat kan worden voldaan aan twee noodzakelijke voorwaarden voor het slagen van een verplichtingssysteem: Ten eerste moet er voldoende vertrouwen zijn in het lange termijn overheidsbeleid, zodat een gunstig investeringsklimaat kan ontstaan en daarnaast moet de markt voor verhandelbare certificaten voldoende liquide zijn om tot een efficiënte prijsvorming te komen.

Mogelijk grote overwinsten bij een verplichtingssysteem kunnen worden beperkt door uit te gaan van een hybride verplichting/feed-in ontwerp, waarbij de verplichting aangevuld is met directe subsidies voor specifieke technologieën. Zorgvuldige voorbereiding is een vereiste, waardoor een eventuele overgang vóór 2009 of 2010 niet mogelijk lijkt.

De overheid speelt een grote rol bij het scheppen van een goed investeringsklimaat. Bij de introductie van een verplichting moet de overheid in elk geval tot een politiek voldoende gedrag, ambitieuze langetermijndoelstelling komen. Voor minimaal vijftien tot twintig jaar vooruit moet de overheid zich committeren aan het handhaven van de verplichting die bij die doelstelling hoort.

Naast een stabiel investeringsklimaat is het ook van belang dat er een voldoende transparante en liquide markt voor certificaten ontstaat. Of dit in Nederland mogelijk is, moet verder worden onderzocht. De overheid heeft maar beperkt mogelijkheden om een efficiënte werking van de markt te garanderen.

Harmonisatie op EU-niveau is op korte termijn niet te verwachten. Hoewel het handel in certificaten tussen lidstaten mogelijk wederzijds voordeel kan bieden voor landen, zijn er politiek-economische beperkingen aan de mogelijkheden voor samenwerking. Het is aan te bevelen eerst in te zetten op een goed werkend verplichtingssysteem op nationaal niveau en vanuit die positie te overwegen of samenwerking met bijvoorbeeld Vlaanderen of Zweden aantrekkelijk is. Samenwerking met het Verenigd Koninkrijk ligt minder in de rede. Allereerst omdat hun systeem dit niet toelaat, maar ook omdat het ontwerp structureel anders is dan voor Nederland wenselijk geacht wordt.

## 1. Inleiding

In augustus 2006 zijn de MEP-tarieven op nul gezet, omdat de doelstelling van 9% hernieuwbare elektriciteit in 2010 gehaald lijkt te worden en het politiek onverantwoord wordt geacht om de regeling in een open einde vorm te handhaven. Het is aan een nieuw kabinet om te besluiten in welke vorm een stimuleringsregeling voor hernieuwbare elektriciteit terugkomt (EZ, 2006a).

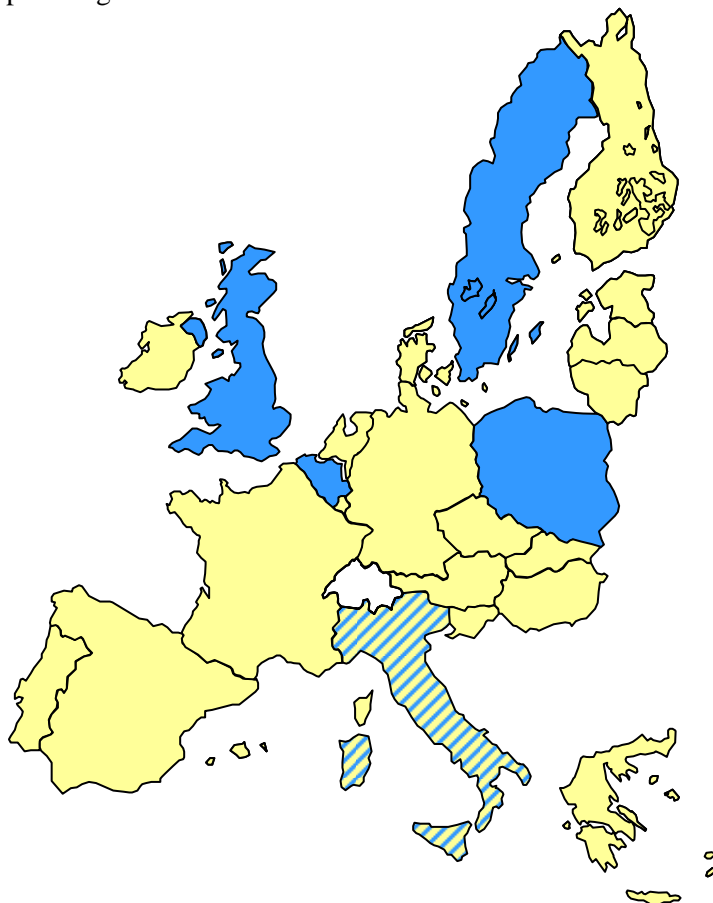
Na het tijdelijk stopzetten van de MEP-regeling is in de Nederlandse politiek veel gedebatteerd over de vraag hoe een efficiënte en effectieve stimuleringsregeling eruit kan zien. Verschillende partijen pleiten in hun verkiezingsprogramma voor november 2006 voor de invoering van een verplichtingssysteem. Dit rapport heeft als doel het verkennen van de mogelijkheden en voorwaarden waaronder een verplichtingssysteem voor Nederland een succesvolle opvolger kan zijn voor het MEP-stelsel.

### *Leeswijzer*

Hoofdstuk 2 beschrijft heel kort de mogelijke systemen voor stimulering van productie van hernieuwbare elektriciteit en geeft een beeld van de situatie in de EU. Hoofdstuk 3 presenteert een projectie van de potentiële en kosten van de verschillende technologieën in Nederland in 2010 en 2020, grofweg de zichtperiode voor een verplichtingssysteem. In Hoofdstuk 4 wordt globaal gekeken naar het ontwerp van een verplichtingssysteem en de werking van een markt voor certificaathandel. Hoofdstuk 5 kijkt naar de vraag of Nederland het alleen moet doen en naar de mogelijkheden voor aansluiting bij andere landen of voor volledige harmonisatie op EU-niveau. In het zesde hoofdstuk wordt geanalyseerd wat de risico's zijn bij het invoeren van een verplichtingssysteem en onder welke voorwaarden het succesvol kan worden ingevoerd in Nederland.

## 2. Stimulering van hernieuwbare elektriciteit

De ondersteuning van elektriciteitsproductie uit hernieuwbare bronnen kan op verschillende manieren plaatsvinden<sup>1</sup>. In Europa worden globaal drie verschillende stelsels onderscheiden die primair gericht zijn op de stimulering van productievolume: Verplichtingssysteem, feed-in systeem en een tendersysteem. In de meeste landen wordt aanvullende steun gegeven in de vorm van investeringssubsidie en fiscale regelingen. Figuur 2.1 geeft een overzicht van de verdeling in de EU-25. Lichtgekleurde landen gebruiken een feed-in systeem, donkere landen een verplichting.



Figuur 2.1 *Stimulering van hernieuwbare elektriciteit in de EU-25*

Een feed-in vergoeding is net als investeringssubsidie een vorm van prijsgebaseerde stimulering. Een verplichtingssysteem daarentegen is vraaggebaseerd. Hieronder worden de verschillende stelsels kort toegelicht. Voor een uitgebreide omschrijving van de verschillende stelsels, zie bijvoorbeeld (Jansen en Uyterlinde, 2004) of (Jansen *et al.*, 2005).

### 2.1 Feed-in systeem

Het meest toegepaste subsidiestelsel in Europa is gebaseerd op vaste feed-in vergoedingen. In een feed-in systeem wordt gedurende een lange periode een vooraf vastgestelde vergoeding gegeven per geproduceerde kWh, veelal voor tien jaar of langer. De hoogte van de vergoeding kan

<sup>1</sup> In dit rapport wordt elektriciteit opgewekt op basis van hernieuwbare bronnen als wind, water, zon en biomassa 'hernieuwbare elektriciteit' genoemd, zonder uitspraken te doen over de duurzaamheid of het groene karakter van de elektriciteit (vergelijkbaar met de Engelstalige term *RES-E, renewable energy sources - electricity*).

verschillen per technologie, afhankelijk van de kosten en het stadium van ontwikkeling. Er wordt onderscheid gemaakt tussen feed-in *tarieven* met een vaste vergoeding voor de geleverde stroom en feed-in *premies* waarbij alleen het verschil wordt betaald tussen de elektriciteitsprijs en de productiekosten. Bij feed-in premies, zoals in de MEP, geldt als uitgangspunt dat gecompenseerd wordt voor de onrendabele top van de hernieuwbare elektriciteit. In de meeste gevallen wordt de hoogte van het tarief buiten de markt om bepaald door de overheid. Feed-in systemen zijn o.a. toegepast in Duitsland, Spanje, Denemarken, Frankrijk en Nederland (Van Tilburg *et al.*, 2006a).

## 2.2 Verplichtingssysteem

Bij een verplichtingssysteem legt de overheid een verplicht aandeel hernieuwbare elektriciteitsconsumptie op aan leveranciers van elektriciteit. Om de partij met de verplichting flexibiliteit te geven in de manier waarop de verplichting gehaald wordt, is er vaak een koppeling aan een systeem van verhandelbare certificaten (TREC<sup>2</sup>) of garanties van oorsprong (GO). De hoogte van de subsidie wordt in zo'n situatie niet door de overheid vastgesteld, maar bepaald door een markt van vraag en aanbod. Een verplichtingssysteem wordt ook wel een quotasysteem genoemd of RPS (renewable portfolio standard).

Een verplichtingssysteem wordt o.a. toegepast in het Verenigd Koninkrijk, Zweden, België, Italië en verscheidene staten in de VS. De buitenlandse ervaringen met verplichtingssystemen zijn beperkt omdat ze hooguit een paar jaar draaien. Zie voor een evaluatie van het systeem in verschillende landen (Van der Linden *et al.*, 2005).

## 2.3 Tendersysteem

Een derde stelsel om hernieuwbare elektriciteit te stimuleren bestaat uit opeenvolgende tenders. Dit wordt ook wel het 'tendersysteem' genoemd, in tegenstelling tot het gebruik van tenders binnen één van de twee andere systemen<sup>3</sup>. Bij een tendersysteem wordt door de overheid (periodiek) een hoeveelheid productie of capaciteit geveild. Aanbieders kunnen een bod uitbrengen voor de vergoeding waartegen ze bereid zijn te leveren. De beste biedingen krijgen een leveringscontract en een vergoeding ter hoogte van de winnende bieding.

In Ierland is tot kort geleden gebruik gemaakt van een tendersysteem. In het Verenigd Koninkrijk heeft men in de jaren negentig ook gebruik gemaakt van een tendersysteem (NFFO). In Frankrijk bestaat een tendersysteem voor grote projecten naast een feed-in systeem voor kleine projecten (Van Tilburg *et al.*, 2006a).

## 2.4 Verhandelbare certificaten

Handel in certificaten maakt het mogelijk om de 'duurzaamheid' van elektriciteit te verhandelen los van de fysieke stroom. Een markt voor certificaten wordt vooral, maar niet exclusief, gebruikt met een verplichtingssysteem. Certificaten kunnen verschillende doelen dienen: stroometikettering, gebruik voor groenproducten, aantonen dat de nationale EU-doelstelling is gehaald en gebruik in een (nationaal) verplichtingssysteem of feed-in tariefsysteem (als bewijs van invoeding).

---

<sup>2</sup> Tradable Renewable Energy Certificates (TREC<sup>2</sup>).

<sup>3</sup> In een verplichtingssysteem kunnen ook tenders voorkomen. Leveranciers kunnen in de markt bijvoorbeeld een lange termijn leveringsafspraken tenderen, waarbij producenten kunnen bieden op de prijs waartegen zij certificaten zullen leveren. Binnen een feed-in systeem kan de overheid bijvoorbeeld concessies voor wind op zee aanbesteden (tenderen).



### *Garanties van oorsprong*

Garanties van oorsprong (GOs) zijn door de Europese Commissie voorgeschreven als middel om aan te tonen dat de op EU-niveau vastgestelde nationale doelstellingen voor hernieuwbare elektriciteitsproductie zijn gehaald (EC 2001, Artikel 5). In eerste opzet waren de GOs bedoeld voor het stimuleren van internationale handel. Voor GOs is geen standaard voorgeschreven en landen zijn vrij in het ontwerp van de certificaten. De uiteindelijke minimale eisen waaraan een GO volgens de Commissie moet voldoen zijn erg beperkt.

### *Verhandelbare groencertificaten*

Naast GOs bestaan zogenaamde verhandelbare groencertificaten (TREC's). Deze certificaten kunnen op nationale schaal worden gebruikt, voor zowel feed-in als voor verplichtingssysteem. Bij een feed-in systeem kan de TREC worden gebruikt door producenten om directe (feed-in) subsidies te claimen. Voor uitgebreide behandeling van de overeenkomsten en verschillen tussen TREC's en GOs, zie (Jansen, Gialoglou en Egenhofer, 2005: Hoofdstuk 4) en (Van der Linden *et al.*, 2004).

Omdat landen onderling verschillen in potentiële en kosten (en doelstellingen) voor hernieuwbare elektriciteit is het denkbaar dat handel aantrekkelijk kan zijn. Op dit moment wordt binnen de EU tussen een aantal landen gehandeld in certificaten om aan de vrijwillige vraag van consumenten naar groene stroom te voldoen. Door gebrek aan beleidsintegratie is de waarde van de certificaten vooralsnog zeer gering.

### *Dubbeltelling en gebrek aan transparantie*

Bij handel in certificaten tussen EU-landen bestaat het gevaar van dubbeltelling en (onbedoelde) fraude. Met name omdat er geen duidelijke afspraken zijn over redemption (inname), disclosure (etikettering) en reciprociteit. Voor consumenten geldt dat hierdoor een ondoorzichtig beeld van bijdrage aan verduurzaming door afname van 'groene stroom' ontstaat. Uyterlinde *et al.* (2004) behandelt uitgebreid de problemen die zich kunnen voordoen bij het gebruik van verschillende niet-geharmoniseerde certificaatsystemen.

### *RECS*

Het Renewable Energy Certificate System (RECS) is een geharmoniseerd Europese standaard voor TREC's. De RECS standaard is opgezet als initiatief van marktpartijen in 2001, nog voordat er sprake was van GOs. Het doel van RECS is om handel in groencertificaten te bevorderen. In een groot aantal landen, waaronder Nederland, worden RECS gebruikt (RECS International, 2005).

## 2.5 Discussie

Er is op dit moment geen stimuleringssysteem dat in heel Europa wordt gebruikt. De drie genoemde systemen kunnen in principe goed werken, mits zorgvuldig ontworpen. De systemen hebben ieder hun sterke en zwakke punten en het is mede een kwestie van cultuur en politiek welke de voorkeur heeft. Er zijn ook hybride vormen denkbaar die de zwaktes van de diverse systemen te omzeilen. In de praktijk is het zo dat elk van de EU-lidstaten een steunbeleid heeft met unieke karakteristieken.

Certificaathandel geeft, vooral in een verplichtingssysteem, een hoge mate van flexibiliteit. Om onduidelijkheid en mogelijke dubbeltelling te voorkomen is het aan te bevelen om bij een verplichtingssysteem TREC's en de op EU-niveau voorgeschreven GOs samen te laten vallen.

### 3. Potentiëlen en kosten: 2010 en 2020

In dit hoofdstuk wordt een ruwe schets gegeven van de kosten en potentiëlen van hernieuwbare elektriciteit in 2020. Het doel is om een beeld te geven van de technologieën en kosten die een rol gaan spelen bij verschillende ambitieniveaus.

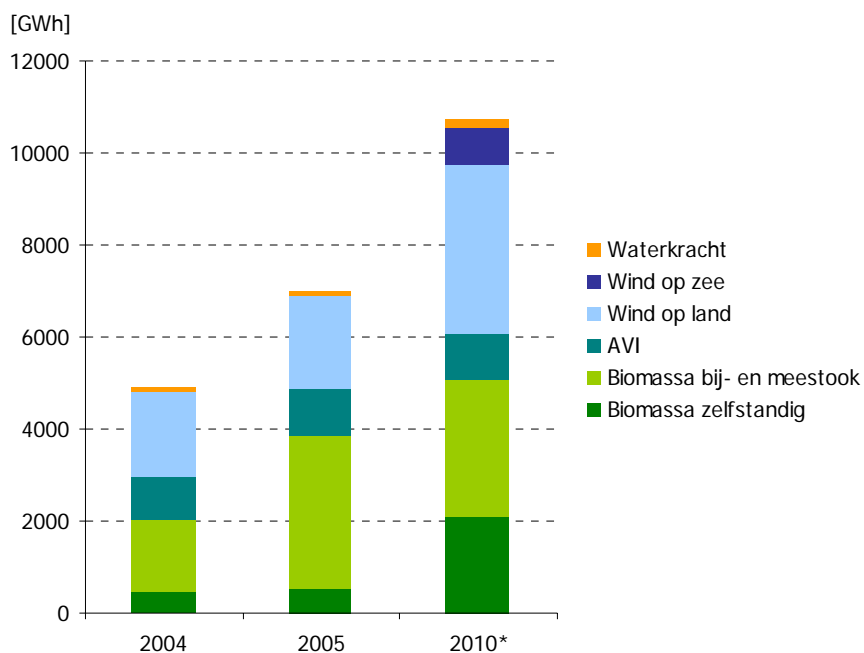
#### 3.1 Uitgangspunten

De beschikbaarheid (ook wel potentieel genoemd) en de kosten per technologie bepalen de mogelijkheden en de totale kosten voor het behalen van een doelstelling. De kosten voor hernieuwbare elektriciteit worden weergegeven als de onrendabele top (OT), het bedrag dat nodig is als compensatie voor het verschil tussen de kosten van elektriciteit uit hernieuwbare bronnen en opbrengsten uit de verkoop van (grijze) stroom.

De potentiëlen in dit hoofdstuk zijn afkomstig uit de Referentieramingen (april 2005) en het Optiedocument (maart 2006). Prognoses in dit hoofdstuk maken gebruik van het GE-HP-scenario dat is gemaakt in het kader van de WLO (oktober 2006). In het GE-HP-scenario wordt uitgegaan van een olieprijs van \$ 40/vat, hetgeen in lijn is met recente studies van o.a. IEA (Wakker *et al.*, 2006). De kostenontwikkelingen naar 2020 zijn gebaseerd op groeiveronderstellingen uit het Optiedocument en startwaarden komen uit de concept onrendabele top-berekeningen voor 2008 (oktober 2006). Omdat de berekeningen voor onrendabele toppen zijn gebaseerd op marktconforme projectfinanciering kunnen deze zonder aanpassing worden gebruikt voor dit onderzoek. Voor een uitgebreide toelichting (Van Tilburg, 2006b). Voor een beschrijving van het gebruikte rekenmodel, zie De Noord (2003). Er is geen interactie verondersteld met ambitieuze besparingsdoelstellingen, anders dan de veronderstellingen in het GE-scenario.

#### 3.2 Aanbodcurve voor hernieuwbare elektriciteit

De huidige Nederlandse doelstelling voor 2010 volgt de (indicatieve) doelstelling voor de EU-15 van 12% hernieuwbare energie in 2010. Voor Nederland vertaalt dit zich in een aandeel van 9% van de nationale consumptie, ofwel circa 11,7 TWh. De geschatte jaarlijkse kosten van het vermogen dat binnen de MEP beschikt is liggen de komende jaren rond de € 700 mln (EZ, 2006b). Eind 2006 is de verwachting dat met de capaciteit die op dat moment onder de MEP-regeling valt de doelstelling in 2010 zal worden gehaald.



Figuur 3.1 Jaarlijkse productie van hernieuwbare elektriciteit in Nederland<sup>4</sup>

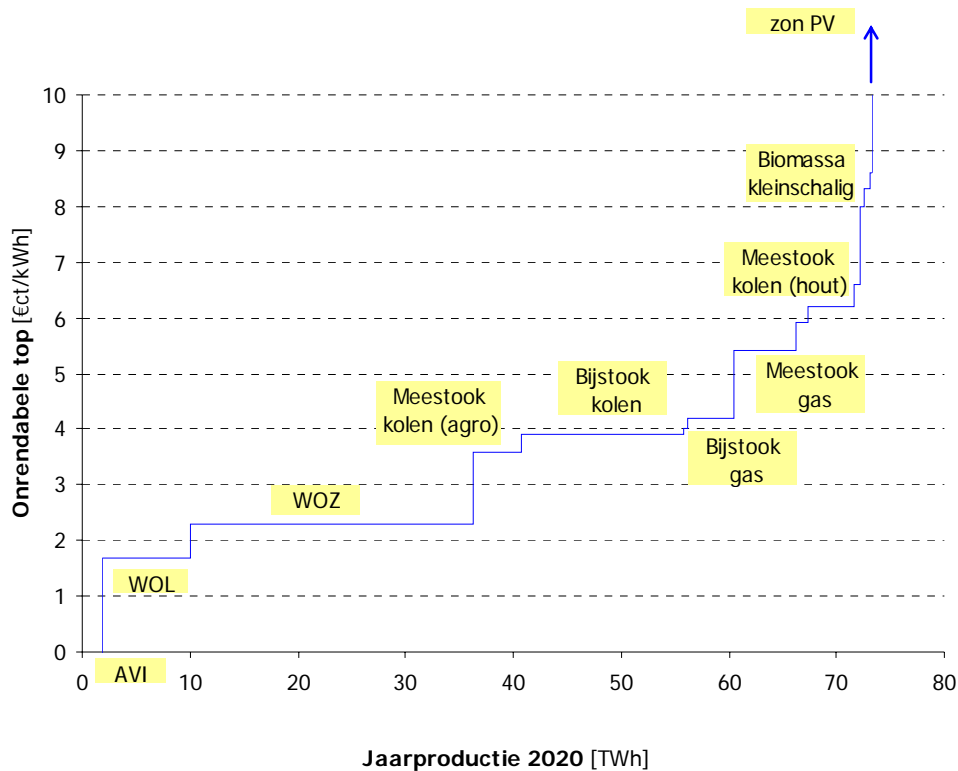
Onder invloed van de MEP is de productie van hernieuwbare elektriciteit aanzienlijk gestegen (zie Figuur 3.1). Door verschillende tarieven per categorie is een gevarieerde mix van projecten ontstaan.

Tabel 3.1 Projecties van potentiëlen en onrendabele toppen voor 2020

Categorie <sup>5</sup>	Potentieel 2020 [TWh]	Potentieel 2020 [%]	Onrendabele top 2020 [ct/kWh]
Afvalverbrandingsinstallaties (AVI)	1,6	1,0	-0,4 tot -1,4
Wind op land (WOL)	8,2	5,2	1,7
Wind op zee (WOZ)	26,3	16,8	2,3
Biomassa meestook kolen (agrores.)	4,4	2,8	3,6
Biomassa bijstook kolen	15,1	9,6	3,9
Biomassa bijstook gas	4,3	2,7	4,2
Biomassa meestook gas	5,8	3,7	5,4
Biomassa meestook kolen (hout)	4,4	2,8	6,2
Biomassa (BM) kleinschalig	3,0	1,9	4,0-8,3
Overig (o.a. waterkracht)	0,2	0,1	8,6
Zon-PV	2,6	1,7	30,1
<b>Totaal</b>	<b>75,9</b>	<b>48,3</b>	

<sup>4</sup> Zie Bijlage 2 van (EZ, 2006b).

<sup>5</sup> De categorie 'bijstook gas' bevat ook de zogenaamde biomassacentrales.



Figuur 3.2 *Inschatting van de totale potentiëlen voor 2020 in Nederland*

### *Kostenontwikkeling*

Tabel 3.1 toont de potentiëlen voor 2020 per hoofdcategorie, zowel in TWh als in percentage van de totale elektriciteitsconsumptie. Daarnaast zijn de onrendabele toppen voor nieuwe projecten gegeven voor 2020. Het gaat hierbij om prognoses van de onrendabele toppen voor nieuwe projecten, zoals die in 2020 neergezet kunnen worden.

Voor wind op land en wind op zee, beide kapitaalintensieve technologieën, worden kostendalingen verwacht door de leereffecten van ontwikkeling en schaafeffecten (waarden conform het Optiedocument, p.105). Biomassaopties zijn veel meer afhankelijk van brandstofkosten, waardoor er weinig of geen kostendaling meer te verwachten is. Gegeven de verwachte groei in de vraag naar biomassa (voor diverse toepassingen), is aangenomen dat de productiecosten van biomassaopties op basis van marktprijzen per saldo niet veranderen tussen 2008 en 2020.

### *Potentiëlen*

Figuur 3.2 toont het potentieel voor hernieuwbare elektriciteit in Nederland voor 2020, in combinatie met een prognose van de onrendabele top<sup>6</sup> voor de verschillende opties. Merk op dat deze onrendabele top gebaseerd is op de kosten en opbrengstenstructuur van nieuwe projecten die in 2020 in productie komen. Het geeft dus geen informatie over de werkelijke jaarlijkse kosten van het opgesteld vermogen in Nederland anno 2020 omdat het productiepark dan niet alleen uit gloednieuwe projecten zal bestaan.

Voor 2020 is de verwachting dat het opwekken van hernieuwbare elektriciteit met afvalverbrandingsinstallaties geen onrendabele top meer heeft, dus zonder steun commercieel rendabel is, en dat het potentieel is gelimiteerd door de beperkte beschikbaarheid van afvalstromen. Wind op land is naar verwachting in volgorde van onrendabele top de volgende optie.

<sup>6</sup> De onrendabele top zoals die in Tabel 3.1 staat is *niet* voor alle opties direct te vergelijken met eerder gepubliceerde waarden omdat de berekeningen zijn gebaseerd op andere aannames omtrent de subsidieduur (bijvoorbeeld 15 jaar voor windprojecten).

Kostendaling onder invloed van leereffecten voor wind op zee zorgen ervoor dat deze optie goedkoper wordt dan de biomassaopties. Het technisch potentieel voor wind op zee is ruim driemaal groter dan hier is getoond. Als maximaal realiseerbaar potentieel voor 2020 is hier 7500 MW aangenomen (Optiedocument, 2005). Hoewel voor Nederland bij een ambitieuze doelstelling de inzet van wind op zee van groot belang is, kan alleen optimaal gebruik worden gemaakt van leereffecten bij getemporeerde groei. Door ECN en CPB (Verrips *et al.*, 2005) is geconstateerd dat het voor een optimale maatschappelijke kosten/baten verhouding in de rede ligt een totaalvermogen van wind op zee van 6000 MW niet eerder te realiseren dan in 2030 (onder behoudender aannames omtrent o.a. de ontwikkeling van de olieprijs).

### 3.3 Doelstellingen en totale kosten

Voor 2020 is de prognose dat de consumptie zal oplopen tot 157 TWh per jaar in het GE-HP-scenario (Referentieramingen, 2005). Wanneer bij een verplichtingssysteem door marktwerking de goedkoopste opties het eerst worden ingevuld, zal een doelstelling van 20% (31 TWh) nog met relatief goedkoop windvermogen kunnen worden gehaald en met name door wind op zee. Doelstellingen van 30 of 40% lijken ook haalbaar wanneer een groot deel van de bij- en meestook capaciteit in de grote centrales wordt gebruikt.

Om tot een inschatting te komen van de kosten voor hernieuwbare elektriciteit in 2020 gaan we uit van een productiepark dat gemiddeld circa vijf jaar oud is. Dat wil dus zeggen dat in de kosten per eenheid gedeeltelijk het verloop in de onrendabele top door de jaren heen wordt verrekend. Kort gezegd zijn de totale kosten in 2020 niet meer gelijk aan de oppervlakte onder de aanbodcurve, maar er zit een aanpassing omdat het deels om bestaande capaciteit gaat.

De kosten van 30% hernieuwbare elektriciteit in 2020 zijn jaarlijks circa €1,5 mld, onder de aanname dat de goedkoopste opties het eerst ingevuld worden. Wanneer binnen de doelstelling het potentieel voor kleinschalige biomassa<sup>7</sup> (inclusief vergisting) volledig wordt ingezet, komen de kosten op circa 60 mln extra per jaar. De kosten van 40% hernieuwbare elektriciteit in 2020 zijn jaarlijks €2,1 mld, onder de aanname dat de goedkoopste opties het eerst ingevuld worden. Wanneer binnen de doelstelling het potentieel voor kleinschalige biomassa (inclusief vergisting) volledig wordt ingezet komen de kosten op 30 mln extra per jaar. Dit is minder dan bij een doelstelling van 30% omdat er (vergeleken met de 30% doelstelling) duurdere opties worden 'verdrongen' door de inzet van kleinschalige biomassa.

#### *Onzekerheid*

De schattingen voor de totale kosten zijn indicatief en gebaseerd op een statisch beeld van de beschikbare potentiële en verwachtingen omtrent de onrendabele top. Wijzigingen in prijzen van biomassa, fossiele brandstoffen en elektriciteitsprijzen kunnen de kostencurve aanzienlijk wijzigen. Een marge van 1 ct/kWh voor de onrendabele top heeft een effect van €0,5 mld op het totale jaarlijkse budget. Het ADMIRE REBUS model (Uyterlinde, 2003a) kan worden gebruikt om een nauwkeuriger prognose te geven waarbij dynamische interactie tussen beleid, potentiële en kosten wordt meegenomen.

#### *Interactie met besparing*

Een kostenoptimale manier om het fossiel energieverbruik in 2020 te verminderen bestaat uit een combinatie van besparing en inzet van hernieuwbare energie<sup>8</sup>. Een aandeel van 10% hernieuwbaar in de totale energiemix vertaalt zich in 30% hernieuwbare elektriciteit. Het maximaal haalbare aandeel hernieuwbare energie van 18,5% in de totale energiemix komt overeen met een

<sup>7</sup> Kleinschalige projecten kunnen bijdragen aan de projectdiversiteit en het optimaal inzetten van beschikbare reststromen.

<sup>8</sup> Bij het terugdringen van fossiel energiegebruik mogen uit kostenoverweging ook andere opties zoals kernenergie niet buiten beeld blijven.

aandeel hernieuwbare elektriciteit van 40%, waarvan 26% niet-regelbaar vermogen zoals wind en zon. Het is uit kostenoverwegingen optimaal om een vergroting van het aandeel duurzame energie te combineren met een verhoging van het besparingstempo tot 1,5-2,0% (Daniëls, 2006).

### 3.4 Conclusies

Doelstelling van 30% en zelfs 40% voor hernieuwbare elektriciteit in 2020 zijn haalbaar en de opties die dan in aanmerking komen zijn vooral wind en biomassa, met een grote rol voor wind op zee. Het op kosteneffectieve wijze halen van een doelstelling van 30% in 2020 komt overeen met een productievolume van ruim 47 TWh en een jaarlijks budgetbeslag van circa €1,5 mld. Bij een doelstelling van 40% is het productievolume ruim 62 TWh en het benodigde budget € 2,1 mld.

Deze kostenschattingen zijn indicatief en het is momenteel nog redelijk bij deze projecties een marge van 0,5 mld te gebruiken. Wanneer de elektriciteitsvraag sterker toeneemt dan verwacht of de biomassapotentiëlen minder ruim beschikbaar zijn (door bijvoorbeeld eisen aan de duurzaamheid van biomassa), is het sterk de vraag of 40% haalbaar blijft.

Het is de verwachting dat de kostenontwikkeling in biomassaopties minimaal zijn. De kosten van wind, en met name wind op zee, kunnen wel aanzienlijk dalen. Deze daling is sterk afhankelijk van de snelheid waarmee wind op zee zich ontwikkelt. In de berekening is uitgegaan van een groot potentieel voor wind op zee en het realiseren van een substantiële kostendaling. Wanneer wordt uitgegaan van veel minder groei in vermogen, heeft dit een aanzienlijke invloed op de totale kosten.

De genoemde €1,5 mld en €2,1 mld bij respectievelijke doelstellingen van 30% en 40% zijn alleen mogelijk wanneer de overheid een actieve rol speelt in het scheppen van de juiste markt-omstandigheden voor snelle groei van het aandeel wind op zee.

## 4. Ontwerp van een verplichtingssysteem

Er is een aanzienlijke hoeveelheid literatuur over het ontwerpen van een goed verplichtingssysteem. In tegenstelling tot feed-in stelsel, bestaan verplichtingssystemen voor hernieuwbare energie nog maar een paar jaar. Vanwege de beperkte ervaring met een verplichting, is vergelijking op algemene kenmerken zoals effectiviteit en efficiëntie niet zonder meer mogelijk.

In dit hoofdstuk wordt in gegaan op de belangrijkste aspecten waar rekening mee moet worden gehouden bij het ontwerp van een goed systeem. Het overzicht is gebaseerd op de studie die in 2005 is uitgevoerd naar de eerste ervaringen met verplichtingssystemen in verschillende landen (Van der Linden *et al.*, 2005) en recente interviews met (internationale) beleidsadviseurs en beleidsmakers.

### 4.1 Ontwerpparameters en ‘best practices’

In deze sectie wordt aandacht besteed aan de belangrijkste parameters en op basis van de recente ervaring in Europa worden zogenaamde ‘best practices’ geïdentificeerd.

#### *Wie wordt verplicht?*

De verplichting geldt vrijwel altijd voor een bepaald aandeel van de *consumptie* van elektriciteit<sup>9</sup>. Dat wil zeggen dat de consument jaarlijks aan de hand van certificaten moet aantonen dat hij of zij een minimaal deel van de elektriciteit heeft betrokken uit hernieuwbare bronnen.

In de praktijk wordt de verplichting opgelegd aan de leverancier, omdat alle consumptie sowieso via een leverancier gaat en daarmee transactiekosten worden uitgespaard. Sommige (industriële) bedrijven produceren zelf elektriciteit. Voor deze zogenaamde ‘autoproducenten’ geldt de verplichting wel, maar het controleren is in de praktijk niet eenvoudig. In de meeste landen is de energie-intensieve industrie op grond van internationale concurrentiepositie ook uitgezonderd van een verplichting.

#### *Hoogte van de verplichting*

De hoogte van de verplichting wordt uitgedrukt als aandeel van de totale elektriciteitsconsumptie. De verplichting moet haalbaar zijn, en hoger liggen dan de huidige productie. Door een hoge verplichting ontstaat vraag naar certificaten, wat idealiter leidt tot extra aanbod (zowel productie als investering in nieuwe capaciteit). Om ook in de toekomst een redelijke certificaatprijs te garanderen, moet de verplichting ambitieus zijn en stijgen in de tijd. Om voldoende zekerheid te bieden aan investeerders is het wenselijk dat er een lange termijn ontwikkeling van de verplichting wordt gedefinieerd, bij voorkeur vijftien tot twintig jaar vooruit. Voor de eerstvolgende tien jaar moet op enig moment een duidelijke verplichting bekend zijn.

Men zou in dit verband kunnen denken aan een vaste procedure waarbij de doelstelling en verplichting voor tenminste de eerstvolgende vijf jaren vastgelegd wordt terwijl die voor de daaropvolgende tien tot vijftien jaar als een voornemen naar buiten gebracht wordt. Dit laatste om aanpassing in geval van onverwachtse ontwikkelingen als mogelijkheid achter de hand te hebben (Jansen, Gialoglou en Egenhofer 2005).

In Nederland kan bijvoorbeeld gedacht worden aan een stijging van 9% rond 2010 naar 25% in 2020, met een jaarlijkse toename van 1,6 procentpunt.

---

<sup>9</sup> Alleen in Italië wordt de verplichting opgelegd aan producenten en importeurs.

### *Boete*

Wanneer een leverancier niet voldoende certificaten kan overleggen, zal een boete moeten worden betaald. De hoogte van de boete bepaalt in de praktijk ook de maximale prijs die voor een certificaat betaald zal worden. Wanneer de verplichting ambitieuzer is dan wat tegen 'redelijke kosten' kan worden gehaald, zal voor het laatste gedeelte een boete moeten worden betaald. Hoewel van de boete een prikkel zal uitgaan voor het doen van kostenverlagende investeringen, heeft het op korte termijn een negatief effect op de kosten voor de consument omdat de boete direct wordt doorberekend.

De hoogte van de boete moet juist zo worden gekozen dat er een prikkel bestaat om te investeren in, of eigenlijk tot, de duurste optie die nodig is voor het halen van de doelstelling (theoretisch iets boven de onrendabele top van deze optie). De optimale keuze voor de hoogte van de boete kan dus niet los gezien worden van de hoogte van de verplichting en van de aanbodcurve. Omdat de aanbodcurve niet constant is in de tijd, kan ook het optimale boetebedrag variëren in de tijd.

Het verlagen van de boete mag nooit worden gebruikt om bij stijgende prijzen de kosten voor de eindgebruiker te verlagen. Een te lage boete gaat ten koste van de effectiviteit van het systeem. Daarnaast is het slecht voor het investeerdersvertrouwen met als gevolg een hogere toekomstige prijs vanwege risicopremie.

Ten slotte is het van belang dat de boeteopbrengsten niet direct worden teruggesluisd naar de certificaatmarkt zoals dat in het Verenigd Koninkrijk is gebeurd. Dit heeft daar geleid tot strategisch gedrag waarin de marktprijzen zijn gestegen tot boven het boetebedrag, in anticipatie op de (her)verdeling van de boete-inkomsten.

Een alternatief voor een boete is een prijsplafond. In dat geval wordt met directe marktinterventies door de bevoegde autoriteit de prijs begrensd (door extra certificaten in circulatie te brengen) wanneer deze een plafond dreigt te doorbreken. Dit is de zogenaamde 'safety valve'- of veiligheidsklepbenadering. Een prijsplafond ontslaat uiteraard de partijen met een verplichting niet van haar verplichting

### *Uitvoerende organisatie*

De uitvoerende organisatie heeft toezicht op zowel het uitgeven als het innemen van certificaten, het controleren van de 'compliance' (i.e. mate waarin aan de verplichting is voldaan) en het incasseren van de boete. Dit is doorgaans een onafhankelijke instantie die werkt in opdracht van het ministerie. In Nederland ligt uitvoering door EnerQ en CertiQ voor de hand. Het monitoren van de markt voor certificaten om zo de marktwerking te bevorderen is een faciliterende taak voor de overheid, met name geschikt voor de DTE.

### *Banking en borrowing*

Het sparen en ontsparen van certificaten geeft flexibiliteit aan producenten en leveranciers. Het vasthouden van certificaten (banking) geeft producenten de mogelijkheid om pas te verkopen wanneer de marktprijs voldoende hoog is. Het lenen van certificaten bij de uitvoerende organisatie (borrowing) behoedt leveranciers ervoor om onder druk van het halen van de verplichting de nodige certificaten tegen een te hoge prijs in te kopen en komt dus prijsstabiliteit ten goede.

Deze flexibiliteit kan door spelers met veel marktmacht ook worden gebruikt om door het innemen van speculatieve posities in een poging de prijs te manipuleren, maar tegelijk hebben de grote spelers mogelijk minder grip op de verhandelde volumes. De optimale balans tussen stabilisering en het risico van manipulatie is sterk afhankelijk van de samenstelling van de markt.

De mogelijkheid tot banking varieert sterk per land van 25% van de jaarverplichting in de UK tot onbeperkt in bijvoorbeeld Zweden en Californië. Borrowing is in de meeste landen niet of



zeer beperkt toegestaan. Hierbij is te denken aan een klein deel van de jaarverplichting voor hooguit een paar maanden.

In Zweden heeft zich in de eerste jaren van de verplichting de situatie voorgedaan dat er meer certificaten zijn uitgegeven dan nodig voor de verplichting, maar dat er tegelijk minder zijn ingeleverd. Marktpartijen hebben certificaten opgespaard in de verwachting dat de prijs in de toekomst zou stijgen tot boven het huidige boeteniveau.

### *Minimumprijs*

Er bestaat in sommige systemen een minimumprijs waarvoor certificaten kunnen worden verkocht aan de overheid. De minimumprijs is bedoeld om meer zekerheid te geven aan investeerders.

Alleen in Zweden is in de eerste jaren van de verplichting een minimumprijs vastgesteld, maar na 2007 vervalt deze. Het algemene beeld is dat een verplichtingssysteem goed moet kunnen werken zonder minimumprijs. In geval van ernstige volatiliteit kan (tijdelijk) een minimumprijs worden overwogen. Dit is een maatregel die kostbaar kan zijn voor de overheid, of direct voor de consument afhankelijk van het ontwerp.

### *Wie betaalt de verplichting?*

De inkoop van certificaten wordt in alle gevallen direct door de leverancier doorberekend in de stroomprijs. In de alle landen is de energie-intensieve industrie uit internationale concurrentieoverweging (grotendeels) uitgesloten van verplichting en het dragen van de bijbehorende kosten.

### *Deelnemende technologieën*

Het ligt voor de hand dat alle hernieuwbare technologieën met een positieve maar niet al te excessieve onrendabele top meedoen aan de verplichting. Voor Nederland komen in eerste aanleg voornamelijk wind en biomassa in aanmerking. Het is niet gebruikelijk dat de overheid in een (puur) verplichtingssysteem eisen stelt aan de samenstelling van de technologiemix, omdat het idee van een marktgebaseerd instrument juist is dat de markt dit laat afhangen van kosten en mogelijkheden.

In het algemeen geldt dat de markt kan zelf bepalen welke projecten het meest kosteneffectief zijn. De overheid kan vervolgens met aanvullende maatregelen zorgen dat ook wat duurdere categorieën een kans hebben, zodat er een gevarieerde mix mogelijk wordt (zie ook Sectie 4.6).

### *Deelname bestaande capaciteit*

In Nederland is de bestaande capaciteit ondergebracht in de MEP-regeling en krijgt tot het eind van de beschikkingsduur (meestal tien jaar) een feed-in premie. Om te voorkomen dat projecten dubbele steun krijgen, met 'windfall profits' als gevolg, is het aan te bevelen alleen nieuwe projecten mee te laten doen aan de verplichting.

Wanneer de verwachting is dat de markt in het begin niet voldoende liquide zal zijn, is het te overwegen om ook bestaande capaciteit toegang te geven tot certificaathandel, al dan niet in ruil voor stopzetting bestaande ondersteuning.

### *Duur van deelname*

In een aantal systemen is de lengte van deelname aan het handelssysteem beperkt. Dit heeft als bedoeling om innovatie te stimuleren, maar tegelijk heeft het een prijsopdrijvend effect. In het Italiaanse verplichtingssysteem bijvoorbeeld, is dit effect aanzienlijk. (Jansen *et al.*, 2005).

## 4.2 Evaluatie van bestaande verplichtingensystemen

De meeste verplichtingensystemen zijn pas een paar jaar operationeel. In 2005 is in opdracht van het Ministerie van Economische Zaken een evaluatie gedaan van ervaring met verplichting in het Verenigd Koninkrijk, Zweden en de Verenigde Staten (Van der Linden *et al.*, 2005). Hieronder volgt een korte samenvatting van deze studie, geüpdate met aanvullende bevindingen.

### *Effectiviteit*

De centrale vraag hier is of het systeem zorgt voor een groei in de elektriciteit opgewekt met hernieuwbare bronnen. In theorie kan een verplichting bij een realistische doelstelling en een voldoende hoge boete leiden tot een effectief systeem. Of dit in de praktijk tot nu toe heeft gewerkt is moeilijk te zeggen vanwege de korte evaluatieperiode en wat onvolledigheden in de ontwerpen.

In de VS en het Verenigd Koninkrijk is wel een groei te zien in nieuwe capaciteit, maar dat is mede te danken aan aanvullend ondersteuningsbeleid. Merk op dat ook in landen met een feed-in systeem vaak aanvullende steun wordt gegeven, dus dit zegt niets over de effectiviteit van verplichting ten opzichte van feed-in.

### *Marktefficiëntie*

Theoretisch gezien is een goed ontworpen verplichtingssysteem in principe efficiënt. Een markt voor groencertificaten wordt (statisch) efficiënt genoemd wanneer certificaten tegen een zo laag mogelijke prijs worden verhandeld. Daarnaast is een markt (dynamisch) efficiënt wanneer er een prikkel is om te investeren in projecten en zo de kosten (en dus de prijs) in de toekomst te reduceren. In een efficiënt werkende markt moeten lange termijn prijzen redelijk goed voorspeld kunnen worden.

De verschillen in certificaatprijzen in Europese markten zijn groot. Dat is voornamelijk het gevolg van verschillen in het ambitieniveau van de verplichting en de kosten in het betreffende land (die vervolgens weer afhangen van de potentiëlen). In eerste instantie werkten de markten in de verschillende landen niet goed en niet efficiënt. Na het wijzingen van een aantal ontwerpparameters lijkt liquiditeit geen probleem in bijvoorbeeld het Verenigd Koninkrijk, Zweden en Vlaanderen. Merk op dat de markt in Vlaanderen aanzienlijk kleiner is dan in Nederland.

### *Zekerheid voor investeerders*

Lange termijn zekerheid is een kritische voorwaarde voor het goed functioneren van een verplichtingssysteem. De doelstelling moet op hoofdlijnen minimaal vijftien tot twintig jaar vooruit worden vastgelegd.

Zowel in Zweden als in het Verenigd Koninkrijk was in eerste instantie onvoldoende lange termijn zekerheid. Het investeringsklimaat werd al snel ongunstig en het bleek moeilijk voor ondernemers om bij een bank een lening af te sluiten.

In beide landen is het systeem na het eerste jaar geëvalueerd en aangepast. Zelfs de aankondiging van de evaluatie bracht al zoveel onrust en onzekerheid onder de partijen teweeg dat dit een direct effect had op het investeringsgedrag.

Hieruit kan worden afgeleid dat het belangrijk is om voor de start van het systeem aan te kondigen wanneer wordt geëvalueerd en op welke manier het systeem bijgesteld kan worden. Hoe ingrijpender de aanpassingen, hoe schadelijker voor het vertrouwen en daarmee voor de effectiviteit. Het is aan te bevelen dit ruim van tevoren te signaleren, alleen kleine wijzigingen aan het systeem te doen en daarom ruim de tijd te nemen voor het initiële ontwerp.

### *Kosteneffectiviteit*

In een verplichtingssysteem zullen de goedkoopste en minst risicovolle opties het eerst worden ingezet. Gegeven dat de boete voldoende hoog is, zal de evenwichtsprijs worden bepaald door de duurste optie die nodig is om de verplichting te halen. Wanneer de verplichting ambitieus is in verhouding tot de mogelijkheden, kan dit leiden tot grote winsten bij de producenten met goedkope opties (producenten surplus).

Bij een feed-in systeem daarentegen kan per categorie een prijs worden vastgesteld. Dit voorkomt dat alle producenten de prijs krijgen die nodig is voor de duurste optie. Er zijn echter twee nadelen. Binnen een categorie is geen prikkel om de goedkoopste en minst risicovolle opties eerst uit te voeren. Daarnaast wordt de prijs van buitenaf bepaald en is vast gedurende de looptijd van het project, waardoor de kans groot is dat de prijs afwijkt en er een (onnodig) producentensurplus ontstaat.

In de praktijk is niet op voorhand te zeggen of een verplichtingssysteem in een goed werkende markt kosteneffectief zal zijn. Het is afhankelijk van de ambitie in de doelstelling ten opzichte van de potentiëlen. Door ontwerpfouten<sup>10</sup> kan in een verplichtingssysteem een aanzienlijk producentensurplus ontstaan, hetgeen kan leiden tot een afname van het draagvlak bij de politiek.

### *Steun van marktpartijen*

In het algemeen is er voldoende steun van marktpartijen voor een verplichtingssysteem, zowel in Europa als in de VS. Invoering geeft aanleiding tot heftige debatten waarbij (specifieke) belangengroepen voor hun achterban trachten te scoren. Is een verplichtingssysteem eenmaal ingevoerd dan is het minder gevoelig voor politieke omstandigheden dan een systeem dat gebaseerd is op directe subsidies. Recent is zowel in Nederland als in Spanje kritiek geuit op een feed-in systeem dat te genereus zou zijn (Ernst & Young, 2006).

### *Evenwichtige verdeling van kosten en opbrengsten*

Het is voor de lange termijn houdbaarheid van een verplichtingssysteem belangrijk dat de kosten en opbrengsten op een evenwichtige (lees: eerlijke) manier zijn verdeeld over de verschillende marktpartijen. Verticaal geïntegreerde energiebedrijven hebben een groot voordeel boven individuele spelers omdat ze enerzijds geen transactiekosten hebben en anderzijds eigen productie kunnen inzetten voor het halen van de verplichting en zo minder prijsrisico lopen. Grote producenten hebben een schaalvoordeel met betrekking tot transactiekosten.

## 4.3 Actoren: overheid, producenten, leveranciers, eindgebruikers

In deze sectie wordt een overzicht gegeven van de actoren in een verplichtingssysteem.

### *Overheid*

De overheid speelt een aantal belangrijke rollen. In de eerste plaats is het aan de overheid om een visie te ontwikkelen voor duurzame energie en daarvan afgeleid lange termijn doelstellingen die kunnen worden vertaald naar een verplichting. De tweede belangrijke rol van de overheid is het scheppen van gunstige marktvoorwaarden voor handel in certificaten. Hierbij is het initiële ontwerp belangrijk, maar ook de monitoring van de markt en het signaleren van nieuwe ontwikkelingen (informatievoorziening). De overheid is gebaat bij een stabiele, goed functionerende certificatenmarkt.

### *Producenten*

Producenten van duurzame elektriciteit kunnen met certificateninkomsten hun investeringen terugverdienen. Op basis van marktverwachtingen zullen investeerders en producenten beslissen

---

<sup>10</sup> In het Verenigd Koninkrijk heeft het mechanisme van boete-recycling geleid tot hoge prijzen, in Italië zijn hoge prijzen het gevolg van korte deelnameperiode.

over de inzet en uitbreiding van duurzame productiecapaciteit. Producenten zijn de aanbieders van certificaten.

#### *Leveranciers*

De leveranciers van elektriciteit zijn in de praktijk de partijen die de verplichting opgelegd krijgen en er aan moeten voldoen. De verplichting is voor de leverancier in principe kostenneutraal omdat alle kosten worden doorberekend in de eindgebruikertarieven. Handel in certificaten kan voor leveranciers een ‘business opportunity’ betekenen. Leveranciers zijn de vragers naar certificaten.

#### *Eindgebruikers*

De groep eindgebruikers bestaat uit elektriciteitsconsumenten, van kleinverbruikers tot zakelijke afnemers. Eindgebruikers betalen uiteindelijk de kosten van de productie. Bij een feed-in stelsel worden de kosten verrekend via het aansluittarief of de staatsbegroting, maar bij een verplichtingssysteem wordt in alle gevallen de kosten verrekend in het afnemerstarief.

#### *Handelaren*

Handelaren kunnen bijdragen aan het goed functioneren van de markt. Door het opvullen van kansen en (kortdurende) arbitragemogelijkheden kan de marktefficiency worden vergroot.

### 4.4 Marktwerking: prijsvorming en liquiditeit

De economische theorie voorspelt dat, onder vrij strikte voorwaarden, marktwerking zal leiden tot een efficiënte allocatie van middelen en daarmee tot concurrerende prijsvorming (eerste theorema van welfare economie, zie bijv. Arrow en Debrue, 1954). Eén van de belangrijke voorwaarden voor efficiënte marktwerking is dat er sprake is van perfecte competitie en dat alle marktpartijen prijsnemers zijn, dat wil zeggen dat geen van de partijen invloed heeft op de prijs. Wanneer er weinig spelers zijn, of weinig gehandeld wordt, bestaat de kans dat niet vanzelf voldoende marktwerking optreedt.

#### *Liquiditeit*

Een manier om te bepalen of een markt in staat is tot efficiënte prijsvorming is door te kijken naar de liquiditeit van de markt. Met liquiditeit wordt bedoeld de mate waarin in een markt snel een aanbieder of een vrager kan worden gevonden en een transactie kan worden gedaan zonder dat dit invloed heeft op de prijs. Een kenmerk van een voldoende liquide markt is dat opvolgende transacties tegen vrijwel dezelfde prijs plaatsvinden.

De aanwezigheid van handelaren kan de liquiditeit van een markt vergroten en speculatie kan (maar hoeft niet) zorgen voor efficiënte prijsvorming. Liquiditeit van een markt is niet eenvoudig te meten en hangt samen met het aantal spelers, verschillen tussen vraag- en aanbodprijzen op enig moment en het totale handelsvolume.

#### *Lange termijn en korte termijn handel*

Het is voor een ‘gezonde’ markt niet noodzakelijk dat alle certificaten op de korte termijn (spot)markt worden verhandeld. In ontwikkelde markten voor certificaten ontstaat een balans tussen handel in lange termijn contracten en korte termijn handel. Merk op dat ook handel in lange termijn contracten liquide kan zijn en dat contracten meerdere keren kunnen worden doorverkocht.

In de VS is gebleken dat wanneer investeerders een duidelijk lange termijn perspectief wordt geboden, het aantrekkelijk wordt voor producenten en leveranciers om lange termijn contracten af te sluiten (leveranciers schrijven een tender uit). De spotmarkt voor certificaten is dan eigen-

lijk alleen nog een markt waar de korte termijn overschotten en tekorten<sup>11</sup> worden verhandeld. De hoge prijs en volatiliteit van de spotmarkt zijn in zo'n geval niet representatief voor de totale certificatenmarkt.

### *Strategisch gedrag en manipulatie*

Onder strategisch gedrag van een marktpartij wordt verstaan het zodanig *timen* van aan- en verkopen dat dit een positieve invloed heeft op de totale opbrengst van die partij. Hierbij kan bijvoorbeeld worden gedacht aan het uitstellen van aankopen of vervroegd verkopen wanneer de verwachting is dat prijs zal dalen. Strategisch gedrag is niet zonder meer slecht voor de prijsvorming: in een goed werkende markt zal door het benutten van kortdurende arbitragemogelijkheden worden bijgedragen aan een snelle verwerking van beschikbare informatie in de evenwichtsprijs.

Prijsmanipulatie treedt op wanneer een of meer marktpartijen in staat zijn door timing van handel of het beperken van het aantal transacties de prijs te beïnvloeden. Prijsmanipulatie is een veel voorkomend gegeven in markten met een monopolie of oligopolie (zoals bijvoorbeeld de oliemarkt, waarbij OPEC actief de prijs beïnvloedt). Manipulatie van de certificaatprijzen is onwenselijk, omdat dit kunstmatig de prijs voor de consument vergroot ten gunste van één of meer producenten.

### *Marktinterventie*

Wanneer een markt niet vanzelf efficiënt is (i.e. marktfalen) kan de overheid een faciliterende rol spelen. Hierbij is te denken aan het bieden van een juridisch kader voor handel in certificaten, het verlagen van de transactiekosten, het actief bevorderen van informatievoorziening. Als een overheid gaat ingrijpen in het prijsvormingsmechanisme, bestaat het gevaar de situatie juist minder efficiënt wordt (i.e. overheidsfalen).

De overheid kan marktefficiëntie helpen door het juiste kader te scheppen en de markt voldoende flexibiliteit en mogelijkheden te geven. In het geval van certificaathandel is dit bijvoorbeeld de mogelijkheid tot banking en borrowing. Wanneer de overheid zelf te veel mogelijkheden heeft tot het direct beïnvloeden van de prijs, zal dit tot onzekerheid leiden en gevolgen hebben voor het investeerdersvertrouwen.

### *Nederlandse markt*

De producenten van hernieuwbare elektriciteit in Nederland, toekomstige aanbieders van certificaten, zijn zeer gevarieerd. Projecten voor wind op land zijn deels in handen van kleine ondernemers en deels in handen van grote energiebedrijven. Het is de verwachting dat het bij nieuwe projecten vooral om grootschalige windparken gaat en niet om solitaire windturbines. Projecten voor wind op zee zijn zeer kapitaalintensief. Vooralsnog wordt de bouw van windparken op zee in eerste instantie gefinancierd door consortia, maar het is niet uit te sluiten dat deze in de toekomst zullen worden geëxploiteerd door energiebedrijven. Grootschalige biomassa-projecten gebaseerd op mee- en bijsmaak zijn exclusief in handen van vier grote energiebedrijven in Nederland, de eigenaren van de kolen- en gascentrales waar de bij- en meestook plaatsvindt. Voor kleinschalige biomassa geldt dat de aanbieders, hoewel het een heterogene groep betreft, voornamelijk relatief kleine zelfstandige ondernemers zijn.

Het aantal leveranciers van elektriciteit, in de toekomst vragers van certificaten, is beperkt en onder de spelers zijn een aantal verticaal geïntegreerde energiebedrijven. Deze bedrijven hebben zowel een deel van de vraag als van de aanbodzijde van de markt in handen. Het is mogelijk dat een deel van de certificaten daarom niet op de markt verhandeld wordt, om te besparen op transactiekosten en risicopremie. Een verplichte jaarlijkse veiling van certificaten zou mogelijk

---

<sup>11</sup> Deze verschillen kunnen ontstaan door afwijkingen in het inzetpatroon, door verkeerde inschattingen of externe omstandigheden zoals veranderde windopbrengst.

de liquiditeit kunnen vergroten. Dit is echter alleen aan te bevelen zolang het niet of slechts beperkt ten koste gaat van de mogelijkheid om lange termijncontracten af te sluiten.

Er is weinig informatie openbaar beschikbaar omtrent de elektriciteitsproducenten en leveranciers en hun respectievelijke marktaandeelen, hoofdzakelijk vanwege de concurrentiegevoeligheid van deze informatie. In 2004 is onderzoek gedaan naar de marktwerking op de Nederlandse elektriciteitsmarkt (DTe, 2004) en jaarlijks voert de DTe een monitor uit (DTe, 2005). Hieruit blijkt dat de elektriciteitsmarkt niet vanzelfsprekend concurrerend en voldoende liquide is. Het is aan te bevelen om verder onderzoek te doen naar de verwachte mate van concurrentie en de liquiditeit op de markt.

## 4.5 Producentensurplus

Producentensurplus is een term die aangeeft hoeveel de marktprijs hoger is dan de prijs waarvoor een individuele producent nog wil verkopen. Daar is op zich niets vreemds aan. De prijs wordt in de meeste concurrerende markten bepaald door de kosten van de marginale eenheid: de prijs die voor de duurste eenheid moet worden betaald. Alle zogenaamde intramarginale producenten -die goedkoper produceren dan de marginale producent- hebben derhalve een surplus.

Hoewel producentensurplus in enige mate in alle markten voorkomt en als zodanig niet onwenselijk is, geldt bij de subsidiering van hernieuwbare energie dat een 'onredelijk' hoog producentensurplus kan worden gezien als een vorm van overstimulering. Een onredelijke vergoeding is in dit geval een vergoeding die niet in verhouding staat tot het risico van het project.

### *Producentensurplus bij feed-in premie*

Bij een systeem van feed-in premies (zoals de MEP) geldt dat per categorie een bedrag wordt vastgesteld ter compensatie van de onrendabele top. Om investeerders zekerheid te geven, worden de tarieven lang van tevoren vastgesteld en voor de duur van het project gefixeerd. In sommige landen zoals in Duitsland neemt het tarief af gedurende de looptijd van het project, maar dit doet niets af aan de zekerheid - het is alleen een verdelingskwestie.

Het mogelijk ontstaan van een groot producentensurplus bij feed-in heeft twee oorzaken. Ten eerste wordt het tarief door de overheid vastgesteld en heeft de overheid bij het inschatten altijd een informatieachterstand. Bij onderschatting van de kosten zal geen productie van de grond komen en bij overschatting van de kosten zullen producenten een (te groot) surplus kunnen realiseren.

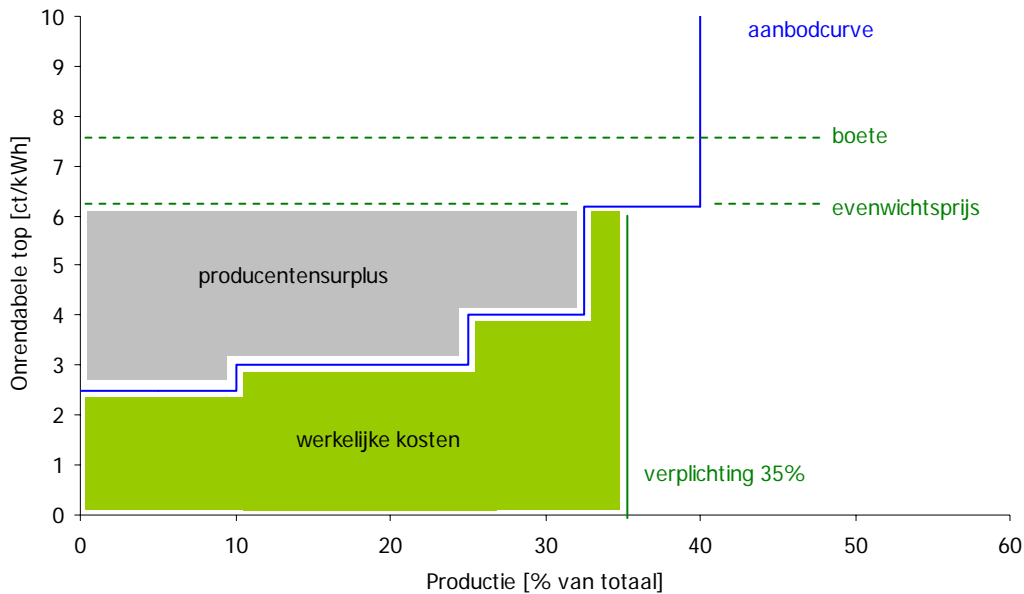
Een tweede oorzaak van producentensurplus is de vaste uitkering in een veranderende markt-omgeving. De feed-in inkomsten voor een project zijn gefixeerd terwijl de operationele- en brandstofkosten variëren door de tijd. Merk op dat het hier om een tweezijdig risico gaat: de kosten kunnen zowel dalen (gunstig voor de producent) alsook stijgen (ongunstig voor de producent). In Nederland is in de afgelopen jaren de elektriciteitsprijs aanzienlijk gestegen, waardoor de feed-in premies voor een aantal categorieën hoger zijn dan de werkelijke onrendabele top.

Omdat bij een feed-in systeem eenvoudig naar techniek/brandstof combinatie kan worden gedifferentieerd ontstaat er geen surplus als gevolg van kostenverschillen tussen verschillende categorieën. Binnen categorieën echter kunnen zich wel degelijk grote verschillen voordoen.

### *Producentensurplus bij verplichtingssysteem*

Bij een standaard verplichtingssysteem worden certificaten verhandeld zonder dat onderscheid wordt gemaakt naar oorsprong. Als gevolg wordt voor een kWh op basis van wind op zee evenveel betaald als voor een kWh op basis van biomassa mestook. Bij een verplichting zal de certificaatprijs in een liquide markt stijgen tot de prijs van de duurste optie die nodig is om aan de

verplichting te voldoen. Dit kan leiden tot een aanzienlijk producentensurplus bij de opties die goedkoper zijn (zie Figuur 4.1).



Figuur 4.1 *Producentensurplus bij een verplichtingssysteem*

Daarentegen zal de certificaatprijs gedurende de levensduur van een project beter in staat zijn de werkelijke marginale kosten te volgen dan bij een feed-in systeem. Zonder aanpassingen zal een verplichtingssysteem vooral efficiënt werken wanneer de verschillende benodigde opties ongeveer de zelfde kosten hebben. De volgende paragraaf beschrijft hoe door middel van een hybride ontwerp het surplus bij een verplichting kan worden beperkt.

## 4.6 Hybride verplichtingssysteem

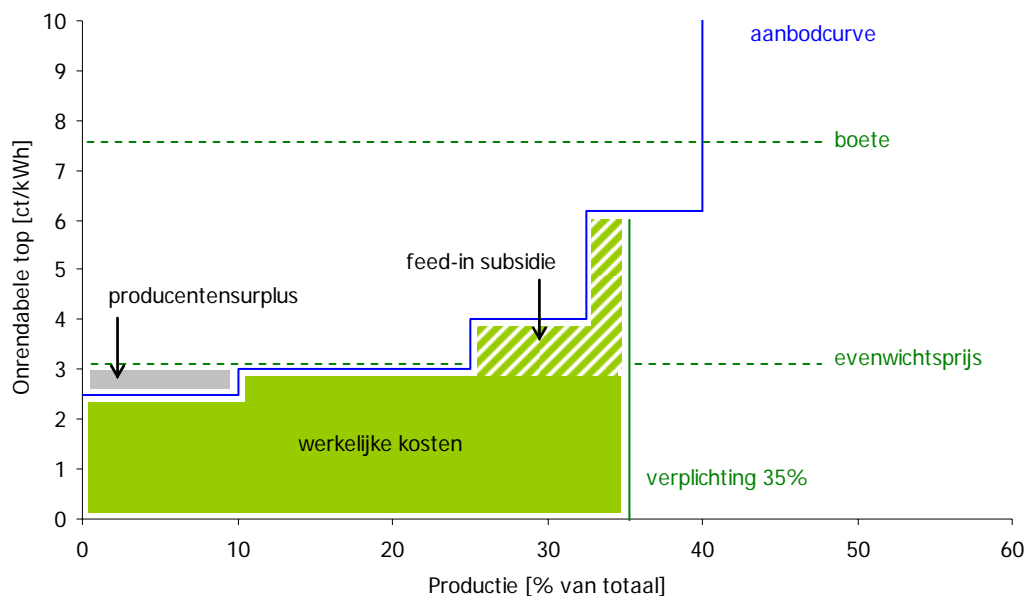
Zoals hierboven beschreven bestaat de kans dat bij een verplichtingssysteem dat er een aanzienlijk producentensurplus ontstaat. Wanneer een deel van de opbrengsten bestaan uit overheidssteun, kan dit surplus in een aantal gevallen worden gezien als overstimulering.

Er zijn twee manieren om een hoog producentensurplus te verkleinen (Van der Linden *et al.*, 2005):

1. Door concurrentie uit te sluiten tussen technologieën waarvan de onrendabele top niet in dezelfde orde van grootte liggen. Dit kan bijvoorbeeld door een beperkt aantal categorieën toe te laten of door middel van gescheiden certificaatmarkten. In Nederland is dit geen optie, omdat het potentieel al vrij snel beperkend is en de onrendabele toppen ook in 2020 naar verwachting nog redelijk variëren (zie Figuur 3.2).
2. Een tweede optie is, om de kosten van verschillende categorieën dichter naar elkaar te brengen. Dit kan bijvoorbeeld door het toepassen van een multiplier, waarbij duurdere technologieën meer certificaten krijgen voor dezelfde productie. Een tweede, minder marktverstoringende optie is het geven van directe (feed-in) subsidie aan duurdere technologieën, zodat de netto onrendabele top zodanig is dat verschillende technologieën beter kunnen concurreren.

De laatste optie is de meest voor de hand liggende optie voor Nederland: een hybride systeem waarbij de voordelen van feed-in (gedifferentieerde steun) en een verplichting (marktefficiëntie en kosteneffectiviteit) optimaal worden gecombineerd.

Door de kostbare opties aanvullende subsidie te geven in de vorm van een feed-in premie, kan de evenwichtsprijs voor certificaten naar beneden gebracht worden en zal het producentensurplus en daarmee de kosten voor de maatschappij aanzienlijk dalen.



Figuur 4.2 *Producentensurplus bij een hybride verplichtingssysteem*

Welke technologieën in de Nederlandse situatie in aanmerking zouden komen voor een aanvullende directe subsidie is afhankelijk van het ambitieniveau en verandert in de tijd. Zoals in Figuur 3.1 en 3.2 te zien is, is wind op zee in 2010 nog niet competitief met wind op land of grootschalige biomassaopties. Het is echter de verwachting dat bij voldoende ondersteuning de kosten aanzienlijk kunnen dalen richting 2020, waardoor juist grootschalige biomassa dan relatief kostbaar wordt.

#### *Voorbeeld*

In Figuur 4.1 is een voorbeeld van een aanbodcurve weergegeven met daarin een verplichting van 35% en een bijbehorende evenwichtsprijs van iets boven de 6 ct/kWh. Het gebied boven de aanbodcurve is het producentensurplus. Door de ambitieuze keuze van de verplichting ten opzichte van (steile) aanbodcurve heeft de goedkoopste optie een surplus van ruim 3 ct/kWh. Door de twee duurste opties een aanvullende subsidie te geven ontstaat een zogenaamd 'level playing field' waarin de netto onrendabele toppen niet ver uit elkaar liggen. Hierdoor kan de evenwichtsprijs zakken tot circa 3 ct/kWh en neemt het producentensurplus aanzienlijk af (Figuur 4.1 en 4.2).

#### *Inschatting van de aanbodcurve*

Bij een hybride systeem geldt evenals bij een regulier feed-in systeem dat de overheid geen perfecte kennis heeft van de aanbodcurve.

## 4.7 Implementatie en uitvoerbaarheid

De infrastructuur voor certificaathandel is al aanwezig in Nederland, waardoor het technische deel van het systeem in principe snel kan worden opgezet.

De ervaring in het buitenland leert dat het ontwerpen van een goed verplichtingssysteem veel moeilijker is dan het inrichten van een feed-in systeem. Daar komt bij dat wanneer het systeem eenmaal in werking is getreden, elke aanpassing onrust en onzekerheid veroorzaakt. Hoe ingrijp-



pender de aanpassingen, hoe schadelijker voor het vertrouwen en dus voor de effectiviteit van het systeem. Het is aan te bevelen voor het ontwerp en voorbereiding een ruime periode uit te trekken, zodat kan worden voorkomen dat er na de start nog ingrijpende veranderingen nodig zijn.

In verschillende landen is het noodzakelijk gebleken om na de start het systeem te evalueren en bij te stellen omdat er geen goede certificaathandel op gang kwam. Het moet voor alle stakeholders van tevoren duidelijk zijn dat er wordt geëvalueerd, wanneer er wordt geëvalueerd en naar welke aspecten wel en niet wordt gekeken.

## 4.8 Conclusie

Een verplichting kan voor Nederland in principe worden ingevoerd, mits goed doordacht en zorgvuldig ontworpen. Overmatig producentensurplus - schadelijk voor politiek draagvlak - is met een hybride systeem goed te beperken. Een hybride systeem biedt de voordelen van een verplichting en de voordelen van een feed-in premie, maar is niet feilloos in het volgen van de werkelijke kosten. Twee belangrijke aspecten die het succes van een verplichtingssysteem bepalen, laten zich minder goed van tevoren vaststellen. Ten eerste moet er voldoende vertrouwen zijn in het lange termijn beleid, zodat een gunstig investeringsklimaat ontstaat en ten tweede moet de markt voldoende liquide zijn om tot een efficiënte prijsvorming te komen.

Het is essentieel om ruim tijd te nemen bij het ontwerpen van een regeling, omdat het achteraf bijstellen in vrijwel alle gevallen schadelijk is voor het vertrouwen van nieuwe investeerders. In verschillende landen blijkt het nodig om na enige tijd toch kleine aanpassingen door te voeren. Het is aan te raden om vooraf aan te kondigen dat het systeem wordt gemonitord, op welke manier terugkoppeling plaatsvindt en welke criteria worden gebruikt.

## 5. Nationaal of internationaal

In 2001 heeft de Europese Commissie een richtlijn geïntroduceerd (2001/77/EC) om een toename van het aandeel hernieuwbare energie te promoten. Er is in de richtlijn wel per land een doelstelling gedefinieerd, op basis van verschillen in mogelijkheden en kosten, maar er is geen stimuleringsstelsel voorgeschreven. Als gevolg hebben EU-lidstaten verschillende subsidie-stelsels (zie Figuur 2.1).

### 5.1 Harmonisatie en EU-beleid

Op basis van het principe van een ‘burden sharing’ benadering (Uyterlinde et al, 2003) is aangetoond dat een doelstelling voor de EU als geheel het meest kosteneffectief kan worden ingevuld wanneer vrije handel tussen lidstaten mogelijk is<sup>12</sup>. Dit in tegenstelling tot de huidige situatie waarbij alle lidstaten een eigen doelstelling toegewezen hebben gekregen, die op geaggregeerd niveau overeenkomt met de EU-brede doelstelling.

Hoewel er veel onderzoek wordt gedaan naar harmonisatie van stimuleringsystemen naar één EU-breed steunkader, is in de praktijk nog niet veel vooruitgang waarneembaar. Hoewel een marktgebaseerd instrument zoals een verplichtingssysteem de meest waarschijnlijke kandidaat is, zijn de gevestigde belangen groot en met name in Duitsland en Spanje bestaan sterke feed-in lobbies.

Het is niet de verwachting dat harmonisatie op EU-niveau op korte termijn zal worden gerealiseerd. Op de middellange termijn wordt het echter onvermijdelijk geacht. Voor een gedetailleerde beschrijving van de harmonisatie van stimuleringsystemen in de EU, zie (Jansen, Giagloglou en Egenhofer, 2005).

### 5.2 Koppeling met buitenlandse markten

Het ligt voor de hand om bij de introductie van een verplichtingssysteem ook te overwegen om handel in certificaten toe te staan met andere EU-lidstaten met een vergelijkbaar systeem. Er kan gebruik worden gemaakt van comparatieve kostenvoordelen tussen de landen en toenemende liquiditeit door schaalvergroting. Dit is niet specifiek voor hernieuwbare elektriciteit.

Mogelijke kandidaten voor koppeling van markten voor hernieuwbare elektriciteit zijn Zweden en Vlaanderen. Het Verenigd Koninkrijk lijkt weliswaar veel op Nederland wat betreft potentiële en kostenstructuur, maar het ROCs systeem staat op voorhand geen handel toe met buitenland (Daarbij wijkt het ROCs systeem sterk af van wat in Nederland wenselijk geacht wordt, zodat samenwerking een grote aanpassing vereist).

### 5.3 Politieke economie van samenwerking

Handel in certificaten tussen twee landen kan voor beide landen voordelen opleveren. Het exporterende land kan een hogere prijs krijgen dan op basis van de nationale markt haalbaar is. Dit is goed voor de producenten in het exporterende land, maar prijsopdrijvend en daarmee minder positief voor de consumenten in het exporterende land. Voor het importerende land geldt het omgekeerde. Producenten in het importerende land kunnen een minder hoge prijs krijgen voor certificaten dan wanneer er geen handel wordt toegestaan, maar voor consumenten worden de

---

<sup>12</sup> Het voordeel kan oplopen tot 18%, zie Uyterlinde et al. (2003) op pagina 73, het verschil tussen het scenario met ‘policy intensification’ en het scenario ‘trade and harmonisation’.

kosten van het halen van de doelstelling juist verlaagd. Wat een win-win situatie is op nationaal niveau kan voor specifieke groepen daarom minder optimaal zijn.

De opwekking van elektriciteit uit hernieuwbare bronnen heeft nog een onrendabele top ten opzichte van opwekking uit fossiele bronnen. Er moet, met andere woorden, geld bij. Een van de doelen van een stimuleringsstelsel is het bevorderen van investeringen in kostenverlagende projecten. Wanneer de investering gedaan wordt in het buitenland vloeit er subsidie (directe steun zoals bij feed-in of indirect via de stroomprijs zoals bij een verplichting) van het importerende land naar het exporterende land. Hoewel een transfer van steun op macro-niveau als optimaal kan worden gezien, is het niet politiek onomstreden. Dit mag niet onderschat worden: de voorgenomen samenwerking tussen Noorwegen en Zweden is hier in elk geval voorlopig op vastgelopen.

## 5.4 Conclusie

Hoewel handel in certificaten tussen lidstaten van de EU voordelen kan bieden, zitten er politieke haken en ogen aan. Handel kan op basis van comparatieve kostenvoordelen tot een win-win situatie leiden voor beide landen, maar er moet wel degelijk rekening worden gehouden met de politiek economische aspecten van samenwerking. Vooral in het land dat per saldo importeur van groene stroom is (en dus industrie subsidieert in het buitenland) kan dit leiden tot afname van het draagvlak.

Harmonisatie van stimuleringsstelsels tussen alle lidstaten, met een doelstelling en sancties op EU-niveau, is op korte termijn niet te verwachten. Het is aan te bevelen als Nederland voorlopig te focussen op de mogelijkheden op nationaal niveau en pas na een succesvolle start, bij een gezonde uitgangssituatie, te overwegen om markten te koppelen. Wanneer koppeling wordt overwogen zouden Zweden en Vlaanderen mogelijke kandidaten zijn.

## 6. Risico en randvoorwaarden

### 6.1 Risico

Het grootste risico bij het introduceren van een verplichtingssysteem is een hoge en volatiele prijs, al dan niet gepaard met het uitblijven van kostenreducerende investeringen. Een hoge prijs heeft een direct effect op de energierekening van de consument. Twee belangrijke randvoorwaarden bij een verplichtingssysteem zijn enerzijds dat er een stabiel en positief investeringsklimaat ontstaat en anderzijds dat er een goedwerkende markt ontstaat. Met name het eerste punt is (grotendeels) beïnvloedbaar door de overheid.

#### *Gunstig investeringsklimaat*

Een belangrijke voorwaarde voor een goedwerkende markt is een gunstig investeringsklimaat. Wanneer er onvoldoende vertrouwen is van marktpartijen in het goed werken van het systeem of wanneer de markt twijfelt aan het commitment van de overheid om de verplichting in de toekomst te handhaven, zal dit onzekerheid veroorzaken. Deze onzekerheid heeft een prijsopdrijvend effect (in de vorm van risicopremie).

De overheid speelt een belangrijke rol in het waarborgen van de blijvende vraag naar certificaten. In eerste instantie door voor lange termijn een voldoende ambitieus groeipad van de verplichting te definiëren en vervolgens door zich duidelijk en expliciet te committeren aan het handhaven van de verplichting. Onzekerheid over de politieke steun voor het systeem vertaalt zich in een slecht investeringsklimaat, met een hoge risicopremie, vooral korte termijn handel, bewegelijke prijzen en weinig investering in nieuwe projecten.

In een ongunstig investeringsklimaat zullen minder lange termijn contracten worden afgesloten en daarom zal de handel zich vooral richten op de sportmarkt met als gevolg een hoge, volatiele certificaatprijs. Door goed ontwerp kan de volatiliteit worden gedempt: het beperkt toestaan van banking en borrowing kan in gevallen van onverwachte schaarste of overvloed aan certificaten zorgen dat er niet gedwongen gehandeld hoeft te worden. De overheid kan altijd (tijdelijk) een minimumprijs instellen waarvoor het certificaten direct van producenten koopt en daarmee uit de markt haalt.

#### *Zekerheid voor ondernemers*

Omdat de economische levensduur van duurzame energieprojecten veelal tien jaar of meer is, moeten investeerders het vertrouwen hebben dat gedurende lange tijd voldoende inkomsten uit certificaten te verwachten zijn. Investeerders in hernieuwbare energieprojecten, die veelal afhankelijk zijn van overheidssteun, ondervinden drie soorten risico: Technologisch risico, markt-risico en politiek risico (Uyterlinde *et al.*, 2003).

Politiek risico wordt niet zozeer veroorzaakt door de kans dat een overheid bestaande toezeggingen terugdraait, maar eerder dat het stimuleringsbeleid als geheel wijzigt. Binnen een feed-in systeem geldt dat projecten in de voorbereidings- en aanloopfase het risico lopen dat voor aanvraag de overheid besluit de spelregels te wijzigen (bijvoorbeeld MEP, mei 2005 en augustus 2006). Nadat een project een beschikking<sup>13</sup> heeft gekregen staat het uit te keren bedrag (al dan niet inclusief de elektriciteitsopbrengst) voor de subsidieduur vast. Recentelijk is in een aantal landen het feed-in systeem onder druk komen te staan vanwege mogelijk grote overwinsten voor ondernemers en gebrek aan marktwerking (Nederland en Spanje, Ernst & Young, 2006). Bij een verplichtingssysteem is er minder zekerheid dat wanneer een project eenmaal van start gaat, er voldoende hoge certificaatopbrengsten zullen worden gerealiseerd. In tegenstelling tot

<sup>13</sup> Een 'beschikking' voor een project is een toezegging dat het project gebruik kan maken van de subsidieregeling.

bij feed-in is prijsstabiliteit een risicofactor voor zowel nieuwe als bestaande projecten. Daarentegen is bij een verplichtingssysteem het politieke risico op lange termijn minder, juist omdat de overheid zich voor een goed investeringsklimaat moet uitspreken voor lange termijn stabiliteit.

Er kan worden geconcludeerd dat het bij feed-in op korte termijn makkelijker is om bij een bank een financiering te krijgen vanwege de vooraf bekende kasstromen. Op lange termijn echter, over de projecten heen, is een verplichtingssysteem minder gevoelig voor het politieke risico van systeemwijziging.

#### *Voldoende marktwerking*

Om tot een efficiënte prijsvorming te kunnen komen, moet de markt voldoende liquide zijn. Dit kan alleen als er voldoende spelers zijn, er voldoende gehandeld wordt en geen van de spelers de mogelijkheid heeft om de prijs te manipuleren. Het is zeer de vraag of in Nederland de potentiële markt voor certificaten zich zal ontwikkelen tot een voldoende liquide markt, temeer omdat er aan de vraagzijde een beperkt aantal spelers is. Daarnaast zijn een aantal van deze spelers grote, verticaal geïntegreerde energiebedrijven die ook speler zijn aan de aanbodzijde.

## 6.2 Beheersbaarheid voor de overheid

Een belangrijk aspect voor de overheid bij het ontwerpen van een stimuleringsregeling is de beheersbaarheid. De MEP-regeling zoals die in 2003 is ingevoerd is zoals alle feed-in systemen een open-einde regeling, wat betekent dat de beschikbare subsidieruimte in principe onbeperkt is. De overheid kan bij een dergelijke regeling weliswaar uitgaan van een vaste prijs, maar het is niet bij voorbaat te zeggen welk volume de markt hierbij zal produceren. Hierdoor is het nodige budget onzeker. Bij een verplichtingssysteem wordt de hoeveelheid begrensd door de hoogte van de verplichting en wordt de prijsvorming aan de markt overgelaten. Ook dit leidt tot onzekerheid over het nodige budget, dat in de praktijk beperkt is door de hoogte van het boetebedrag.

#### *Prijs*

Bij een verplichtingssysteem heeft de overheid geen invloed op de hoogte van de certificaatprijs. De mogelijkheid bestaat dat de markt niet efficiënt is en de prijzen hoger worden dan nodig. In principe bepaalt het boetebedrag de maximumprijs, maar wanneer de boete te laag is gaat dit ten koste van de effectiviteit van de regeling. Immers, wanneer het aantrekkelijker is om de boete te betalen dan productie te leveren zal niet aan de verplichting voldaan worden.

Wanneer lasten voor eindgebruikers hoger worden dan verwacht of politiek wenselijk is, mag alleen buiten de markt om gecompenseerd worden om marktverstoring te voorkomen. De hoogte van de boete is daarom geen 'knop' die kan worden gebruikt om het kosten voor de consument te begrenzen.

#### *Hoeveelheid*

De overheid heeft, in tegenstelling tot bij een systeem met feed-in subsidies, wel invloed op de hoeveelheid. Onder voorwaarde dat de verplichting (realistisch) haalbaar is en de boete voldoende hoog wordt gekozen, kan bij een verplichtingssysteem met grote zekerheid gezegd worden hoeveel productie gehaald wordt.

De kosten van een verplichtingssysteem worden begrensd door de hoogte van de verplichting en de maximale prijs (boete). Ook het aanpassen van de verplichting om zo de lasten te verlichten voor de consument is geen optie omdat dit zeer slecht is voor het investeerdersvertrouwen. Compensatie zal altijd buiten de certificatenmarkt om moeten plaatsvinden.

### 6.3 Overgang van feed-in naar verplichting

De overgang van de bestaande MEP-regeling naar een verplichtingssysteem zal in de praktijk zeer geleidelijk gaan. Bestaande projecten met een MEP-beschikking komen in principe niet in aanmerking voor certificaathandel, om te voorkomen dat er dubbele subsidiëring plaatsvindt.

Het is aan te bevelen om in de aanloop naar een verplichtingssysteem (met beperkte middelen) een aantal technologieën actief te blijven ondersteunen. Dit zorgt voor het doorzetten van de afname van de kosten door schaalvergroting en leereffecten. Het onderbreken van stimulering van projecten kan leiden tot stagnatie in de kostendaling en algemene verslechtering van het investeringsklimaat. Daarnaast bestaat er een kans dat er een ‘stuwmeer’ van projecten ontstaat die allemaal op de markt komen direct na de invoering van de verplichting. Een dergelijk stuwmeer kan het aanbod van certificaten zodanig groot maken dat dit een negatieve prijsschok veroorzaakt op de certificatenmarkt.

De huidige elektriciteitswet en de MEP AMvB bieden volop mogelijkheden om voorlopig een beperkte feed-in stimulering te handhaven tot een verplichting in werking kan treden. Omdat een groot deel van het potentieel voor 2020 in Nederland bestaat uit wind op zee, kunnen hiervoor specifieke tenders worden uitgeschreven<sup>14</sup>.

Er zijn een aantal mogelijkheden denkbaar voor de overgang van een feed-in systeem naar een verplichtingssysteem, maar specifieke invulling behoeft meer onderzoek.

---

<sup>14</sup> Ook binnen een verplichtingssysteem is het aantrekkelijk om beschikkingen voor wind op zee te tenderen. Voorbereidingstrajecten voor wind op zee zijn langdurig en het risico (en daarmee de prijs) kan aanzienlijk worden beperkt wanneer overheid een zogenaamde ‘one-stop-shop’ aanbiedt voor het voortraject en de concessie (Van Tilburg *et al.* 2006b).

## 7. Conclusies en aanbevelingen

In Europa worden twee verschillende systemen gebruikt om productie van hernieuwbare elektriciteit te stimuleren. Feed-in stelsels zijn eenvoudig en effectief maar ze zijn gevoelig voor overstimulering. Een verplichtingssysteem is gebaseerd op handel in certificaten en kan in principe effectief en efficiënt zijn. Een verplichtingssysteem is bij uitstek geschikt voor ongedifferentieerde steun aan technologieën die wat betreft kosten bij elkaar in de buurt liggen. Beide systemen sluiten elkaar niet uit en kunnen elkaar goed aanvullen in de vorm van een hybride oplossing.

Voor een stabiel investeringsklimaat bij een verplicht aandeel in Nederland is het van groot belang lange termijn doelstellingen te formuleren. Doelstellingen moeten realistisch zijn, maar ambitieus genoeg om certificaathandel op gang te houden. Een doelstelling van 30% of 40% hernieuwbare elektriciteit in 2020 lijkt goed haalbaar. Wind op land is zowel in 2010 als in 2020 de goedkoopste optie met een positieve onrendabele top, maar heeft (mede door beperkingen in het maatschappelijk draagvlak) een beperkt potentieel dat al voor een groot deel is ingevuld. Ook grootschalige inzet van biomassa in centrales heeft een aanzienlijk potentieel, maar er zijn geen substantiële kostendalingen te verwachten. Voor wind op zee wordt onder voorwaarde van gefaseerde groei wel een grote kostendaling verwacht, tot onder de kosten van biomassa opties. Een doelstelling van 40% in 2020 is alleen haalbaar wanneer de overheid de juiste marktomstandigheden schept voor een voorspoedige groei van het aandeel voor wind op zee.

### *Conclusie*

Het antwoord op de vraag of Nederland klaar is voor een verplichtingssysteem kan nog niet eenduidig worden beantwoord. Het antwoord kan pas 'ja' luiden wanneer aan de volgende twee kritieke voorwaarden is voldaan:

1. Het bestaan van politiek draagvlak en commitment om te zorgen voor een lange termijn stabiel investeringsklimaat en ambitieuze en evenwichtige doelstellingen.
2. Vertrouwen dat zich een voldoende liquide en transparante markt zal ontwikkelen zodat er een stabiele en efficiënte prijs zal ontstaan.

Het belangrijkste risico van een onvoldoende goed werkend verplichtingssysteem is een mogelijk te hoge en te onvoorspelbare certificaatprijs. Dit heeft een direct effect op de energierekening van de consument.

Bij een verplichtingssysteem moet rekening worden gehouden met een lange voorbereidingstijd om tot een zorgvuldig ontwerp te komen: het achteraf doorvoeren van grote wijzigingen is namelijk onwenselijk want dit kan grote negatieve effecten hebben. Een realistisch startjaar voor een verplichtingssysteem is 2009 of 2010.

Een noodzakelijke voorwaarde voor een goed functionerend verplichtingssysteem is een positief en stabiel investeringsklimaat. Hier speelt de overheid een cruciale rol, door het zetten en handhaven van lange termijn verplichtingen, voor minimaal tien jaar vooruit. Omdat dit in politieke termen erg lang is, wordt er nogal wat gevraagd van de overheid. Het is daarom van groot belang dat de verplichting niet alleen ambitieus is, maar ook evenwichtig. Een goed systeemontwerp moet leiden tot efficiënte marktuitskomsten waarbij overwinsten beperkt blijven tot redelijke proporties.

Een goed werkende markt voor certificaten bestaat uit een korte- en een lange termijnhandel met voldoende liquiditeit zodat er stabiele, lage prijzen ontstaan. Het is onduidelijk of de markt voor Nederland voldoende liquide zal zijn om tot efficiënte prijsvorming te komen. Twee aspecten die er toe kunnen leiden dat de markt niet voldoende liquide is, zijn een beperkt aantal spe-

lers aan de vraag- of aanbod kant en -hiermee verband houdend - de mogelijkheid dat marktpartijen zoveel macht hebben dat ze prijzen kunnen manipuleren. Vooral de verticaal geïntegreerde energiebedrijven vormen hierbij een risico. Door de overgang van een feed-in systeem (de MEP) naar een verplichting zal een groot deel van de producenten niet meedoen, waardoor de liquiditeit beperkt blijft.

Het ontbreken van de mogelijkheid om op korte termijn een verplichtingssysteem in te voeren betekent dat er een overgangssysteem nodig is voor de jaren 2007, 2008 en mogelijk 2009. Bij het opzetten van het overgangssysteem is van belang in het ontwerp al te anticiperen op een succesvolle start van het verplichtingssysteem.

Harmonisatie op EU-niveau is op korte termijn niet te verwachten. Hoewel het handel in certificaten tussen lidstaten mogelijk voordeel kan bieden voor beide landen, zijn er politiek-economische beperkingen aan samenwerking. Het is aan te bevelen eerst in te zetten op een goed werkend verplichtingssysteem op nationaal niveau en vanuit die positie te overwegen of samenwerking met bijvoorbeeld Vlaanderen of Zweden aantrekkelijk is.

#### *Aandachtspunten bij het ontwerp van een verplichtingssysteem*

- Het is aan te bevelen om te kijken naar een hybride systeem met een combinatie van een verplichting en directe subsidie. Gezien de opbouw van het potentieel in Nederland en de bijbehorende kostenstructuur, kan een hybride systeem de efficiëntie van een marktinstrument combineren met een gevarieerde portfolio aan technologieën en een beperkt producentensurplus.
- Houd rekening met een lange voorbereidingstijd en zorgvuldig ontwerp: het achteraf doorvoeren van grote wijzigingen kan aanzienlijke negatieve effecten hebben. Het efficiënt functioneren van de certificaatmarkt is voor een deel afhankelijk van het ontwerp van het systeem: deelnemende technologieën, de hoogte van de boete en de evenwichtigheid van de doelstellingen en verplichtingen op lange termijn. Bij diverse buitenlandse systemen is het nodig gebleken om het systeem na een jaar te evalueren en bij te stellen. Deze ingrepen hebben voor veel onrust gezorgd.
- De overheid kan een faciliterende rol spelen bij het verbeteren van de marktwerking. Door monitoring en signaleren kan de markt actief van informatie worden voorzien teneinde de efficiëntie te vergroten. De DTe zou hier een rol in kunnen spelen. Bij een ambitieuze doelstelling boven de 30% voor 2020 gaat wind op zee een grote rol spelen. Het is uit maatschappelijk kostenoogpunt aan te bevelen hierop te anticiperen en de juiste marktomstandigheden te scheppen voor een ambitieuze groei.
- Geleidelijke overgang van feed-in naar verplichting is mogelijk, omdat de huidige elektriciteitswet en bijbehorende AMvB hiervoor voldoende ruimte bieden. Wanneer alleen nieuw vermogen wordt toegelaten, kunnen grootschalige biomassa-projecten de eerste jaren niet meedoen omdat deze projecten rond het begin van de MEP (2003) een beschikking hebben gekregen voor tien jaar.

#### *Verder onderzoek en uitdagingen*

Voordat een weloverwogen keuze kan worden gemaakt voor het overgaan op een verplichtingssysteem is het nodig een aantal zaken verder te onderzoeken:

- De mogelijkheden van een hybride systeem voor de Nederlandse context
- Liquiditeit van de markt voor hernieuwbare elektriciteit en de mogelijkheden om een efficiënte certificatenhandel op te zetten.
- Mogelijkheden om de huidige productie en vraag op een evenwichtige manier om te vormen naar een verplichtingssysteem.

De hoofduitdaging aan de politiek is om tot een lange termijn visie te komen voor verduurzaming en afnemende afhankelijkheid van fossiele energie. Een stimuleringsbeleid voor duurzame elektriciteit kan niet los gezien worden van een breder kader waarin energietransitie plaats moet



vinden, waarbij niet alleen wordt gekeken naar de drivers voor duurzame energie, maar ook naar de kansen voor Nederland. Er moet voldoende politiek draagvlak komen voor een ambitieus en tegelijkertijd realistisch beeld voor de lange termijn. Wanneer dit helder is kan op de juiste gronden worden gekozen voor een instrument.

## Referenties

- Arrow, K. en G. Debrue (1954): *Existence of equilibrium for a competitive economy*, *Econometrica*, 22, 265-290.
- Daniëls, B.W. (2006): *Besparing versus hernieuwbaar - de mogelijke bijdragen aan de vermindering van het fossiel energiegebruik in 2020*. ECN-E--06-035, Petten, oktober 2006.
- DTe (2004): *Onderzoek ontwikkeling liquiditeit elektriciteitsmarkt 2003-2004 - conclusies en aanbevelingen*, Den Haag, maart 2004.
- DTe (2006): *Marktmonitor, ontwikkeling van de groothandelsmarkt voor elektriciteit 2005*. Den Haag, juni 2006.
- Economische Zaken (2006a): *MEP*, brief aan de Tweede Kamer, 16 augustus 2006, Den Haag.
- Economische Zaken (2006b): *Realisatie 9% duurzame elektriciteit in 2010*. Brief aan de Tweede Kamer, 6 september 2006, Den Haag.
- Egenhofer, C. en J.C. Jansen (2005): *A timetable for harmonisation of support schemes for renewable electricity in the EU*. *European Review of Energy Markets*, Volume 1, Issue 2, Brussel, April 2006.
- Ernst & Young Renewable Energy Group (2006): *Renewable Energy Country Attractiveness Indices - Q3 2006*.
- European Commission (1997): *Energy for the future: renewable sources of energy. White paper for a community Strategy and Action Plan*, COM(97)599.
- European Union (2001): *Directive of the European Parliament and of the Council on the promotion of electricity produced from renewable energy sources in the internal electricity market*. 2001/77/EC, Brussel 2001.
- Jansen, J.C., K. Gialoglou en C. Egenhofer (2005): *Market Stimulation of Renewable Electricity in the EU: What degree of harmonisation of support mechanisms is required?* CEPS Task Force Report, oktober 2005.
- Jansen, J.C. en M.A. Uyterlinde (2004): *A fragmented market on the way to harmonisation? EU policy-making on renewable energy promotion*. *Energy for Sustainable Development*, Volume VIII(1), maart 2004.
- Janssen, L.H.J.M., V.R.Okker, J.Schuur (2006): *Welvaart en leefomgeving. Een scenariostudie voor Nederland in 2040*, CPB, MNP en RPB, Den Haag, september 2006
- Linden, N.H. van der, J.C. Jansen, M.A. Uyterlinde, V. Bürger, F. Rivero García, J. Green, C. Timpe, C. Vrolijk, S. White, G.P. Yerro (2004): *Guarantees of origin as a tool for renewable energy policy formulation*. ECN-C--04-078, Petten, september 2004.
- Noord, M. de, E.J.W. van Sambeek (2003): *Onrendabele top berekeningsmethodiek* ECN-C--03-077 Petten, augustus 2003.
- RECS International (2005): *The use of guarantees of origin - Evaluation report RECS international*. Utrecht, oktober 2005.
- Uyterlinde, M.A, K. Skytte, P. Meibom, D. Lescot, D. Hoffmann, T. Rio, P. Del (2003b): *Challenges for investment in renewable electricity in the European Union. Background report in the ADMIRE REBUS project*. ECN-C-03-081, november 2003.

- Uyterlinde, M.A. B.W. Daniëls, M. de Noord, H.J. de Vries, C. de Zoeten-Dartenset, K. Skytte, P. Meibom, D. Lescot, T. Hoffmann, M. Stronzik, M. Gual, P. del Rio, F. Hernández (2003a): *Renewable electricity market developments in the European Union*. Final report of the ADMIRE REBUS project, ECN-C-03-082, Petten, oktober 2003.
- Uyterlinde, M.A., J.C. Jansen, N.H. van der Linden, C. Vrolijk, J. Green, C. Timpe, V. Bürger, F. Rivero García, G.P. Yerro (2004): *Guarantees of origin and multiple counting of electricity from renewable sources*. RE-GO phase 3 report, ECN-C--04-098, oktober 2004.
- Van Tilburg, X., J.W. Cleijne, A.E. Pfeiffer, S.M. Lensink, G.J. Stienstra (2006b): *Technisch-economische parameters van duurzame elektriciteitsopties in 2008 - Conceptadvies onrendabele topberekeningen*. Amsterdam, verwachte publicatie november 2006.
- Van Tilburg, X., J.W. Cleijne, A.E. Pfeiffer, G.J. Stienstra (2006a): *Plafonnering en tenderen in de MEP-valkuilen en leerpunten uit de praktijk*. ECN-C-06-040 Amsterdam, verwachte publicatie december 2006.
- Verrips, M., H.J. de Vries, M. Lijesen en A.J. Seebregts (2005): *Windenergie op de Noordzee*. Een maatschappelijke kosten-batenanalyse, CPB en ECN, ISBN 90-5833-232-2, september 2005.
- Wakker, A., X. van Tilburg, J.S. Hers, A.J. Seebregts (2006): *Elektriciteits- en brandstofprijzen - Achtergrondstudie ter ondersteuning van onrendabele top berekeningen voor 2008*, ECN-X-06-110, Amsterdam, september 2006.

## Afkortingen

DTe	Dienst Toezicht Energie, onderdeel van NMa
AMvB	Algemene Maatregel van Bestuur
MEP	Milieu kwaliteit Elektriciteitsproductie
GO	Garantie van oorsprong
TREC	Tradable Renewable Energy Certificate, groencertificaat
RECS	Renewable Energy Certificate System
GE-HP	Global Economy High Price, scenario naam
ROCs	Renewables Obligation Certificates