

Ministerie van Economische Zaken,  
Landbouw en Innovatie

> Retouradres Postbus 20401 2500 EK Den Haag

De Voorzitter van de Tweede Kamer  
der Staten-Generaal  
Binnenhof 4  
2513 AA 's-GRAVENHAGE

**Directoraat-generaal  
Energie, Telecom &  
Mededinging**

Directie Energie en  
Duurzaamheid

**Bezoekadres**

Bezuidenhoutseweg 73  
2594 AC Den Haag

**Postadres**

Postbus 20401  
2500 EK Den Haag

**Factuuradres**

Postbus 16180  
2500 BD Den Haag

**Overheidsidentificatienr**

00000001003214369000

T 070 379 8911 (algemeen)  
www.rijksoverheid.nl/eleni

**Ons kenmerk**

DGETM-ED / 12330194

**Uw kenmerk**

2012Z15283

Datum 2 november 2012

Betreft Beantwoording vragen over het netto vermogen van windmolens

Geachte Voorzitter,

Op 22 augustus 2012 ontving ik onder nummer 2012Z15283 vragen van het lid Leegte (VVD) over het netto vermogen van windmolens. Hieronder treft u de beantwoording aan.

1

Kent u het bericht op de website Climategate.nl van 20 augustus jl.: "Netto vermogen van windmolens véél lager dan aangenomen"?<sup>1</sup>

Antwoord

Ja

2

Is het waar dat de effectieve capaciteit van wind door inpassingseffecten niet 23% maar minder dan 8% is?

Antwoord

Wanneer windmolens het hele jaar continu op vol vermogen zouden produceren dan zou er sprake zijn van  $365 \times 24 = 8.760$  vollasturen. Een windmolen met een vermogen van drie megawatt (MW) zou in die fictieve situatie  $3 \times 8.760 = 26.280$  megawattuur (MWh) elektriciteit per jaar produceren. Het is echter een gegeven dat windmolens op land gemiddeld gesproken 2.200 vollasturen per jaar draaien. Dit volgt uit het feit dat het niet het hele jaar door zo hard waait dat windmolens op vol vermogen elektriciteit produceren. In de praktijk produceert een dergelijke windmolen op land gemiddeld dus  $3 \times 2.200 = 6.600$  MWh. Derhalve is de gemiddelde effectieve capaciteit ruim 25% ( $6.600/26.280$ ).

---

<sup>1</sup> [http://climategate.nl/2012/08/20/netto-vermogen-van-windmolens-veel-lager-dan-aangenomen/?utm\\_source=Climategate.nl+Nieuwsbrief&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=ae2433a169-RSS\\_EMAIL\\_CAMPAIGN](http://climategate.nl/2012/08/20/netto-vermogen-van-windmolens-veel-lager-dan-aangenomen/?utm_source=Climategate.nl+Nieuwsbrief&utm_medium=email&utm_campaign=ae2433a169-RSS_EMAIL_CAMPAIGN)

Voor wat betreft de inpassingseffecten van windenergie in het elektriciteits-systeem heb ik in reactie op eerdere Kamervragen<sup>2</sup> aangegeven dat de continu veranderende vraag naar elektriciteit en het wisselende aanbod van windenergie noodzaken tot het voortdurend in balans houden van de vraag en het aanbod. Dat geschiedt door het op- en afregelen van draaiende centrales. Het nadelige effect van windstroompieken op de efficiency van het gehele Nederlandse stroomproductiepark en daarmee op de CO<sub>2</sub>-reductie is ten hoogste 2 tot 3 procent. In de praktijk is dit effect kleiner, omdat dit maximale effect pas bereikt wordt bij een aanmerkelijk hoger windaandeel dan de huidige capaciteit van ca. 2.000 MW opgesteld vermogen.

3

Is het waar dat u wat betreft het rendement van windenergie rekent met de bruto geleverde energie, te weten een windcapaciteit van circa 23% van het nominale vermogen?

Antwoord

De aanduiding rendement van windenergie is niet geheel op zijn plaats. Bij elektriciteitsproductie wordt onder rendement verstaan de hoeveelheid primaire brandstof die nodig is om een eenheid elektriciteit te produceren. Bij de productie van elektriciteit uit windenergie wordt geen brandstof ingezet, dus is er ook geen sprake van een bepaald elektrisch (omzettings)rendement. Zoals hierboven aangegeven, wordt er van uit gegaan, dat – afhankelijk van de specifiek gekozen locatie - windmolens op land gemiddeld 2.200 vollasturen per jaar draaien. Voor de bijdrage van windenergie aan het aandeel duurzame energie reken ik met de daadwerkelijke productie van de opgestelde windmolens in Nederland.

4

Hoe hoog is in uw berekeningen de netto effectieve brandstofbesparing door toepassing van windmolens? Acht u het nodig uw berekeningen aan te passen?

Antwoord

In mijn antwoord op eerdere Kamervragen<sup>3</sup> heb ik aangegeven dat daarvoor de rekenmethode wordt gebruikt die is vastgelegd in het zogenaamde Protocol Monitoring Duurzame energie<sup>4</sup>. Op basis van dat Protocol wordt het vermeden verbruik van fossiele brandstoffen door windenergie en daarmee de vermeden CO<sub>2</sub> per eenheid hernieuwbare elektriciteit uitgerekend door een vergelijking te maken met het gemiddelde rendement van alle Nederlandse elektriciteitscentrales.

---

<sup>2</sup> o.a. vergaderjaar 2010-2011, Aangangsel bij de Handelingen nr. 2815 van 15 juni 2011; vergaderjaar 2010-2011, Aangangsel bij de Handelingen nr. 3440 van 30 augustus 2011; vergaderjaar 2009-2010, Aangangsel van de Handelingen nr. 1574 van 11 februari 2010)

<sup>3</sup> vergaderjaar 2010-2011, Aangangsel bij de Handelingen nr. 3440 van 30 augustus 2011

<sup>4</sup> <http://www.agentschapnl.nl/content/protocol-monitoring-hernieuwbare-energie-update-2010-den>

Daarbij wordt geen rekening gehouden met nadelige effecten van windstroompieken op de efficiency van het gehele Nederlandse stroomproductiepark, omdat deze effecten, zoals aangegeven in mijn antwoord op vraag 1, beperkt is.

DGETM-ED / 12330194

Het Protocol wordt periodiek geëvalueerd en kan worden gewijzigd indien daar aanleiding voor is. Mocht in de toekomst blijken dat de invloed van substitutie-effecten op de cijfers toeneemt, dan kan het protocol op dat vlak worden aangepast. Het huidige protocol is volledig in lijn met de Europese Richtlijn ter bevordering van het gebruik van energie uit hernieuwbare bronnen (2009/28/EG).

5

Bent u van plan om grondig onderzoek te doen naar de inpassingsverliezen van wind en dit onderzoek uit te laten voeren door een objectieve en deskundige instelling?

Antwoord

Het bericht op Cimategate.nl refereert aan een recent rapport van de heer le Pair<sup>5</sup>. In dit rapport wordt op basis CBS-statistieken geconcludeerd dat de inpassingseffecten van windenergie dermate groot zouden zijn dat er nauwelijks fossiele energie wordt bespaard door windenergie. Ik heb de berekeningen waarop de heer le Pair zijn conclusies baseert onder meer aan de deskundigen van het CBS voorgelegd en zij geven aan dat er op onjuiste wijze gebruik wordt gemaakt van gegevens uit de CBS-statistiek "Productiemiddelen elektriciteit", zoals gepubliceerd op Statline. De conclusie van het rapport wordt niet voldoende onderbouwd en ook schieten de in het rapport opgenomen denkstappen en aannames op diverse punten tekort, aldus het CBS.

Zo gaat de heer le Pair uit van de veronderstelling dat het verschil tussen het door hem uit de CBS-statistieken afgeleide rendement en het ontwerprendement van met name zogenaamde STEG-eenheden volledig is toe te schrijven aan de inpassing van windenergie in het elektriciteitssysteem. Bij de constatering van de heer le Pair dat de elektrische rendementen ver achterblijven bij de ontwerprendementen (op pagina 17 van zijn rapport) wordt echter niet in ogenschouw genomen, dat veel STEGS ook nuttige warmte produceren. De verlaging van het totale rendement van de STEGS in de beschouwde periode is mede beïnvloed door substantieel andere verhouding tussen de geproduceerde elektriciteit en de door deze eenheden geproduceerde warmte.

Daarnaast en misschien nog wel belangrijker is dat het elektriciteitssysteem dermate ingewikkeld is en het aantal factoren dat bepalend is voor de overall efficiency dermate groot, dat de door de heer le Pair gehanteerde methodiek een zeer grove versimpeling van de complexe werkelijkheid inhoudt.

---

<sup>5</sup> [http://www.clepair.net/Nederlandse\\_elektriciteitsvoorziening.pdf](http://www.clepair.net/Nederlandse_elektriciteitsvoorziening.pdf)

Zo was er in de door de heer le Pair beschouwde periode sprake van:

- forse fluctuaties van de prijzen van kolen en gas,
  - een enorme toename van de elektriciteitsproductie door de glastuinbouw,
  - in gebruik name van nieuwe gascentrales,
  - een stijging van de vraag naar elektriciteit met 20 procent,
  - een flinke toename van de interconnectie met het buitenland, en
  - een flinke opmars van kleine en voor de flexibiliteit van het systeem belangrijke gasmotoren met een forse toename van zowel elektriciteit- als warmteproductie.
- Deze ontwikkelingen hebben geleid tot een wijziging van de brandstofmix in de beschouwde periode. Daarnaast hebben de genoemde ontwikkelingen een belangrijke invloed op de rendementen van de STEGS. Deze factoren zijn niet meegenomen in de analyse van de heer le Pair.

DGETM-ED / 12330194

Verder baseert de heer le Pair zijn analyse op jaargemiddelde CBS-cijfers. De elektriciteitsmarkt is echter dermate complex dat zou moeten worden uit gegaan van een dynamische analyse. In een dergelijke analyse dient de brandstofmix op kwartier of uurbasis te worden aangepast aan het op dat moment verwachte vraagprofiel<sup>6</sup>. Verder zou daarbij ook rekening dienen te worden gehouden met de niet-beschikbaarheid van centrales als gevolg van gepland onderhoud en/of niet-geplande storingsen en de interconnectie met het buitenland. Deze factoren komen niet terug in de CBS-statistieken en daarmee zijn deze door de heer le Pair gebruikte statistieken feitelijk ongeschikt om uitspraken te doen over de besparingen van fossiele brandstof als gevolg van de inzet van windenergie.

De door de heer le Pair gehanteerde methodologie lijkt verder wat éénzijdig gericht op de beperkingen van windenergie door op pagina 23 van zijn rapport alle energie die nodig zou zijn voor de productie, aanleg en aansluiting van windturbines in mindering te brengen op de effectiviteit van windmolens, terwijl hij deze benadering niet hanteert voor fossiele eenheden. Voor de bouw en aansluiting van deze fossiele centrales en voor de energie die nodig is voor de winning en transport van de daarin verstookte brandstoffen is immers ook energie nodig.

Er zijn al eerder studies<sup>7</sup> gedaan door onafhankelijke instituten naar de inpassing van windenergie in het Nederlandse elektriciteitsnet. Deze studies richtten zich vooral op de toekomst, uitgaande van scenario's met veel meer windenergie dan nu. Uit deze studies kwam naar voren dat ook in deze scenario's windenergie nog steeds veel fossiele energie bespaart en dat de inpassingseffecten niet zo groot zijn als de heer le Pair suggereert. De heer le Pair betreft genoemde onderzoeken niet in zijn analyse.

---

<sup>6</sup> Het vraagprofiel ontwikkeld zich overigens ook van jaar tot jaar.

<sup>7</sup> KEMA (2010): Integratie van windenergie in het Nederlandse elektriciteitsstelsel in de context van de Noordwest Europese elektriciteitsmarkt (Tweede Kamer, vergaderjaar 2010–2011, 31 209, nr. 143); Ummels, B.C. (2009) Wind Integration. Power System Operation with Large-Scale Wind Power in Liberalised Environments. Proefschrift TU Delft.

In het licht van bovengenoemde observaties acht ik de uitkomsten van de door de heer le Pair gepresenteerde analyse onvoldoende aanleiding om een nieuw onderzoek naar de inpassingsverliezen van duurzame energie te doen.

(w.g.) drs. M.J.M. Verhagen  
Minister van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie