



# **Windenergie in Nederland**

## **Kosten en Baten**

**Inclusief een berekening van de plannen voor een Nationaal Energieakkoord**

**Geschreven door ir. Jeroen R. F. Hetzler**

**Gecontroleerd door Prof. dr. Richard S. J. Tol**

**Een uitgave van de Groene Rekenkamer**

**Juni 2013**

# Windenergie in Nederland

## Kosten en baten

### Samenvatting

---

Het effect van windenergie op de Nederlandse terugdringing van CO<sub>2</sub> –emissie is marginaal tot onmeetbaar. Dit is mede het gevolg van de lager dan verwachte prestaties van windturbines en hun tegenvallende economische levensduur.

Door de Nederlandse windambities moet de belastingbetaler jaar na jaar tot tenminste 2031 tientallen euro's per maand meer aan koopkracht inleveren. In 2020 is een gemiddeld huishouden €63 per maand aan energiebelasting kwijt. Door de netbeheerder doorberekende extra kosten komen hier nog bij. Hier bovenop komt mogelijk, vanwege het concept Nationaal Energieakkoord, nog eens € 9,- per maand, mits het akkoord in de huidige vorm daadwerkelijk van kracht wordt. De schatting is dat in 2020 de gemiddelde energiebelasting hierdoor uitkomt op ongeveer € 90 per maand per huishouden.

De haalbaarheid van de windambities wordt door het CBS en PBL betwijfeld. Het Parlementair onderzoek Kosten en baten energie- en klimaatbeleid van de Tweede Kamer laat zich bovendien kritisch uit over de kosten, de controle erop en het effect op CO<sub>2</sub>-terugdringing door duurzame energie zoals windenergie.

De vraag is dan ook gerechtvaardigd of het wenselijk is deze weg te vervolgen ten koste van koopkracht, economische groei en onderzoek naar wel levensvatbare technologieën voor elektriciteitsopwekking.

Onbeantwoord blijven de vragen hoe groot het effect van de Nederlandse inspanning in graden Celsius is op het tegengaan van de opwarming van de aarde en hoe groot het effect op onafhankelijkheid van energie-import is.

Ongesubsidieerde Nederlandse windenergie is dan ook onhaalbaar. Een commercieel bedrijf zou zich zonder die subsidies nooit aan investeringen in windindustrie wagen.



# Windenergie in Nederland

## Kosten en baten

### Inhoudsopgave

---

**Blz. 1 - Inleiding**

**Blz. 1 - Effect windturbines op de Nederlandse CO<sub>2</sub>-emissie**

**Blz. 2 - Prestaties van windturbines**

**Blz. 2 - Plannen voor wind op land tot 2020**

**Blz. 3–Kosten en baten**

**Blz. 5–Haalbaar en betaalbaar?**

**Blz. 6-Conclusies**

**Blz. 7–Geraadpleegde bronnen**

## Windenergie in Nederland Kosten en Baten

### Inleiding

Nederland is betrokken bij verschillende internationale afspraken over de aanpak van het broeikaseffect. Daarbij is de inzet van het kabinet 'een mondiaal en Europees klimaatbeleid dat haalbaar en betaalbaar is.' Dit valt te lezen in het rapport Internationale klimaatafspraken van de Rijksoverheid. [1] [2]

Over 'haalbaarheid en betaalbaarheid' van de Nederlandse ambities door inzet van windturbines handelt deze notitie.

### Effect windturbines op de Nederlandse CO<sub>2</sub>-emissie

Een van de redenen voor de introductie van windenergie is terugdringen van menselijke CO<sub>2</sub>-emissie. In de Referentieraming van het PBL valt te lezen dat de emissie in 2020 tot 150 megaton teruggebracht moet zijn[3]. Deze bedroeg in 2011 ca. 196 megaton CO<sub>2</sub>-equivalent. Een daling van 6,5% t.o.v. 2010. Oorzaken: de zachte winter en de economische terugval. Overigens ligt dit onder het plafond van het basisjaar van het Kyoto Protocol van 213 megaton CO<sub>2</sub>-equivalenten[4].

De opgegeven totale Nederlandse vermeden uitstoot bedraagt in 2011 2.183 kiloton [5]. Dit komt dus neer op 1,1% van de totale Nederlandse emissie. Valt een substantieel beter resultaat te verwachten?

Als voorbeeld kan het voorgenomen windturbineterrein Noordoostpolder (NOP) dienen. Volgens de specificatie van NOP is de jaarlijkse opbrengst ca. 1.400 GWh en de bijdrage aan de Nederlandse elektriciteitproductie 1,2% [6]. De vermeden uitstoot bedraagt dan ca. 800 kiloton/jaar (CO<sub>2</sub>-emissiefactor 0,57kg/kWh[7]). Dit is 0,4% van de totale Nederlandse emissie en wordt bewerkstelligd door 86 windturbines met een gezamenlijk vermogen van ca. 430 MW.

Voor dit windturbineterrein is bijna €1 miljard subsidie uitgetrokken bestaande uit een eenmalige toezegging van € 116 miljoen en € 880 miljoen uit SDE[8].

Om de doelstelling van 2020 te halen, reductie van 196 naar 150 megaton/jaar, zou dus het equivalent van 58 (= 46 megaton /800 kiloton) van dergelijke windturbineterreinen nodig zijn. Vergeleken bij de jaarlijkse, en sterk stijgende, mondiale menselijke CO<sub>2</sub>-uitstoot van 33 miljard (= giga) ton, valt het effect van NOP in het niet [9].

Men dient zich verder te realiseren dat elektriciteit ca. 15% van het Nederlandse energieverbruik vormt. De relatieve CO<sub>2</sub>-besparing door elektriciteitsopwekking is dus ca. 1/6<sup>e</sup> van het totaal [10].

Er valt bovendien het e.e.a. af te dingen op de vermeden uitstooten prestaties van windturbines.

### **Prestaties van windturbines**

Voor de berekening van de vermeden CO<sub>2</sub>-uitstoot worden meerdere methoden gehanteerd [7]. Globaal bepaalt men de hoeveelheid geproduceerde elektriciteit d.m.v. fossiele brandstof. Vervolgens wordt bepaald hoeveel CO<sub>2</sub>-emissie hiermee gepaard gaat. Dan wordt de gemiddelde emissie per kWh berekend. Dit is de factor die toegepast wordt op de hoeveelheid geproduceerde kWh van windenergie om tot de vermeden uitstoot te komen.

Geen rekening wordt echter gehouden met stilstand door windstilte of te veel wind. Evenmin met de beperkte economische levensduur van windturbines door slijtage. Windturbines op zee leveren afgerond in 60% van de tijd geen elektriciteit. Na 10 jaar is dit tot zelfs 85% gestegen. Op land is dit 75%, en na 15 jaar 90%. [11] [12 met koppeling naar het te downloaden rapport]

Dit heeft tot gevolg dat fossiel gestookte centrales, die overigens ca. 40 jaar meegaan, in bedrijf moeten blijven als vangnet voor de sterk fluctuerende elektriciteitlevering en soms (weken)lange windstiltes. De hiermee gepaard gaande CO<sub>2</sub>-uitstoot, en het brandstofverbruik, moet vanzelfsprekend wel meegerekend worden. Hoe groot dit effect is, is niet, althans niet publiekelijk, bekend, maar de werkelijk vermeden uitstoot, evenals overigens ook de brandstofbesparing, zal zeker lager zijn. Door de voornoemde tegenvallende prestaties van windturbines, zal dit effect versterkt worden.

Onverbiddelijk geldt: geen wind, geen stroom.

De energie-investering bij bouw en plaatsing van windturbines bedraagt volgens Volker Wessels Stevin, bouwer van windturbines, 1,5 jaar productie van die turbine. Bekabeling en aanpassing van het net vergen aan energie-investering nog eens 2 jaar productie (Udo: Building wind turbines costs more energy than you think).

### **Plannen voor wind op land tot 2020**

Inmiddels is een akkoord tussen de provincies en de overheid bereikt over het op te stellen vermogen. De schatting van het aantal nieuw te plaatsen windturbines is gebaseerd op het gemiddeld vermogen van 5 MW/turbine bij het plan Noord Oost Polder (NOP).

	Nederland	Op zee	Op land	Groningen	Friesland	Flevoland	Noord-Holland	Zuid-Holland	Zeeland	Noord-Brabant	overige <sup>1)</sup>
<i>MW gerealiseerd vermogen</i>											
2010	2 237	228	2 009	362	158	604	306	244	208	70	58
2011	2 316	228	2 088	363	160	612	326	263	223	82	60
<i>Aantal gerealiseerd</i>											
2010	1877	96	1781	205	325	580	322	148	206	59	32
2011	1882	96	1786	205	328	578	319	155	199	65	33
<i>MW gepland</i>											
2020			5715	850	525	1370	580	730	550	420	690
<i>Aantal geschat o.b.v. NOP</i>											
2020			1143	170	105	274	116	146	110	84	138

Gezien de in veel gevallen ongewenste hoogte van dergelijke turbines (ca. 200 m.), zal in de praktijk het gemiddeld vermogen lager uitvallen. Hierdoor zal het aantal te plaatsen turbines nog verder stijgen dan de schatting in de tabel. [13] [14]

De bijdrage aan de Nederlandse elektriciteitsproductie zou o.b.v. NOP dan wel neerkomen op ca. 15%.

### Kosten en baten

Er blijkt geen eenduidige kosten-batenanalyse beschikbaar. Overheden geven miljarden uit zonder het vereiste zicht op de bestedingen, zo blijkt uit het Parlementair onderzoek Kosten en effecten klimaat- en energiebeleid [15]. Dit onderzoek laat zich terughoudend tot kritisch uit over het bereikte effect van duurzame energieopwekking op CO<sub>2</sub>-terugdringing. De economische baten lijken vooralsnog verwaarloosbaar. Wat het scheppen van banen betreft moet men bedenken dat het de vraag is of deze bedrijfstak ooit op eigen benen zal kunnen staan. Daarnaast is de bijdrage aan werkgelegenheid bescheiden. [16] [17] [18; blz. 36].

Er bestaan ook andere "baten", maar die beperken zich tot de eigenaren van de grond waarop windturbines geplaatst zijn. Deze eigenaren ontvangen subsidiebedragen ineens per geplaatste megawatt, per aantal omwentelingen of per geleverde kWh [19; tabel wind]. Hierdoor kunnen hun inkomsten tot rond een ton per jaar oplopen. Het uitgekeerde bedrag per kWh van ca. € 0,09 en hoger legt bovendien het prijsverschil bloot met niet door wind opgewekte elektriciteit.

Er valt verder te lezen: *'Op basis van de door ons geanalyseerde evaluatiestudies laat de periode na 2005 minder duidelijke en vooral minder kwantitatieve conclusies toe over de kosten(effectiviteit) van het beleid. Bovendien is de situatie na 2005 fundamenteel veranderd door de invoering van het EU-ETS (Europese emissiehandelssysteem). Hierdoor heeft duurzaam opgewekte elektriciteit geen directe invloed meer op CO2-emissies. Immers, de emissieruimte die ontstaat door meer elektriciteit duurzaam op te wekken zal andere partijen in het ETS ruimte bieden om meer te gaan uitstoten, waardoor de emissies per saldo gelijk blijven.'* [15; bladzijde 14]. Met andere woorden: wat hier wordt vermeden, wordt elders uitgestoten tegen meerkosten die aan de consument worden doorberekend. Wij kennen deze meerkosten o.a. als energiebelasting. De kosten van bekabeling, netaanpassing en hoogspanningsleidingen zijn voor rekening van de netbeheerder die ook deze kosten aan de afnemer doorberekent.

De energiebelasting is voor een gemiddeld huishouden met 3.500 kWh/jaar thans ca. € 40/maand (ca. € 0,135/kWh). Voor de gezamenlijke 7,5 miljoen Nederlandse huishoudens komt dit uit op €3,6 miljard/jaar.

Hier bovenop komen de kosten van SDE+ [20]

2013	€	9/jr
2014	€	19/jr
2015	€	30/jr
2016	€	45/jr
2017	€	81/jr
2018	€	150/jr
2019	€	228/jr
2020	€	284/jr
.....		
2031	€	353/jr

In 2020 is een gemiddeld huishouden € 63 per maand aan energiebelasting kwijt.

Gesommeerd wordt er vanaf 2013 t/m 2020 € 34,8 miljard aan energiebelasting geheven.

Hier tegenover staat wel een heffingskorting. Dit is een korting die jaarlijks wordt vastgesteld en die energiebesparing tot doel heeft. Per huishouden bedraagt dit in 2013 € 385,53 (incl. BTW) per 12 maanden [21]. In het voornoemde Parlementair onderzoek is te lezen dat energiebesparing veruit het meest effectief is gebleken dit i.t.t. de implementatie van duurzame energie [15; bladzijde 8].

Bovenop SDE+ komen nu mogelijk de plannen voor sterke uitbreiding van windmolenterreinen op zee. Volgens voorlopige berichten over het Nationale Energieakkoord zou, om deze plannen te kunnen bekostigen, per huishouden € 0,06 per kuub gas geheven worden. Deze heffing kan via de belastingdienst worden teruggekregen o.b.v. energiezuinigheid van de woning, althans volgens de berichtgeving. Het gasverbruik van een gemiddeld huishouden is per jaar 1.800 m<sup>3</sup> [22]. Per maand komt dit neer op € 9,-. Van de 7,5 miljoen Nederlandse huishoudens wordt er dan jaarlijks bruto € 810 mln. geheven. Tot en met 2020 komt dit op totaal € 5,7 mrd.

Het in dit voorlopige Nationale Energieakkoord beoogde vermogen op zee in 2020 bedraagt 3.200 MW [Het Financieele Dagblad 31 mei 2013]. Thans staan er 2 parken in zee met een gezamenlijk vermogen van 228 MW. Het nog te bouwen park Gemini van 150 windmolens zal een vermogen van 700 MW leveren. Voor dit park is een subsidie van € 4,5 mrd. uitgetrokken voor de komende 15 jaar [23]. Tenzij andere financieringsbronnen gevonden worden, zou de subsidie die voor de beoogde capaciteit van 3.200 MW nodig is, dus grofweg 4,6 x € 4,5 mrd. = € 20,7 mrd. kunnen bedragen voor eenzelfde periode van 15 jaar. Dit komt per jaar neer op € 1,4 mrd. Dit ligt ruim boven de hiervoor genoemde € 810 mln. In het conceptakkoord [Het FD 31 mei 2013] staat ook dat er uiterlijk in 2023 extra 1800 MW op zee geplaatst moet zijn. Dus nog eens € 11,6 mrd. voor dezelfde periode.

### **Haalbaar en betaalbaar?**

Het CBS stelt vast: [24; blz. 150]: "The market-based resource rent for wind energy production is negative. This means that the market-based value of wind for the Dutch economy is equal to zero".

De verliezen in 2010 bedroegen € 150 miljoen [24 blz. 143] [25]. Deze verliezen zijn mede bepaald door het aantal geleverde kWh met ander woorden: het had onvoldoende gewaaid. Dit maakt de afhankelijk van de wisselvallige wind duidelijk [24 blz. 142]. De subsidies voor 2010 zijn gebaseerd op € 0,081/kWh. Ze bleken onvoldoende, ondanks dat de Nederlandse Staat in 2011 € 326 miljoen aan subsidie op kasbasis uitkeerde [18; blz. 37].

Offshore windparken brengen volgens het PBL miljoenen extra kosten met zich mee bij de bouw, elektrische infrastructuur (bekabeling e.d.), netaanpassing en onderhoud. [25]



Gegeven de ambities en de economische levensduur van windturbines, valt het te betwijfelen of door windturbines opgewekte elektriciteit ooit buiten subsidies zal kunnen. Het CBS is na 20 jaar dan ook niet optimistisch. [26]. Technisch lijkt de windturbine bovendien uitontwikkeld [27].

Eerder in deze notitie is aangegeven dat een equivalent van ca. 58 windturbineterreinen zoals het NOP ter waarde van € 1 miljard subsidie per stuk nodig zou zijn om de CO<sub>2</sub> - doelstelling van 2020 te behalen. Dit overtreft met een factor 1,7 het voornoemde bruto totaal bedrag van € 34,8 miljard van SDE en SDE+ aan energiebelasting tot 2020. Door de bijkomende kosten van de ambities in het concept Nationaal Energieakkoord lijkt dit overtroffen te worden. Mede door de in het Parlementaire onderzoek genoemde geringe bijdrage van duurzame energie roept dit vragen op over de haalbaarheid en betaalbaarheid van de plannen.

De voornoemde lastenverzwaringen voor de belastingbetaler staan bovendien in contrast met een zinsnede in het Energierapport 2011. Op pagina 4 staat: *De positie van de Nederlandse consument mag er niet op achteruit gaan* [28]. Of dit ook geldt voor de koopkrachtpositie van de consument valt immers te betwijfelen.

Tot slot: Het rapport Burgerinitiatieven COB (27 december 2012) van het Sociaal Cultureel Planbureau laat zien dat slechts 22% (was in 2011 37%) van de ondervraagde burgers vindt dat er meer geld moet naar klimaatbeleid. [29] Dit zet vraagtekens bij het democratische gehalte van het Nederlandse klimaatbeleid met name het windbeleid.

## **Conclusies**

Het effect van de Nederlandse windenergie op de CO<sub>2</sub> – emissie is marginaal tot onmeetbaar gering.

De haalbaarheid en betaalbaarheid van de voorgenomen Nederlandse CO<sub>2</sub>-reductie in 2020 is discutabel. Het CBS en het PBL uiten zelf twijfels.

De oplopende kosten hebben een sterk negatief effect op de koopkracht van de belastingbetaler in weerwil van de voorwaarde door de Rijksoverheid gesteld.

Er is gegronde reden om aan te nemen dat elektriciteitsproductie en -levering door windturbines niet zonder subsidie kan.

De vraag lijkt gerechtvaardigd of het verstandig is door te gaan met windenergie. Bovendien, intrigerend is de vraag hoe groot het effect van deze Nederlandse inspanningen in graden Celsius is op het tegengaan van de opwarming van de aarde. Een andere vraag betreft het effect op de mate van onafhankelijkheid van energie-import. Windenergie lijkt financieel een doodlopende weg.

## Geraadpleegde bronnen:

- [1][http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/klimaatverandering/internationale-klimaatafspraken?ns\\_campaign=Thema-milieu-ruimte-en-water&ro\\_adgrp=Klimaatverandering\\_kyoto&ns\\_mchannel=sea&ns\\_source=google&ns\\_linkname=kyoto%20protocol&ns\\_fee=0.00&gclid=CNi-7KymqrUCFXIPtAoddmQAcw](http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/klimaatverandering/internationale-klimaatafspraken?ns_campaign=Thema-milieu-ruimte-en-water&ro_adgrp=Klimaatverandering_kyoto&ns_mchannel=sea&ns_source=google&ns_linkname=kyoto%20protocol&ns_fee=0.00&gclid=CNi-7KymqrUCFXIPtAoddmQAcw)
- [2]<http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/klimaatverandering/nieuws/2011/06/08/nederland-haalt-klimaatdoelen-zonder-hulp-van-buiten.html>
- [3]<http://www.pbl.nl/publicaties/2010/Referentieraming-energie-en-emissies-2010-2020>
- [4]<http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0165-Broeikasgasemissies-in-Nederland.html?i=5-20>
- [5]<http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/voor-hoeveel-co2-besparing-zorgen-windturbines>
- [6]<http://www.windkoepelnop.nl/feiten>
- [7][http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/C6171FC2-656F-4777-A4EC-1AF88FE66560/0/Notitie\\_EnergieCO2\\_effecten\\_elektriciteit\\_Sept\\_2012\\_FINAAL.pdf](http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/C6171FC2-656F-4777-A4EC-1AF88FE66560/0/Notitie_EnergieCO2_effecten_elektriciteit_Sept_2012_FINAAL.pdf)
- [8]<http://www.windenergie-nieuws.nl/26/verhagen-kent-eenmalige-subsidienop-toe/>
- [9] <http://www.pbl.nl/nieuws/persberichten/2011/sterke-groei-mondiale-co2-uitstoot-in-2010-ondanks-reducties-door-industrielanden>
- [10]<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?DM=SLNL&PA=37281&D1=a&D2=a&D3=l&VW=T>
- [11]<http://www.telegraph.co.uk/earth/energy/windpower/9770837/Wind-farm-turbines-wear-sooner-than-expected-says-study.html>
- [12]<http://www.ref.org.uk/press-releases/281-wearnandntearnhitsnwindfarmnoutputnandneconomicnlifetime>
- [13]<http://statline.cbs.nl/StatWeb/publication/?VW=T&DM=SLNL&PA=70960ned&LA=NL>

- [14] <http://www.ipo.nl/publicaties/verdeling-6000-mw-windenergie-over-de-provincies>
- [15] [http://www.tweedekamer.nl/images/Onderzoek\\_K%26E\\_2012-11-21\\_118-231018.pdf](http://www.tweedekamer.nl/images/Onderzoek_K%26E_2012-11-21_118-231018.pdf)
- [16] <http://www.staatvanhetklimaat.nl/2012/06/20/richard-tol-groene-groei-is-een-loze-belofte/>
- [17] <http://www.instituteforenergyresearch.org/wp-content/uploads/2009/03/morriss-green-jobs-myths.pdf>
- [18] <http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/3047C025-FC03-4457-B7D2-BC0783F52EF1/0/2012c89pub.pdf>
- [19] <http://www.agentschapnl.nl/programmas-regelingen/berekening-stimulering-duurzame-energieproductie-sde>
- [20] <https://zoek.officielebekendmakingen.nl/kst-33115-D.html>
- [21] <http://www.energieleveranciers.nl/energie/energierekening/heffingskorting-energiebelasting>
- [22] <http://www.energiewereld.nl/nieuws/jaarverbruik-gas-gemiddeld-huishouden-naar-1800-m3.aspx>
- [23] <http://www.nom.nl/artikelen/72035/Financiering-windpark-Gemini-is-rond--bouw-kan-in-2014-beginnen>
- [24] <http://www.cbs.nl/NR/rdonlyres/A3AF6855-3FF1-4344-8699-7C181A293979/0/2010c174pub.pdf>
- [25] [http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/vi\\_matrix\\_derde\\_kwart\\_aal\\_pag26\\_27.pdf](http://www.pbl.nl/sites/default/files/cms/publicaties/vi_matrix_derde_kwart_aal_pag26_27.pdf)
- [26] <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/industrie-energie/publicaties/artikelen/archief/2011/2011-3497-wm.htm>
- [27] [http://www.windenergy.lr.tudelft.nl//fileadmin/Faculteit/LR/Organisatie/Afdelingen\\_en\\_Leerstoelen/Afdeling\\_AEWE/Wind\\_Energy/Research/Publications/Publications\\_2007/doc/The\\_Lancheste\\_Betz\\_Joukowsky\\_limit\\_WE10-3\\_GvK.pdf](http://www.windenergy.lr.tudelft.nl//fileadmin/Faculteit/LR/Organisatie/Afdelingen_en_Leerstoelen/Afdeling_AEWE/Wind_Energy/Research/Publications/Publications_2007/doc/The_Lancheste_Betz_Joukowsky_limit_WE10-3_GvK.pdf)
- [28] <http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/documenten-en-publicaties/rapporten/2011/06/10/energie rapport-2011.html>
- [29] [http://www.scp.nl/Publicaties/Alle\\_publicaties/Publicaties\\_2012/Burgerperspectieven\\_2012\\_4](http://www.scp.nl/Publicaties/Alle_publicaties/Publicaties_2012/Burgerperspectieven_2012_4)