

# Hogere investeringen, lagere kosten en meer banen mede dankzij het Nationaal Energieakkoord

Dr. Ir. John Kerkhoven  
Dr. Alexander Wirtz  
Dr. Joris Berkhout

12december 2014



**QUINTEL**  
INTELLIGENCE

## Samenvatting

Samen met ECN heeft Quintel in 2013 getracht het Nationale Energieakkoord voor Duurzame Groei (hierna: Energieakkoord) in het Energietransitiemodel door te rekenen. Dit scenario<sup>1</sup> in het Energietransitiemodel (hierna: SER 2023 scenario) levert meer dan €30 miljard netto extra private op investeringen in 'elektrificatie' (ten koste van verbrandingstechnologieën) en isolatie. Daar komen nog een kleine €3 miljard aan publieke investeringen in het hoogspanningsnet bij. De private investeringen bevatten desinvesteringen in kolen- en gascentrales en hogere investeringen in zonnepanelen en windmolens. Anderzijds lopen aan de warmtekant de investeringen in HR ketels terug en nemen de investeringen in warmtepompen toe.

Mede dankzij deze extra technologieën en noodzakelijke investeringen om woningen en gebouwen beter te isoleren neemt het aantal banen toe. Dit alles terwijl de jaarlijkse energiekosten, bij constante brandstofprijzen, voor de "BV Nederland" waarschijnlijk lager worden. Het is aannemelijk dat de hogere investeringen zichzelf terugverdienen door lagere energiekosten, minder import van energie uit het buitenland en hogere belastinginkomsten door de extra werkgelegenheid.

Quintel heeft in de berekeningen in het Energietransitiemodel de investeringen in de industrie en transportsector, die het gevolg zijn van afspraken in het Energieakkoord niet meegenomen. Voor de landbouwsector zijn slechts de veranderingen in investeringen meegenomen voor apparaten die warmte of elektriciteit maken.

---

<sup>1</sup> Zie bijlage A voor verdere toelichting op dit scenario en hoe het tot stand is gekomen

<sup>2</sup> De berekening van deze kosten is nog indicatief. Medio 2015 beschikt het ETM over een nauwkeuriger

## Meer dan € 30 miljard extra netto private investeringen tot aan 2023

In het SER 2023 scenario in het Energietransitiemodel (zie bijlage B) vinden zowel investeringen als desinvesteringen plaats. Tabel 1 toont hoe de investeringen toe- of afnemen ten opzichte van de situatie in 2012. Op een kleine € 3 miljard voor het hoogspanningsnet<sup>2</sup> na, betreffen de totale extra investeringen van meer dan € 35 miljard grotendeels privaat kapitaal. Windmolenparken en elektriciteitscentrales komen voor rekening van bedrijven, maar het overgrote deel van de investeringen in isolatie, zonnepanelen en warmtepompen wordt gedaan door particulieren. Het ETM scenario levert € 12 miljard op aan investeringen in betere isolatie en € 11 miljard in de aanschaf van bijvoorbeeld zonnepanelen en warmtepompen<sup>3</sup>.

Investeringskosten	2012	SER 2023	Vershil
Technologie	<i>mrd EUR</i>	<i>mrd EUR</i>	<i>mrd EUR</i>
<b>Isolatie</b>	-	12	12
Woningen	-	10	10
Utiliteitsbouw	-	2	2
<b>E- en W-technologieën</b>	58	79	21
Fossiele centrales	24	22	-3
Wind en waterkracht	4	20	15
Zonnepanelen	1	5	5
Ketels	17	14	-2
W-pompen	0	6	6
<b>Elektriciteitsnet</b>	-	3	3
HS-net	-	3	3
<b>Totale investeringen</b>	<b>58</b>	<b>94</b>	<b>36</b>

Tabel 1. Investeringsverschillen tussen het basisjaar en SER 2023 scenario

Toe- of afnames van investeringen in de industrie zijn in deze analyse buiten beschouwing gelaten, omdat de concrete invulling van de afspraken in het SER Energieakkoord in deze sector lastig inzichtelijk te maken zijn met het Energietransitiemodel. Hetzelfde geldt voor eventuele investeringen in infrastructuur voor de transportsector.

Naar aanleiding van het SER Energieakkoord wordt flink meer geïnvesteerd in zowel warmte- als elektriciteitsproductie. Dit komt door de noodzaak om meer hernieuwbare energie in te zetten. Om hetzelfde productievermogen te realiseren moet voor een windmolen meer geïnvesteerd worden dan voor een gascentrale. De variabele of marginale kosten van stroomproductie zijn voor een windmolen echter zeer laag of in marginale termen zelfs nul. Bij een gascentrale zijn deze relatief hoog en gerelateerd aan de prijs van het aardgas. Afhankelijk van de opbrengst van een kWh stroom in de

<sup>2</sup> De berekening van deze kosten is nog indicatief. Medio 2015 beschikt het ETM over een nauwkeuriger berekening voor elektriciteit netwerkkosten.

<sup>3</sup> Deze getallen zijn erg gevoelig voor aannames over prijsdalingen. Het is aannemelijk dat de prijzen van warmtepompen zullen dalen, maar daar is in dit scenario nog niet van uitgegaan. Voor zonnepanelen is een 40% prijsdaling ten opzichte van 2012 ingecalculeerd. Deze prijsdaling is in 2014 inmiddels al grotendeels gerealiseerd. En de kostenberekening is daarmee waarschijnlijk te conservatief.

toekomst en de kosten van een kubieke meter aardgas zijn de duurzame technologieën over de totale levensduur goedkoper of duurder dan hun fossiele voorgangers. In het laatste deel van dit artikel gaan we hier verder op in en zullen we zien dat de nieuwe technologie- en brandstofmix onder de aannames van het energieakkoord goedkoper is.

In het [Energietransitiemodel](#) hebben we als volgt gerekend. De investeringswaarde van alle apparaten in Nederland in 2012 die warmte en/of elektriciteit kunnen maken, als we zonder subsidies de nieuwwaarde pakken, blijkt ~€ 58 miljard euro te zijn. In het Energieakkoord scenario blijken deze investeringen minus de desinvesteringen te zijn opgelopen tot ~€ 79 miljard euro. Een netto stijging van de investeringen met ruim € 21 miljard<sup>4</sup>.

De belangrijkste investeringen zijn in warmtepompen, zonnepanelen en windmolens op land en op zee. De belangrijkste desinvesteringen zijn in WKK's en gascentrales. Naast de investeringen in apparaten die stroom- en warmte kunnen produceren zullen er ook significante investeringen zijn in bijvoorbeeld isolatie van huizen en apparaten met een energielabel A of beter. Deze extra investeringen in consumentenproducten waarbij een apparaat met een slechter label dan A wordt vervangen door een apparaat met een label A of beter zijn niet gekwantificeerd.

Indien de € 21 miljard extra investeringen in apparaten die warmte en/of elektriciteit opwekken en de € 12 miljard investeringen in isolatie evenredig gespreid worden over de jaren 2014 – 2023 dan kan men spreken over extra private investeringen van ~€ 3,3 miljard euro per jaar. In de praktijk zullen we minder investeren in de eerste jaren en wat meer tegen 2023.

De investeringen in het hoogspanningsnet zijn in de berekeningen met het Energietransitiemodel volledig het gevolg van de toename in offshore windparken en komen volgens afspraak voor rekening van TenneT. Deze kosteninschatting is nog zeer indicatief.

## Het Nationale Energieakkoord leidt tot extra structurele werkgelegenheid

Het is te verwachten dat deze extra investeringen ook tot extra werkgelegenheid leiden. Tabel 2 toont<sup>5</sup> een eerste orde stijging van de werkgelegenheid met 6.500 FTE per jaar of in totaal 65.000 manjaar over een periode van 10 jaar. Quintel kan niet met zekerheid stellen welk deel van deze FTE tijdelijk en welk deel structureel van aard zijn. Het is overigens aannemelijk dat er indirecte werkgelegenheidseffecten zullen optreden van een soortgelijke grootte. De getallen in Tabel 2 dienen dan ook te worden geïnterpreteerd partiële analyse van de werkgelegenheidseffecten en een minimumschatting.

Deze netto stijging is zoals te verwachten vooral het gevolg van de plaatsing van apparaten zoals windmolens, zonnepanelen en warmtepompen en tevens in het aanbrengen van isolatie in woningen en gebouwen.

---

<sup>4</sup> Zie bijlage B voor de berekeningen in het Energietransitiemodel en een kleine handleiding hoe de gebruiker deze investeringstabel zelf kan oproepen in het Energietransitiemodel.

<sup>5</sup> De significantie van deze getallen is uiteraard lager dan gesuggereerd door deze tabel

Binnenlandse werkgelegenheid	2012	2023
	<i>FTE</i>	<i>FTE</i>
Ontmanteling	4.504	4.843
Onderhoud	23.856	21.757
Plaatsing	9.572	16.578
Productie	7.692	8.782
Planning	529	734
<b>Totaal</b>	<b>46.154</b>	<b>52.695</b>

**Tabel 2.** Binnenlandse werkgelegenheid volgens het SER 2023 scenario in het Energietransitiemodel

Als we meer apparaten zelf in Nederland gaan produceren dan nu, neemt de werkgelegenheid niet alleen bij plaatsing toe maar ook bij productie en planning. Indien we bijvoorbeeld (onderdelen) voor offshore windmolens meer dan nu in Nederland gaan produceren, dan gaat ook de werkgelegenheid bij productie en planning omhoog. Vooral nog gaan we in deze berekening uit van de huidige verdeling tussen binnenlandse en buitenlandse productie waarbij we relatief veel apparatuur van buiten Nederland inkopen.

## De totale jaarlijkse energiekosten voor de “BV Nederland” dalen door het energieakkoord

In 2012 kwamen volgens het Energietransitiemodel alle kosten van brandstoffen en de afschrijvingen van alle warmte- en elektriciteitsproducerende apparaten in Nederland op afgerond € 45 miljard per jaar. Indien we in het Energietransitiemodel het SER 2023 scenario openen, komen we echter op afgerond € 52 miljard. Wat verklaart nu de stijging van iets meer dan € 6 miljard per jaar?

Ten eerste is in de doorrekening van het Energieakkoord<sup>6</sup> door ECN en PBL in 2013 de aanname gedaan dat de prijzen van aardolie, aardgas en steenkolen stijgen, in lijn met de verwachtingen van de IEA in de World Energy Outlook 2013. Indien we deze prijsverhoging ongedaan maken, komen we weer op energiekosten voor Nederland van afgerond € 46 miljard per jaar. Het is dus belangrijk om op te merken hoe groot de invloed van aannames over de brandstofprijzen zijn op de totaalkosten. Aangezien de olie en gasprijzen een zeer sterke daling hebben laten zien in 2014, is het niet eenvoudig een representatieve prijs aan te nemen om het SER 2023 scenario mee te vergelijken. Om deze reden stelt Quintel voor om met name de verschillen in totaalkosten te bekijken bij gelijke brandstofkosten<sup>7</sup>.

Ten tweede doen ECN en PBL in de doorrekening van het Energieakkoord de aanname dat de economie licht groeit. Een jaarlijkse groei met 1,5 procent die zich in de modellen vertaalt naar een energetische groei van ongeveer 0,75 procent. Halen we die groei uit

<sup>6</sup> Zie bijlage A

<sup>7</sup> Het Energietransitiemodel neemt geen hogere orde invloeden mee van brandstofprijzen op bijvoorbeeld de toe- of afname van het gebruik ervan.

het scenario<sup>8</sup>, dan resulteren er nog slechts energiekosten van afgerond €43 miljard per jaar, oftewel een kleine € 2 miljard minder dan vandaag.

Nu gebiedt de eerlijkheid te zeggen dat de investeringen die nodig zijn om ieder jaar 1.5 procent energie-efficiënter te worden in de industrie en landbouw niet in het model staan. We weten gewoonweg niet wat de industrie allemaal gaat doen om ieder jaar energie-efficiënter te worden. Maar wat we wel kunnen doen, is ook die algemene aanname uit het scenario halen. Dan blijven alleen concrete maatregelen in de gebouwde omgeving, transport en de energieproductiesector over. Door de aanname van 1.5 procent efficiency verbetering per jaar in de industrie en de kassenteelt te schrappen, blijven er jaarlijks energiekosten over van ruim € 44 miljard. Om precies te zijn vinden we een verschil van € 300 miljoen met de kosten voor 2012.

De conclusie moge duidelijk zijn: het zijn de exogene variabelen (brandstofprijzen en economische groei) die de jaarlijkse energiekosten doen stijgen. Als we de besparingen als gevolg van alleen de maatregelen om de brandstofmix aan te passen (paar oude kolencentrales dicht, paar nieuwe kolencentrales open en meer duurzame energie) en energie-efficiëntie maatregelen in huizen, kantoorgebouwen, transport en de elektriciteitsproductie sector, uitdrukken per hoofd van de bevolking<sup>9</sup> dan gaat iedereen er een paar tientjes per jaar op vooruit. Deze kosten behelzen niet alleen de kosten van elektriciteit, gas, benzine en diesel. Maar ook de energiekosten die “verstopt” zitten in alle producten en diensten die we gebruiken.

Met de nieuwe energiemix voor 2023, tenminste als je het Energieakkoord uitvoert, is Nederland iets minder afhankelijk van andere landen, minder gevoelig voor schommelingen in de brandstofprijzen, daalt de CO<sub>2</sub>-uitstoot, neemt het percentage duurzame energie toe en geef je ook nog eens een impuls aan de werkgelegenheid. Het is bovendien waarschijnlijk dat de totale kosten voor de BV Nederland lager uitvallen als gevolg van het SER Energieakkoord.

---

<sup>8</sup> Zie bijlage B

<sup>9</sup> In 2012 is de bevolking 16.7 miljoen. Het SER 2023 scenario gaat uit van 17.4 miljoen inwoners.

## Bijlage A: Uitleg over het energieakkoord scenario 2023 in het Energietransitiemodel o.a. bronvermelding van de data.

Quintel heeft getracht de effecten van het SER Energieakkoord te verwerken in het Energietransitiemodel (ETM) in een scenario voor 2023. Hierbij is uitgegaan van de doorrekening die ECN en PBL hebben gedaan naar aanleiding van het akkoord. Belangrijkste uitgangspunten zijn de geschatte reductie van het finale energieverbruik in 2023 en de productie van energie (zowel hernieuwbaar als niet hernieuwbaar). Het scenario gaat uit van de middenwaardes zoals beschreven in Hekkenberg, Londo en Lensink (2013). Verder wordt uitgegaan van de beschreven inzet van hernieuwbaar uit Hekkenberg en Lensink 2013, aangepast met de afspraken uit het Energieakkoord en het rapport 'Invulling van 16% hernieuwbare energie in 2020' (Winkel et al, 2013), zoals gespecificeerd in Hekkenberg, Londo en Lensink (2013). Economische en demografische ontwikkelingen zijn overgenomen uit Koelemeijer et al (2013). Met dit scenario is het mogelijk om het Energieakkoord te onderzoeken en alternatieve maatregelen uit te proberen.

Quintel heeft zelf geen inschatting gemaakt van de kans dat maatregelen wel of niet geïmplementeerd worden en heeft hernieuwbare productiedoelen eenvoudigweg in het ETM gerealiseerd.

Belangrijke noot: dit scenario onderschat de bijdrage van stroomimport uit Duitsland en andere omliggende landen. In het huidige scenario zijn Nederlandse elektriciteitscentrales al niet erg winstgevend, maar als we veel volatiele en goedkope stroom uit Duitsland gaan importeren kan in het slechtste geval de hele sector verliesgevend worden. We hebben in dit scenario de verliesgevende centrales niet verwijderd.

### Bronnen:

- Hekkenberg, Londo en Lensink (ECN), Toelichting inschatting kortetermijneffecten Energieakkoord op hernieuwbare energie, september 2013
- ECN/PBL, Het Energieakkoord: wat gaat het betekenen? Inschatting van de gemaakte afspraken, september 2013
- Koelemeijer, Verdonk (PBL), Van Dril en Seebregts (ECN), Uitgangspunten voor het referentiep pad bij de evaluatie van het SER-energieakkoord, september 2013
- Hekkenberg en Lensink (ECN), 16% Hernieuwbare energie in 2020 - Wanneer aanbesteden?, januari 2013
- Winkel, De Visser (Ecofys) en Lensink (ECN), Invulling van 16% hernieuwbare energie in 2020, mei 2013

## Bijlage B: Uitleg over hoe zelf het energieakkoord scenario 2023 te gebruiken in het Energietransitiemodel en hoe de tabellen m.b.t. investeringen en werkgelegenheid te vinden

Het Energietransitiemodel (ETM) is een onafhankelijk, uitgebreid, en op feiten gebaseerd energiemodel dat wordt gebruikt door overheden, bedrijven, NGO's en onderwijsinstellingen in verschillende landen. Het wordt ondersteund door meer dan 20 partners. Het ETM is een modelmatige beschrijving van het huidige energiesysteem en stelt de gebruiker in staat om middels veranderingen op dit systeem toekomstscenario's te verkennen. Het ETM rekent uitsluitend met kosten van brandstoffen en apparaten en neemt geen subsidies of belastingen mee in de berekening.

Anders dan ECN en PBL rekent het ETM rekent met de energiebalans en overige statistische methodes van het International Energy Agency (IEA). Vanwege verschillen in definities en rekenconventies treden er verschillen op in bijvoorbeeld totaal finaal energiegebruik tussen het ETM en de rapporten van ECN en PBL rondom het Energieakkoord. De getallen voor 2023 worden vergeleken met de situatie in 2012. Dit is tevens het gevolg van het gebruik van IEA cijfers. Deze zijn gemiddeld een jaar na publicatie van CBS cijfers beschikbaar.

De getallen in de tekst hierboven zijn gebaseerd op een Energieakkoord scenario dat is gemaakt met het Energietransitiemodel. Het is mogelijk dit scenario te bekijken en naar eigen inzicht aan te passen. Hiervoor doet u het volgende:

1. Open <http://pro.et-model.com/>
2. Ga naar 'Start een bestaand scenario'
3. Selecteer onder **Actueel** het 'SER Energieakkoord 2023' scenario
4. Open vervolgens het scenario via 'Open dit scenario'

### *Brandstofprijzen*

Zoals hierboven beschreven hangen de kosten van het energiesysteem sterk af van de ingestelde brandstofprijzen. Onder **Kosten, Brandstofprijzen** is het mogelijk om deze prijzen aan te passen. Ook is het mogelijk om de investerings-, onderhouds- en beheerkosten van de verschillende elektriciteitsproducenten aan te passen.

### *Economische groei*

De economische groei zoals verwacht in het Energieakkoord is in het Energietransitiemodel gereflecteerd in een aantal sectoren onder **Vraag**. Deze zijn te vinden onder:

- **Huishoudens, Welvaart**
- **Gebouwen, Groei van de vraag**
- **Transport, Mobiliteitsgroei**
- **Industrie, Metaal industrie, Productievolume metaal**
- **Industrie, Chemische industrie, Groei van vraag**
- **Industrie, Overige industrie, Groei van vraag**
- **Landbouw, Groei van de vraag**

### *Efficiëntieverbeteringen in industrie*

Efficiëntieverbeteringen in industrie en landbouw kunnen worden ingesteld onder **Industrie, Overige industrie, Efficiëntieverbeteringen**.



### *Werkgelegenheidstabel en investeringstabel*

De werkgelegenheidstabel, investeringstabel voor elektriciteit en warmte als ook de meerinvesteringen in de elektriciteitsinfrastructuur zijn (net als vele andere grafieken en tabellen) in het Energietransitiemodel op te roepen via de optie **Grafiek toevoegen**. Deze tabellen zijn te vinden onder 'Kosten'.