



Centraal Planbureau

CPB Notitie | 14 juni 2013

KBA Structuurvisie 6000 MW Windenergie op land

*Op verzoek van het ministerie
van Economische Zaken en
het ministerie van Infrastructuur
en Milieu*



Centraal Planbureau

CPB Notitie

Aan: Ministeries EZ en I&M

Centraal Planbureau
Van Stolkweg 14
Postbus 80510
2508 GM Den Haag

T (070)3383 380
I www.cpb.nl

Contactpersoon
Annemiek Verrips, Rob Aalbers en
Free Huizinga

Datum: 14 juni 2013

Betreft: KBA Structuurvisie Windenergie op land

Op verzoek van de ministeries van EZ en I&M heeft het CPB een maatschappelijke kosten-batenanalyse (KBA) uitgevoerd van de Rijksstructuurvisie 6000 MW Windenergie op land (SVWOL). Het CPB is daarbij ondersteund door het Energie Onderzoek Centrum Nederland (ECN). Aanleiding vormt de bijdrage van Nederland aan de Europese afspraken om per 2020 14% (16% in het Regeerakkoord) hernieuwbare energie te realiseren en de CO₂-uitstoot te reduceren met 20% ten opzichte van 1990. Deze notitie geeft de resultaten weer van een KBA van het bijplaatsen van 3500 MW windenergie op land tussen 2015 en 2020.

Uitstel project Wind op land maatschappelijk de beste optie

De maatschappelijke kosten en baten van het project om 3500 MW aan windenergie op land bij te plaatsen zijn ongeveer met elkaar in evenwicht, afgezien van gevolgen van het mogelijk niet halen van de Europese doelstelling voor hernieuwbare energie en potentieel grote effecten voor het landschap. De onzekerheden zijn echter groot. Daarnaast is dit neutrale saldo de som van een negatief saldo aan het begin en een positief saldo na een aantal jaren. Op basis van de KBA concludeert het CPB dat uitstel van het project met ongeveer 5 jaar maatschappelijk gezien de beste optie is.

De reden voor het negatieve saldo in de eerste jaren is de combinatie van de economische crisis waardoor de vraag naar energie laag is en de al bestaande en nog groeiende overcapaciteit. Zo blijft de elektriciteitsvraag door de (voortgaande) economische crises ver achter bij de in het vorige decennium geformuleerde verwachtingen. Het gevolg is dat de vele nieuwe en gereviseerde centrales die de afgelopen jaren reeds in bedrijf zijn of binnenkort in bedrijf zullen worden genomen, grotendeels zonder afnemers zitten.

Tegelijkertijd heeft de Amerikaanse schaliegasrevolutie de Europese elektriciteitsprijzen verder onder druk gezet. De wereldmarkt wordt overspoeld door

kolen, omdat de Amerikaanse centrales overschakelen naar aardgas. Dit aanbod van kolen heeft in Europa geleid tot een grotere inzet van kolencentrales. Daarnaast voert vooral Duitsland een ambitieus investeringsprogramma door voor hernieuwbare energie. Door deze combinatie van factoren zijn de elektriciteitsprijzen op dit moment zo laag, dat elke uitbreiding van de productiecapaciteit verliesgevend is. Dat geldt ook voor wind op land.

De verwachting is dat de elektriciteitsprijzen substantieel zullen stijgen in de toekomst door afname van de overcapaciteit en stijging van de CO₂-emissiehandelprijzen. Die verwachting is echter met grote onzekerheden omgeven. Wanneer het herstel van de prijzen plaatsvindt en met welk tempo is onzeker. Uitstel heeft daarmee het additionele voordeel dat beter kan worden ingespeeld op de prijsontwikkelingen in de elektriciteitsmarkt.

Hoeveel uitstel? Dat is op voorhand lastig exact te voorspellen, juist vanwege de onzekerheden in de elektriciteitsprijzen. Daarnaast zijn er grote verschillen tussen de provincies. In Friesland waait het het hardst en zijn de opbrengsten het hoogst. Plaatsing van extra windmolens is in die provincie dan ook het eerst winstgevend zo rond 2020. Windparken in Overijssel, Limburg en Noord-Brabant zijn naar verwachting niet voor 2040 rendabel te exploiteren. Een gefaseerde invoering van het project, afhankelijk van de toekomstige prijsontwikkeling, ligt dan ook voor de hand.

Een mogelijk argument tegen uitstel is dat uitvoering van het project conform de planning 1,5%-punt bijdraagt aan het bereiken van de duurzaamheidsdoelstelling van 14 of 16% in 2020. Uitstel van het project maakt het lastiger om die doelstelling te halen. Uitstel heeft echter geen of nagenoeg geen effect op achterliggende doelen voor het klimaatbeleid, milieu, voorzieningszekerheid en kennisaccumulatie via leereffecten. Behalve potentieel grote effecten voor het landschap zijn de effecten buiten de business case relatief zeer beperkt.

Wel is het mogelijk dat het niet halen van de doelstelling hoge boetes tot gevolg heeft. In het geval dat de doelstelling niet gehaald wordt en de boetes erg hoog zouden zijn, zou een analyse moeten worden uitgevoerd naar de goedkoopste manier om die doelstelling alsnog te halen, waarbij naast wind op land ook andere opties worden bekeken. Daarbij moeten dan ook de eveneens mogelijk grote effecten op het landschap die met wind op land gepaard gaan meegenomen worden in de afweging.

Voor de staatskas is uitstel gunstig, omdat er dan minder subsidies verstrekt hoeven te worden. De verliezen die de windparkexploitanten in de eerste jaren lijden, worden door de overheid vergoed via SDE+-subsidies. Met uitstel worden deze verliezen kleiner, waardoor het overheidsbeslag daalt. Uiteindelijk zijn, voor een aantal provincies, naar verwachting helemaal geen SDE+-subsidies meer nodig,

omdat windenergie op land op termijn bedrijfseconomisch rendabel wordt vanwege de verwachte stijging van de elektriciteitsprijzen.

1 De business case

Het KBA-saldo wordt sterk gedomineerd door de posten in de puur financiële business case. Daarom behandelen we deze posten eerst. Het saldo van financieel-economische kosten en baten is ongeveer nul, maar heeft wel een grote onzekerheidsmarge.

Hoogte van elektriciteitsprijzen cruciaal voor de uitkomsten

De uitkomsten zijn erg gevoelig voor de geraamde elektriciteitsprijzen gedurende de levensduur van het project. Er is sprake van een groot risico: een kleine daling van de elektriciteitsprijs maakt de business case van wind op land onrendabel. In het basispad is gerekend onder de aanname dat de ETS na 2020 blijft voortbestaan en de CO₂-prijs langzaam stijgt van 5 euro per ton in 2015 tot 38 euro per ton in 2030 en later. Elektriciteitsprijzen¹ stijgen van 6,3 ct/kWh in 2015 naar uiteindelijk 9,8 ct/kWh in 2040.² In gevoeligheidsanalyses is gerekend met een prijspad waarin de emissiehandelprijs van CO₂ gedurende de hele periode blijft steken op 5 euro/ton en met een prijspad waar de CO₂-prijzen vanaf 2030 stijgen tot 52 euro/ton. De business case verslechtert in het eerste geval met 0,6 mld euro netto contante waarde (NCW) en verbetert in het tweede geval met 0,5 mld euro NCW.

Opbrengsten windenergie substantieel omlaag door profieffect

Een kWh windenergie is gemiddeld genomen beduidend minder waard dan de elektriciteitsprijzen uit de Referentieraming,³ omdat een windmolen relatief veel elektriciteit produceert op momenten dat de prijs van elektriciteit laag is. Een windmolen produceert alleen elektriciteit als het waait. Als het waait is het totale aanbod aan elektriciteit groter en dus de prijs van elektriciteit lager dan wanneer het niet waait. Dit effect wordt het profieffect genoemd. Hoe hoger het percentage windenergie (onshore en offshore) in de West-Europese elektriciteitsmarkt, hoe groter dit effect.⁴ Het profieffect neemt gedurende de projectperiode sterk toe, vanwege de voorziene groei van de windcapaciteit (vooral in het buitenland). In 2015 bedraagt de gemiddelde prijs van een kWh windenergie 83% van de elektriciteitsprijzen³, in 2040 is dit 59%.

¹ Met de elektriciteitsprijzen wordt in deze notitie consequent de prijs voor basislast bedoeld, dat is de gemiddelde prijs van een levering van 1 kWh gedurende het hele jaar.

² Update Referentieraming ECN april 2013. Alle prijzen zijn reëel, prijspeil 2013.

³ Basislastprijs, zie voetnoot 1.

⁴ In de analyse zijn de ontwikkelingen in de elektriciteitsmarkt in Nederland, België, Duitsland en Frankrijk betrokken.

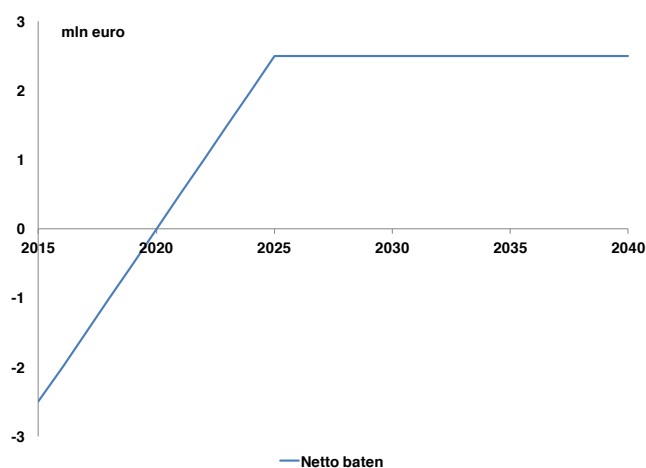
In de KBA is rekening gehouden met het profieffect. In gevoeligheidsanalyses is een analyse gemaakt van de omvang van dit effect als het buitenland minder investeert in wind (lagere windpenetratie). De business case voor wind op land verbetert dan met 0,4 mld euro.

Dit profieffect bij windenergie geldt ook voor windenergie op zee. Een verdere toename van windenergie op zee vergroot het profieffect. Een substantiële toename van zonne-energie zou het profieffect juist enigszins kunnen temperen, omdat als het hard waait, de zon vaak minder schijnt en de toename van het aanbod van wind dus deels gecompenseerd wordt door de afname van het aanbod door zon. De business case voor wind op land verbetert dan met 0,2 mld euro.

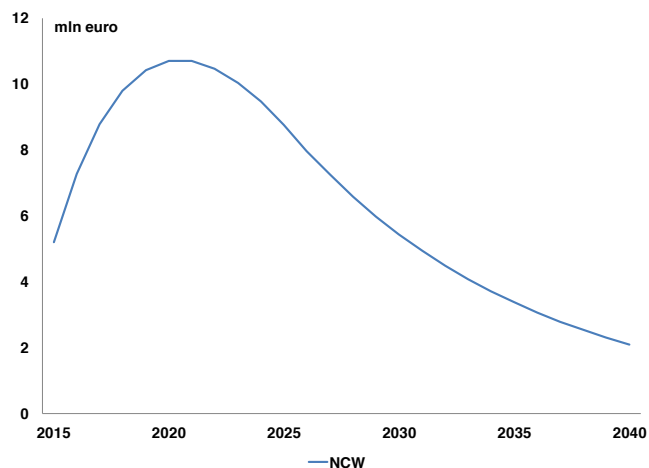
Een indicatie van het optimale investeringsmoment en van de waarde van uitstel per provincie

Zoals hierboven vermeld is het KBA-saldo de som van een negatief saldo aan het begin en een positief saldo na enkele jaren. Dit betekent dat uitstel (een latere startdatum) een hoger rendement oplevert. De intuïtie hiervoor kan het beste worden weergegeven via onderstaande twee grafieken voor een gestileerde voorbeeldsituatie.

Figuur 1.1 Netto baten op jaarbasis



Figuur 1.2 NCW als functie van de startdatum



In figuur 1.1 zijn de netto baten (baten minus kosten) van het project per jaar weergegeven vanaf 2015. In de eerste jaren zijn de netto baten negatief, maar ze stijgen in de tijd door de stijgende elektriciteitsprijzen en vanaf 2020 zijn ze positief. In dit voorbeeld is de elektriciteitsmarkt vanaf 2025 in evenwicht en daarom zijn de netto baten vanaf dat jaar constant (in reële termen, dus gecorrigeerd voor inflatie). Figuur 1.2 geeft de NCW van het project weer afhankelijk van de startdatum.⁵ Als het project start in 2015, is de NCW van het project gelijk aan de verdisconteerde som van de netto baten vanaf 2015. De NCW bevat dus zowel alle verliezen in de beginjaren als de winstjaren vanaf 2020. In dit voorbeeld wegen de winsten in de later jaren zwaarder dan de verliezen in de beginjaren, zodat de NCW voor 2015 positief is. Dit is weergegeven via de positieve waarde van de NCW in 2015 in figuur 1.2.

Als het project in 2016 begint, dus met een jaar uitstel, is de NCW gelijk aan de verdisconteerde waarde van de netto baten vanaf 2016. Het verschil met de situatie waarin het project in 2015 start, is dat de negatieve netto bate in 2015 niet meer meetelt. Daarom is de NCW als het project in 2016 start hoger dan bij de start in 2015. De NCW-curve is bij 2016 dus hoger dan bij 2015.

Als het project nog een jaar wordt uitgesteld en in 2017 begint, telt ook het jaar 2016 niet mee in de berekening van de NCW van het project. Omdat in 2016 nog steeds verlies wordt geleden, is de NCW bij start in 2017 nog hoger dan bij start in 2016. De NCW-lijn stijgt daarom nog verder.

Dit gaat zo door tot en met 2020. Als het project start in 2020 worden alle verliesjaren daarvoor overgeslagen en is de NCW van het project gestegen tot de waarde in figuur 1.2 bij 2020.

⁵ Bij alle netto contante waardeberekeningen zijn baten kosten verdisconteerd naar het jaar 2013 en wordt uitgegaan van een gelijke horizon van 20 jaar, de economische levensduur van een windmolen.

Omdat 2020 het *breakeven*jaar is met netto baten van nul, maakt het niet uit of het project in 2020 of in 2021 begint. In beide gevallen is de NCW de verdisconteerde waarde van de winsten vanaf 2021. De NCW voor start in 2020 en start in 2021 is dus even hoog.

Verder uitstel heeft geen zin en leidt tot een lagere NCW van het project. Er worden nu immers jaren overgeslagen met positieve netto baten. De NCW daalt dan ook vanaf 2021. Hoe langer het project verder wordt uitgesteld, hoe meer winstgevendende jaren worden overgeslagen. Uiteindelijk daalt de NCW van het project tot vrijwel nul, omdat de winstgevendende jaren die nog wel worden meegenomen zo ver in de toekomst liggen, dat de contante waarde van die netto baten ongeveer nul is.

De optimale startdatum is de datum waarop de NCW van het project het hoogst is, dus waar de lijn in figuur 1.2 het hoogst is. De optimale startdatum is dus 2020 of 2021.

Om de intuïtie zo duidelijk mogelijk te maken, is in dit voorbeeld bewust gekozen voor een situatie waarin de NCW al positief is als het project start in 2015, dus zonder uitstel. Dus ook als het project onmiddellijk start, levert het project een positieve bijdrage aan de welvaart. Toch is uitstel beter. Bij uitstel levert het project namelijk een nog hogere bijdrage aan de welvaart op.

Merk tevens op dat we voor de bepaling van de optimale startdatum alleen figuur 1.2 nodig hebben. De optimale startdatum is de datum waarop de NCW van het project het hoogst is, dus de datum waarin de lijn in figuur 1.2 het hoogst is.

Voor de staatskas is uitstel gunstig, omdat er dan minder subsidies verstrekt hoeven te worden. De verliezen die de windparkexploitanten in de eerste jaren lijden, worden door de overheid vergoed via SDE+-subsidies. Met uitstel worden deze verliezen kleiner, waardoor het overheidsbeslag daalt. Uiteindelijk zijn, voor een aantal provincies, naar verwachting helemaal geen SDE+-subsidies meer nodig, omdat windenergie op land op termijn bedrijfseconomisch rendabel wordt vanwege de verwachte stijging van de elektriciteitsprijzen. Wel rijst de vraag waarom de overheid überhaupt subsidie zou verlenen als de business case positief is. Hier komen we later op terug.

Verschillen per provincie

De KBA voor een windmolenpark op een bepaalde locatie hangt af van hoe hard het gemiddeld waait op die plek, en dat verschilt per provincie. Om het effect daarvan te illustreren, hebben we de NCW berekend van het plaatsen van 100 MW extra capaciteit in verschillende provincies.

Om de berekeningen binnen de perken te houden hebben we bij de berekening van die NCW alleen de posten van de business case meegenomen. De NCW geeft dus

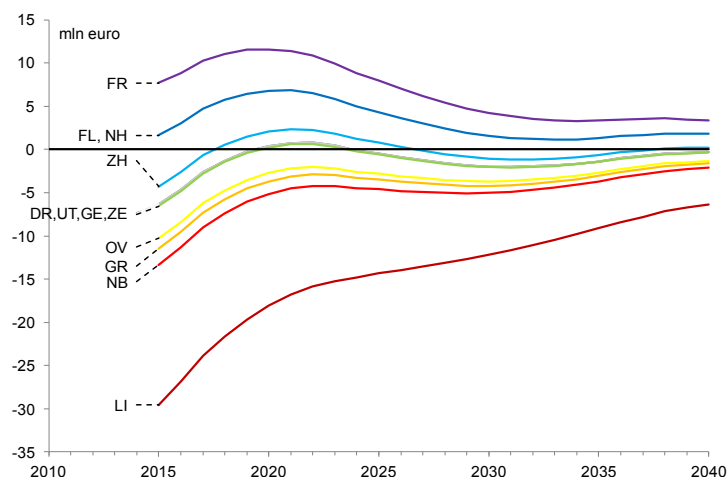
alleen het bedrijfseconomische resultaat weer. Er wordt bijvoorbeeld geen rekening gehouden met eventuele baten van luchtkwaliteit en voorzieningzekerheid. Evenmin is rekening gehouden met de kostendaling van onroerend goed en de aantasting van natuur en landschap. Als we deze zaken wel zouden meenemen, zou dit echter geen significant ander beeld opleveren, afgezien van gevolgen van het mogelijk niet halen van bovengenoemde Europese afspraken en potentieel grote effecten voor het landschap.

Conform bovenstaande intuïtie hangt de NCW van de extra capaciteit af van het jaar waarin het geplaatst wordt. We hebben de NCW per provincie berekend voor plaatsing in elk van de jaren 2015-2040. Dit levert voor elk van de provincies een grafiek op zoals in figuur 1.2. Het totaalbeeld is weergegeven in figuur 1.3. De figuur bevat 12 lijnen, een voor elk van de provincies. Elke lijn geeft de NCW (van de business case) van plaatsing van 100 MW in de betreffende provincie in het aangegeven jaar.

De berekeningen zijn gebaseerd op de windsnelheden in de gebieden die zijn aangewezen in de SVWOL aangevuld met additionele locaties die nodig zijn om de totale 6000 MW capaciteit te kunnen bereiken. Deze additionele locaties zijn door het ECN bepaald op basis van het Interprovinciaal Overleg uit 2012. Daarbinnen heeft ECN de meest geschikte locaties gekozen. Voor provincies waar geen specifieke gebieden in de SVWOL zijn aangegeven, is gerekend met de gemiddelde windsnelheid in die provincie.

De bovenste lijn heeft betrekking op Friesland. De lijn begint in 2015 en geeft aan dat plaatsing van die 100 MW in 2015 een positief saldo heeft van ongeveer 8 mln euro. De lijn stijgt eerst, wat aangeeft dat plaatsing in een later jaar tot een hogere NCW leidt. De contante waarde is het hoogst rond 2019, daarna daalt deze weer. De grafiek geeft dus aan dat de contante waarde het hoogst is als de 100 MW rond 2019 geplaatst wordt.

Figuur 1.3 NCW business case 100 MW windenergie op land in de startjaren 2015-2040 in verschillende provincies



De NCW van de business case van windparken in Friesland is veruit het gunstigst, gevolgd door de provincies Flevoland en Noord-Holland. Deze provincies hebben, bij gemaakte veronderstellingen, een positieve NCW bij plaatsing in elk van de jaren in de periode 2015-2040.

De verschillen tussen provincies zijn relatief groot. Zo kennen windparken in de provincies Limburg, Noord-Brabant en Overijssel, bij de gemaakte veronderstellingen in de KBA, een negatieve NCW, ongeacht het jaar van plaatsing. De omvang van de NCW van de business case is verder afhankelijk van het moment van plaatsing en neemt grosso modo af in de tijd.⁶

Voor Friesland, Flevoland en Noord-Holland is de NCW positief ongeacht de startdatum van het project, dus ook bij investering conform planning in 2015. Zoals hierboven beargumenteerd wil dit echter *niet* zeggen dat het verstandig is om al in 2015 te investeren in windparken in deze provincies. Het meest gunstige startjaar is immers het punt van de curve waar het bedrijfseconomische rendement het hoogst is, dus rond 2019-2020.

Voor alle provincies stijgt de NCW van de bedrijfseconomische opbrengsten in de beginjaren. Dit betekent dat uitstel (een latere startdatum) voor alle provincies een hogere NCW van de business case oplevert. Voor de meest windrijke provincies is dat rond het jaar 2020, maar de grafiek geeft aan het optimale startjaar wel verschilt per provincie. De provincies met de hoogste curve hebben ook de eerste optimale startdatum. De intuïtie hiervoor is dat in provincies waar het minder hard waait, het langer duurt voordat het project rendabel is. Het ligt dan ook voor de hand om het

⁶ De afname in de tijd waarbij de resultaten voor bijna alle provincies naar ongeveer dezelfde waarde tenderen, is het gevolg van de discontering over de tijd met 5,5%. Een park met een gunstig rendement dat pas in 2040 gebouwd zal worden, heeft verdisconteerd naar vandaag een relatief beperkte waarde.

project gefaseerd in te voeren, te beginnen met de locaties waar het het hardst waait (zoals Friesland) en daarna verder met andere locaties afhankelijk van de toekomstige ontwikkeling van de elektriciteitsprijzen.

Deze curves zijn slechts illustratief voor de KBA en zijn niet bedoeld en geschikt om het exacte optimale investeringsjaar uit af te lezen. Het 'optimum' zal met name afhangen van het uiteindelijke verloop van de elektriciteitsprijzen en daarover bestaan inherent onzekerheden. Daarom is ook in de gevoeligheidsanalyses van de KBA met alternatieve prijspaden gerekend. Daarnaast dient rekening gehouden te worden met de tijd die nodig is om de windmolens te plaatsen en aan te sluiten. Het verloop van de curves ondersteunt wel de conclusie dat uitstel en gefaseerde uitvoering van het project vanuit het oogpunt van kosten en baten maatschappelijk de beste optie is.

De figuur laat tevens zien dat het project (bedrijfseconomisch) rendabeler wordt als de locaties voor de windmolenparken (deels) verschuiven naar de provincies waar het meer waait. Als dat onmogelijk is, bijvoorbeeld vanwege ruimtelijke inpassingproblemen, zou het zinvol zijn om de geplande bouw van windmolenparken te schrappen in provincies waar wind op land waarschijnlijk nooit rendabel wordt.

SDE+-subsidies en een positieve business case?

Als er voor bepaalde locaties inderdaad sprake is van een positieve business case rijst de vraag waarom er voor die locaties nog SDE+-subsidies nodig zijn. Waarom staan bedrijven op dit moment niet in de rij om in Friesland ook zonder subsidie een windpark te willen exploiteren?

Een mogelijk antwoord is dat onze analyse van de business case te optimistisch is. Dat zou kunnen. We wijzen zelf al op veel onzekerheden over de prijs van elektriciteit: aan de vraagkant onder andere het (tempo van het) herstel van de economische groei, aan de aanbodkant het tempo van de afname van de overcapaciteit en andere factoren zoals het effect van schaliegas. Mogelijk is onze inschatting van het rendement van wind gewoon te hoog. Dat zou betekenen dat in figuur 1.1 de curve omlaag gaat zodat het breakeven punt naar rechts verschuift. In figuur 2.1 leidt dat tot een later optimaal moment van investeren (de curve verschuift naar beneden en naar rechts). Dus naarmate de markt terecht aangeeft dat wind minder rendabel is dan in onze KBA naar voren komt, wordt het argument voor uitstel sterker.

Een mogelijk ander antwoord is dat de bedrijven een hogere risicoaversie hebben dan de overheid en dat de business case vanuit het oogpunt van bedrijven dus negatiever is dan hier berekend. Een gevolg hiervan kan zijn dat de bedrijven maximale terugverdientijden hanteren die korter zijn dan de levensduur van windmolens. Ten slotte kunnen bedrijven in de huidige economische crisis extra

voorzichtig zijn en/of kan de kredietverlening in deze tijd moeizamer verlopen dan normaal.

Hoe dan ook, deze bedrijfsmatige redenen voor niet investeren zijn echter op zich geen reden voor een SDE+-subsidie. De al dan niet maatschappelijk optimale voorzichtigheid geldt immers voor veel private investeringen. De staalindustrie bijvoorbeeld kampt ook met overcapaciteit, lage prijzen en onzekere vooruitzichten. De SDE+-regeling is niet in het leven geroepen om in deze zakelijke afwegingen te interveniëren.

De legitimiteit voor de SDE+-subsidies moet dus elders gezocht worden. Daar komen we in de volgende paragraaf op terug.

2 Overige elementen in de KBA

De kosten en baten buiten de business case zijn relatief beperkt, met uitzondering van het mogelijk niet halen van de doelstelling van 14% hernieuwbare energie in 2020 en de effecten voor het landschap. In deze paragraaf worden deze kosten en baten besproken.

Uitstel betekent 1,5%-punt minder hernieuwbare energie in 2020

De 6000 MW wind op land levert in 2020 ca. 16,8 TWh elektriciteit op jaarbasis, ca. 13% van de verwachte elektriciteitsconsumptie in 2020 (en 2,5% van het totale energetisch eindverbruik). In het Regeerakkoord is de ambitie voor hernieuwbare energie in 2020 opgeschroefd van 14% van het energetisch eindgebruik uit de EU-richtlijn voor Hernieuwbare Energie uit 2009 naar 16%. Het verschil tussen project- en referentiealternatief van 3500 MW windenergie op land draagt 1,5%-punt bij aan het bereiken van die duurzaamheidsdoelstelling. Zonder dit project wordt het lastiger om de doelstellingen voor hernieuwbare energie in 2020 te halen.

Uitstel heeft geen effect op achterliggende doelen maar leidt mogelijk wel tot boetes

De duurzaamheidsdoelstelling is geen doel op zich maar een middel om een bijdrage te leveren aan de reductie van CO₂, het vergroten van de voorzieningszekerheid door de afhankelijkheid van conventionele bronnen te verkleinen en om kennis-spillovers ten aanzien van leereffecten te bewerkstelligen. Hoewel door uitstel het aandeel hernieuwbare energie daalt, is er echter nauwelijks effect op deze achterliggende doelen. De totale uitstoot van CO₂ wordt niet beïnvloed door het project, tenzij in het onwaarschijnlijke geval het ETS na 2020 ophoudt te bestaan (zie hierna). De baten voor de voorzieningszekerheid zijn onzeker en treden sowieso niet voor 2020 op, omdat op dit moment sprake is van overcapaciteit. De leereffecten van wind op land zijn zeer beperkt. Andere externe effecten zijn erg bescheiden. De effecten voor CO₂, de voorzieningszekerheid en externe effecten worden hieronder nader toegelicht.

Wel is het mogelijk dat het niet halen van de doelstelling hoge boetes tot gevolg heeft. In het geval dat de doelstelling niet gehaald wordt en de boetes erg hoog zouden zijn, zou een analyse moeten worden uitgevoerd naar de goedkoopste manier om die doelstelling alsnog te halen, waarbij naast wind op land ook andere opties worden bekeken.

Windenergie levert *geen* CO₂-reductie in een wereld met emissiehandel

Het effect van een windpark in Nederland op de CO₂-uitstoot in de EU moet worden bekeken in de context van het emissiehandelsysteem (ETS), waar de CO₂-uitstoot wordt bepaald door het afgesproken *plafond*. Binnen deze context heeft een windpark in Nederland *geen* invloed op de totale uitstoot van CO₂ in de EU. De vermeden uitstoot in het projectalternatief ten opzichte van het nulalternatief impliceert alleen maar dat er minder emissierechten hoeven te worden aangeschaft door de elektriciteitsproducenten, waardoor de vraag naar en dus de prijs van emissierechten daalt. Dit leidt vervolgens tot extra vraag naar emissierechten bij andere bedrijven in de EU, zodat de totale CO₂-uitstoot in de EU niet verandert.

Het project draagt binnen het ETS dus *niet* bij aan een reductie van de CO₂-uitstoot. De totale emissies blijven gelijk aan het vastgestelde plafond. In de KBA zijn de baten voor CO₂-reductie dan ook nihil.

Maatschappelijke rentabiliteit windenergie neemt toe in wereld zonder emissiehandel

In een wereld zonder emissiehandel zal uitvoering van het project wél effecten hebben op de uitstoot van CO₂. Tot 2020 zal het ETS in ieder geval blijven voortbestaan. De kans dat het ETS na 2020 wordt verlaten, lijkt zeer gering. De reductie van CO₂ die in dat geval plaatsvindt, is gewaardeerd tegen schadekosten van 20 tot 50 euro/ton, met een jaarlijkse stijging van 1,1%, op basis van de literatuur. De baten van de reductie van CO₂ zijn weergegeven in een gevoeligheidsanalyse en bedragen ca. 0,2-1,5 mld euro NCW.

Baten vermeden emissies luchtkwaliteit beperkt

Stikstofoxiden (NO_x), zwaveloxiden (SO_x) en fijnstof (pm10) hebben negatieve effecten voor milieu en gezondheid. Bij de elektriciteitsproductie door windturbines komen deze stoffen niet vrij, terwijl dit bij conventionele bronnen (gas en kolen) wel het geval is. Hoeveel emissies uiteindelijk worden vermeden, hangt af van het gevoerde klimaatbeleid, het luchtkwaliteitsbeleid en de ontwikkelingen binnen de elektriciteitsmarkt. De NCW van de waardering van deze vermeden emissies bedragen tezamen 0-ca. 0,25 mld euro (maximaal ca. 4% van de elektriciteitsbaten).

Baten voor de voorzieningszekerheid onzeker

De introductie van windenergie leidt tot een diversificatie van energiebronnen voor de Nederlandse energievoorziening, en tot geringere afhankelijkheid van gas en, meer in het algemeen, van fossiele brandstoffen. Deze diversificatie zou mogelijk tot uitdrukking kunnen worden gebracht door een afslag van de disconteringsvoet,

hetgeen het KBA-saldo zou verhogen. De baten zijn weergegeven in een gevoeligheidsanalyse, omdat de wetenschappelijke discussie over de validiteit van deze redenering nog geen eenduidige conclusie heeft opgeleverd. De baten stijgen in dat geval met ca. 0,4 mld euro (ca. 7% van de verwachte elektriciteitsopbrengsten).

Effecten voor landschap en natuur zijn in potentie groot

De gevolgen voor het landschap en natuur zijn locatiegebonden. Vanwege de hoogte van de windmolens van 100 meter zijn de gevolgen voor het landschap wijd reikend. Voor de natuur zijn gevolgen voor vogels en met name vleermuizen te verwachten. Een deel van de zoekgebieden voor grootschalige windenergie maakt deel uit van Natura 2000-gebieden of de ecologische hoofdstructuur (EHS). Ook ligt een deel in aangewezen 'stiltegebieden'. Een monetarisering van de effecten voor landschap en natuur is niet goed mogelijk. De KBA verwijst voor de effecten naar de PlanMER. De PlanMER geeft een indicatie dat de effecten voor landschap en natuur in potentie groot zijn. De effecten voor recreatie zijn waarschijnlijk gering.

Effecten voor de werkgelegenheid nihil

Het project creëert zeker banen. Voor het effect op de welvaart is het echter van belang of die banen additioneel zijn. Als bijvoorbeeld de mensen die in dit project gaan werken anders elders een baan zouden hebben, is er geen sprake van additionele werkgelegenheid en dus ook niet van een positief welvaartseffect. Voor de langere termijn geldt dat de werkgelegenheid in Nederland bepaald wordt door het arbeidsaanbod en institutionele factoren. Dit project heeft daar geen effect op en daarom ook niet op de totale werkgelegenheid. Dus op de langere termijn (zodra de economische crisis weer voorbij is) is er geen netto welvaartseffect via extra werkgelegenheid.

Op de korte termijn zou er in principe vanwege de mogelijk nog hoge werkloosheid, vanaf 2015 wel een positief effect kunnen zijn als het project ertoe zou bijdragen dat het economische herstel wat sneller verloopt. Echter, vanwege de SDE+-constructie is dit zeer onwaarschijnlijk. Het totale subsidiebedrag van de SDE+-regeling is namelijk vast. Dus als dit project doorgaat, gaat een ander innovatieproject niet door en omgekeerd. Zelfs al zou de SDE+-regeling als geheel bijdragen aan een versnelling van het economische herstel, geldt dat niet voor dit afzonderlijke project. De welvaartsbaten van de werkgelegenheid verbonden aan dit project zijn dus nihil.

Effecten van waardedaling van onroerend goed zijn beperkt

De kosten van mogelijke waardedalingen van onroerend goed in de nabijheid van windparken zijn relatief beperkt met ca. 60 mln euro NCW, ca. 1,5% van de investeringskosten. Binnen een straal van 1,1 km van een windmolen is vanuit de literatuur een gemiddelde daling van onroerendgoedprijzen van 4-5% denkbaar, wat overeenkomt met ca. 9000 euro per woning. Waardedalingen buiten deze straal zijn voor de KBA verwaarloosbaar. Omdat de nieuw te bouwen windmolens van 100 meter beduidend hoger zijn dan bestaande windmolens, zijn de berekende effecten

verhoogd met 50%. In 1/3 van de zoekgebieden in de SVWOL is de nabijheid van woonbebouwing een aandachtspunt.

De legitimiteit van SDE+-subsidies

Zoals in de vorige paragraaf beschreven, moet de legitimiteit voor een SDE+-subsidie voor dit project buiten de posten van de business case gezocht worden. In deze paragraaf is gebleken dat er twee mogelijk grote verschillen zijn tussen de private en de maatschappelijke afweging. Ten eerste de mogelijke EU-boetes voor het niet halen van de 14% doelstelling voor hernieuwbare energie in 2020. Zulke boetes worden opgelegd aan de Staat en private bedrijven houden hier dus geen rekening mee. Daar staat tegenover dat er mogelijk grote negatieve effecten op het landschap zijn, waar bedrijven eveneens geen rekening mee houden. Het eerste effect pleit voor subsidies, het tweede ertegen.

Daarnaast geldt dat ook als het effect van de EU-boetes domineert er zoals gezegd eigenlijk een analyse moeten worden uitgevoerd naar de goedkoopste manier om die doelstelling alsnog te halen, waarbij naast wind op land ook andere opties worden bekeken. Al met al is de noodzaak voor de subsidies voor dit project dus onduidelijk.

3 Overzicht van de KBA uitkomsten

De volgende tabellen geven de KBA-resultaten weer in het basispad en de effecten op het saldo van een aantal gevoeligheidsanalyses.

Tabel 3.1 Overzicht kosten en baten projectalternatief ten opzichte van nulalternatief (NCW in mld euro)

Kosten		Baten	
Investeringskosten	3,7	Elektriciteitsopbrengsten zonder rekening met profieffect	8,3
Onderhouds- en pachtkosten	2	Afslag i.v.m. profieffect	-2,5
Additionele netwerkkosten	0,03	Netto elektriciteitsopbrengsten	5,8
Kosten reservecapaciteit	0,03		
Totale financieel-economische kosten	5,8	Totaal financieel-economische opbrengsten	5,8
Saldo financieel-economische kosten en baten			0
Kosten natuur en landschap	pm	Werkgelegenheid	0
Kosten prijsdaling onroerend goed	0,06		
		Reductie CO ₂ -emissies	0
		Reductie NO _x -emissies	0-0,16
		Reductie SO _x -emissies	0-0,04
		Reductie pm10-emissies	0-0,04
Totale kosten	5,8+pm	Totale baten	5,87-6
Saldo kosten en baten			-0,1-pm tot +0,2-pm

Tabel 3.2 Effect van gevoeligheidsanalyses op KBA-saldo (NCW in mld euro)

	NCW (mld euro)		
	Wijziging KBA-saldo	Fin-ec saldo	Saldo KBA
Lager prijspad	-0,6	-0,6	-0,7 tot -0,4-pm
Hoger prijspad	+0,5	+0,5	+0,3 tot +0,6-pm
Lagere windpenetratie	+0,4	+0,4	+0,2 tot +0,5-pm
Daling profieffect door zonne-energie	+0,2	+0,2	+0,1 tot +0,4-pm
10% lagere opbrengsten	-0,6	-0,6	-0,7 tot -0,4-pm
Baten vermeden CO ₂	+0,2 tot +1,5	-0,7	+0,1 tot +1,7-pm
Baten voorzieningszekerheid	+0,4	0	+0,3 tot +0,6-pm
Hogere leereffecten	0	0	-0,1 tot +0,2-pm

Saldo KBA

De NCW van de financieel-economische kosten en baten zijn met elkaar in evenwicht. Het saldo van maatschappelijke baten en kosten bedraagt ca. -0,1 tot +0,2 mld euro NCW minus een pm-post voor de kosten voor natuur en landschap. Deze kosten voor

natuur en landschap hebben we niet in euro's kunnen uitdrukken maar zijn potentieel wel hoog.

Financieel-economische kosten

De kosten zijn opgebouwd uit ca. 3,7 mld euro aan investeringskosten, 2 mld euro aan onderhouds- en pachtkosten en relatief bescheiden bedragen voor additionele netwerkkosten op plaatsen waar aansluitpunten ver van de windparken zijn verwijderd en kosten voor reservecapaciteit. De kosten van de reservecapaciteit is een geringe post voor onverwachte uitval van windparken door defecten. De kosten voor reservecapaciteit, omdat het niet altijd waait, zijn besloten in het zogenaamde profieffect, een reductie op de baten van elektriciteitsopbrengsten. Bij de investerings- en onderhoudskosten is rekening gehouden met leereffecten, waardoor investerings- en onderhoudskosten van windparken in beperkte mate goedkoper worden in de toekomst.

Financieel economische baten

De NCW van de elektriciteitsopbrengsten die hier tegenover staan, bedragen ca. 5,7 mld euro. Een kWh windenergie is gemiddeld genomen beduidend minder waard dan de elektriciteitsprijs⁷ uit de Referentieraming van ECN, omdat een windmolen relatief veel elektriciteit produceert op momenten dat de prijs van elektriciteit laag is. Dit is het profieffect. De relatieve omvang van dit profieffect neemt toe naarmate de windpenetratie toeneemt. In deze KBA brengt dit effect een afslag op de elektriciteitsopbrengsten zonder profieffect van ca. 30% teweeg.

Maatschappelijke effecten buiten de business case

Naast de financieel-economische kosten en baten kan een aantal maatschappelijke effecten worden onderscheiden. De kosten van mogelijke waardedalingen van onroerend goed in de nabijheid van windparken is relatief beperkt met ca. 60 mln euro NCW. De kosten voor natuur en landschap zijn sterk locatieafhankelijk en zijn in potentie groot. Deze post staat op pm, omdat het niet goed mogelijk is om deze kosten te waarderen. De baten van werkgelegenheid zijn nihil. Bij het voortbestaan van het ETS blijven de totale emissies aan CO₂ gelijk aan het vastgestelde plafond. In de KBA zijn de baten voor CO₂-reductie dan ook nihil. De geraamde baten van de reductie van de emissies van stikstofoxiden, zwaveloxiden en fijn stof (NO_x, SO_x en pm10) bedragen tezamen 0-0,25 mld euro NCW.

⁷ Basislastprijs.

Gevoeligheidsanalyses

Er is een aantal gevoeligheidsanalyses uitgevoerd, waarvan de effecten op het KBA-saldo in tabel 2.2 zijn weergegeven. Het gaat om de volgende analyses:

- Lager prijspad: De CO₂-emissiehandelprijzen blijven tot 2040 op het niveau van 5 euro/ton. De elektriciteitsprijs⁸ stijgt van 6,3 ct/kWh in 2015 naar 7,1 ct/kWh in 2020 en uiteindelijk 8,3 ct/kWh in 2040.
- Hoger prijspad: De CO₂-emissiehandelprijzen stijgen naar 52 euro/ton vanaf 2030. De elektriciteitsprijs⁹ stijgt van 6,3 ct/kWh in 2015 naar 8,4 ct/kWh in 2020 en uiteindelijk 10,4 ct/kWh in 2040.⁹
- Lagere windpenetratie: Indien de groei van windparken in het buitenland twee maal zo traag zou gaan dan geraamd in het basispad, daalt de invloed van het profieffect. De elektriciteitsopbrengsten nemen dan toe.
- Daling profieffect door zonne-energie: Bij een substantieel aandeel aan zonne-energie in de elektriciteitsopwekking in plaats van conventionele opwekking, neemt het profieffect van windenergie met maximaal 10% af. De elektriciteitsopbrengsten nemen dan toe.
- 10% lagere opbrengsten: In de berekeningen is geen rekening gehouden met bijvoorbeeld hoogtebeperkingen en andere mogelijke beperkingen. De elektriciteitsproductie zou hierdoor ca. 10% lager uit kunnen vallen dan geraamd in het basispad. De bedrijfseconomische opbrengsten nemen dan navenant af.
- Baten vermeden CO₂: De kans dat het ETS na 2020 wordt verlaten, lijkt zeer gering. In het geval het ETS ophoudt te bestaan, treden wel effecten op voor de uitstoot van CO₂. Deze hangen af van de schadekosten van CO₂ waarmee wordt gerekend.
- Baten voorzieningszekerheid: De introductie van windenergie leidt tot een diversificatie van energiebronnen voor de Nederlandse energievoorziening. Deze diversificatie zou mogelijk tot uitdrukking kunnen worden gebracht door een afslag van de disconteringsvoet.
- Hogere leereffecten: In de gevoeligheidsanalyse is ervan uitgegaan dat de leereffecten twee maal zo snel gaan als in de KBA is aangenomen.

⁸ Basislastprijs.

⁹ Beide prijspaden zijn afkomstig uit een update van de Referentieraming van ECN van april 2013.



Dit is een uitgave van:

Centraal Planbureau
Van Stolkweg 14
Postbus 80510 | 2508 GM Den Haag
T (070) 3383 380

info@cpb.nl | www.cpb.nl

Juni 2013