

BASISINFORMATIE WINDENERGIE VOOR BURGERS

Wat u moet weten om mee te kunnen praten

... en invloed te hebben



© Stichting Hou Friesland Mooi
16 april 2014

Reproductie en verspreiding voor niet commerciële doeleinden toegestaan

INLEIDING

Ineens is het zover: u hoort dat er plannen zijn om bij u in de buurt een windturbine neer te zetten of zelfs om er een heel windpark te gaan bouwen. U weet misschien dat er voor- en tegenstanders zijn van windenergie - behoort zelf wellicht bij één van beide groepen. U weet dus dat de één zegt dat windenergie absoluut nodig is om de uitstoot van CO₂ terug te dringen, maar dat anderen dit met klem tegenspreken; dat de één "windmolens" best mooi vindt in het landschap en dat de ander er helemaal ziek van wordt; en dat de één dit vindt - en de ander dat.

Wat zijn in die baaierd van tegengestelde meningen de feiten die u minimaal moet kennen om aan de discussies over die turbine of dat park bij u in de buurt mee te kunnen doen? Dit document probeert u die feiten aan te reiken - zo eenvoudig en zo beperkt mogelijk. En dat te doen op een zo neutraal mogelijke manier: enkel de feiten en een enkele keer een advies om ergens op te letten, maar geen standpunten en meningen. Al zullen velen enkel de selectie van de feiten of het geven van een advies al willen interpreteren als uiting van een verborgen standpunt: zo gevoelig ligt het soms.

Het gaat dan ook om aanzienlijke belangen: het Rijk wil voor windenergie per se bepaalde doelen realiseren om aan Europese afspraken te voldoen; investeerders willen graag in windenergie beleggen omdat daarmee goede rendementen te behalen zijn; natuur- en milieumensen verzekeren u dat windenergie nodig is om de opwarming van de aarde tegen te gaan; en omwonenden willen geen turbines en al helemaal geen parken bij hen in de buurt vanwege angst voor waardedaling van huizen, overlast van geluid en/of slagschaduw en aantasting van hun leefomgeving.

Hierna komen de volgende onderwerpen aan bod:

- | | | |
|------|---------------------|-------------------------------------|
| I. | Financiële aspecten | Bijlage 1: Enkele beleidsnota's |
| II. | Basisbegrippen | Bijlage 2: Rekenmodel windpark |
| III. | Technische zaken | Bijlage 3: MW, MWH, KW, KWH en meer |
| IV. | Beleid overheid | |
| V. | Juridische aspecten | |

Per rubriek komen alleen die onderwerpen aan de orde die van direct belang zijn in de discussies over die turbine of dat park bij u in de buurt. Denk niet dat het allemaal eenvoudige kost zal zijn: soms zult u er echt voor moeten gaan zitten. Bredere en meer complexe onderwerpen - zoals de discussie over nut en noodzaak van windenergie in het algemeen - komen hierna niet aan bod, hoe belangrijk ze ook zijn. Voor die andere onderwerpen en voor meer diepgang, zie onder meer:

- www.nkpw.nl (kritisch over windenergie)
- www.nlvow.nl (belangenbehartiging omwonenden)
- www.nwea.nl (brancheorganisatie windsector)
- www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/duurzame-energie/windenergie

Specifiek voor Friesland

- www.friesemilieufederatie.nl (koepel natuur en milieuorganisaties)
- www.fryslanfoardewyn.nl (drie organisaties die werken aan één windplan)
- www.houfrieslandmooi.nl (actiegroep vanuit Súdwest-Fryslân)
- www.platformduurzaamfryslan.nl (associatie windondernemers Friesland)

Stichting Hou Friesland Mooi

**Als u deze informatie nuttig vindt: een vrijwillige bijdrage is welkom op rekeningnummer
NL63 INGB 0006 4429 84
t.n.v. Stichting Hou Friesland Mooi**

I. FINANCIËLE ASPECTEN *

Wat kost het om een windpark te bouwen en wat levert het op? Het antwoord hangt af van de specifieke situatie en dus is het onderstaande gebaseerd op tal van aannames. Voor een meer uitgebreide versie inclusief verantwoording, zie bijlage 2. Hierna ook informatie over subsidieregelingen en over de totale kosten van windenergie voor de samenleving als geheel.

Voorbeeldpark

Een windpark van 5 turbines van 3 MW elk - in totaal dus 15 MW - vergt globaal de volgende investeringen.

• Kosten projectontwikkeling	€ 300.000	(€ 20.000 per MW)
• Leges vergunningen	€ 100.000	(eenmalig)
• Aanschaf turbines en bouw	€ 20.250.000	(€ 1.350.000 per MW)
• Eigen inbreng	€ 5.162.500	(25% van 20.650.000)
• Lening bank(en)	€ 15.487.500	(75% van 20.650.000)

In de eerste 15 jaar ontvangt het park subsidie uit de SDE+ regeling; zie hierna. Na 15 jaar valt niet alleen de subsidie weg, maar is in het algemeen ook de lening van de bank(en) afgelost. Dan ontstaat er dus een geheel andere financiële situatie. Voor die eerste periode van 15 jaar zien de kosten en baten er globaal als volgt uit:

Gemiddelde baten per jaar

1.	Inkomsten verkoop elektriciteit	€ 2.088.000	
2.	Inkomsten uit SDE+ regeling	€ 1.239.000	
	Saldo baten		€ 3.327.000

Gemiddelde kosten per jaar

3.	Afschrijving in 15 jaar	€ 1.376.700	
4.	Rentekosten lening bank(en)	€ 379.700	
5.	Vergoeding grondeigenaren	€ 216.000	
6.	Onderhoud en verzekeringen	€ 516.900	
7.	OZB gemeente	€ 18.600	
8.	Netaansluiting	€ 165.000	
	Saldo kosten		€ 2.672.900

Gemiddeld resultaat eigen vermogen per jaar

9.	Voor belasting	€ 654.100	
10.	Belasting	€ 155.800	
	Na belasting		€ 498.300

In de eerste 15 jaren wordt er op het eigen vermogen gemiddeld een rendement behaald van 9,7 %. De gemiddelde kostprijs van een kWh bedraagt in die periode 6 cent. Er is per jaar ongeveer € 1,2 miljoen subsidie nodig voor een resultaat voor belastingen van ruim € 0,6 miljoen.

In discussies tussen de initiatiefnemers van een windpark en de omwonenden van dat park gaat het vaak over financiële ruimte voor compensatie van schade en participatie in de opbrengsten. Bovenstaand model maakt duidelijk waar die ruimte te vinden is en hoe groot - in dit model - die ruimte is. Het gaat om de posten 4, 5 en 9. Uit die posten moeten worden betaald: (1) als dat aan de orde is, de kosten van sanering: het opruimen van oude turbines; (2) compensatie van omwonenden voor schade door waardevermindering van huizen en door verlies van woon- en leefgenot; en (3) participatie van derden in de winsten of andere voordelen van het park. Elk van de genoemde posten kan voor deze doelen worden ingezet.

Voor meer bijzonderheden over de wijze waarop omwonenden en andere belanghebbenden kunnen delen in de opbrengsten van een windpark: zie bijlage 2.

* Als u in deze paragraaf sommige termen (nog) niet begrijpt: zie paragraaf II en bijlage 3

Subsidies

Doel van "Subsidieregeling Duurzame Energie" (SDE+) is om het voor marktpartijen aantrekkelijk te maken te investeren in duurzame energie: door de onrendabele top van duurzame energie - wat het meer kost dan de marktprijs - weg te subsidiëren kan duurzame energie concurreren met energie uit fossiele brandstoffen. SDE+ subsidieert niet alleen windenergie, maar ook andere vormen van duurzame energie. Voor 2013 was er in totaal ongeveer 3 miljard euro te verdelen. Alleen bedrijven en instellingen kunnen subsidie aanvragen, terwijl die pot van 3 miljard bijeen wordt gebracht uit de Energiebelasting die vooral huishoudens moeten betalen.

De systematiek van SDE+ is verre van eenvoudig. Daarom slechts enkele hoofdlijnen. Eerst wordt de te subsidiëren onrendabele top bepaald door van de kostprijs van een kWh uit wind (hoogst voor wind op zee, laagst voor wind op land) af te trekken de kostprijs van een kWh uit fossiele brandstoffen. Vervolgens worden er aannames gemaakt over het aantal vollasturen: het hoogst in windrijke gebieden en het laagst in windarme streken. En tenslotte: er zijn drie of vier periodes per jaar waarin - ter keuze van de aanvrager - subsidie kan worden aangevraagd.

In de eerste periode worden de verschillende aannames zo gekwantificeerd dat de subsidie per kWh het laagst is, maar - omdat de subsidiepot nog vol is - de kans op succes het grootst. In de tweede periode is het bedrag per kWh wat hoger, maar daalt de kans op succes want de pot kan leeg raken. En in de derde periode is de subsidie het hoogst, maar de kans op succes het kleinst. Zo kunnen projecten in gebieden met minder wind meer subsidie krijgen dan projecten in windrijke gebieden, althans als de pot in ronde twee of drie al niet leeg was. Gevolg van deze aanpak is ook dat projecten met lage kosten een grotere kans op subsidie hebben dan projecten met hogere kosten.

Uitkomst van dit alles is dat er per te subsidiëren windturbine of windpark een totaal subsidiebedrag wordt bepaald en dat dit bedrag vervolgens aan de aanvrager wordt uitgekeerd over een periode van in principe 15 jaar.

Totale kosten

De vraag naar de totale kosten van windenergie kwam uitvoerig aan de orde na het Energieakkoord voor Duurzame Groei van september 2013. Op vragen uit de Tweede Kamer gaf de minister van EZ aan dat de uitbreiding van windenergie op zee - speerpunt van het Energieakkoord - 18 miljard zou gaan kosten aan subsidies over een periode van 15 jaar. Echter, veel deskundigen beschouwen dit cijfer als weinig realistisch omdat het uitgaat van een aanzienlijke kostenreductie die nog bewezen moet worden. Daarom wordt 30 tot 35 miljard veel realistischer geacht.. Voor wind op land worden voor de komende jaren de totale kosten van subsidie geschat op 10 tot 15 miljard. Totaal dus 40 tot 50 miljard aan subsidie over een periode van 15 jaar.

Die kosten worden betaald uit de Energieheffing die vooral wordt opgebracht door particuliere huishoudens. Die huishoudens betalen ook de kosten die TenneT en andere netbeheerders moeten maken om het elektriciteitsnet geschikt te maken voor windenergie. Dat voegt naar schatting nog eens 10 tot 15 miljard extra toe aan de energierekening van huishoudens. In totaal komen de kosten van windenergie voor de samenleving als geheel dus uit op een bedrag van 50 tot 65 miljard over 15 jaar. Overigens moet wel worden bedacht dat niet alleen windenergie wordt gesubsidieerd, maar dat er ook heel wat subsidiegeld gaat naar elektriciteitsproductie uit andere duurzame bronnen en uit fossiele brandstoffen.

II. BASISBEGRIPPEN

Om mee te kunnen doen in de discussies over windenergie is enige kennis nodig van de termen en de cijfers die gebruikt worden met betrekking tot het vermogen en de productie van windturbines. Dit geldt ook voor de bijdrage van windenergie aan de totale Nederlandse energievoorziening en aan het verminderen van de CO₂ uitstoot.

Vermogen

"Nominaal vermogen" is wat een windturbine volgens de fabrikant maximaal kan produceren onder optimale omstandigheden. Nu zijn die omstandigheden zelden optimaal en dus is het nominale vermogen van een turbine een theoretisch cijfer. De werkelijke productie van een turbine wordt vooral bepaald door de gemiddelde windsnelheid op de locatie van de turbine: de output van een turbine is namelijk evenredig aan de derde macht van die windsnelheid. Als de wind afzwakt van 10 m/seconde naar 5 m/seconde, daalt de productie dus niet tot de helft, maar tot één achtste.

Het nominale vermogen bepaalt het "opgestelde vermogen" waar de beleidsmakers het steeds over hebben. De regel is simpel: 20 turbines met een nominaal vermogen van 3 MW (megawatt; 1 MW = 1000 kilowatt (kW); zie bijlage 3) leveren een opgesteld vermogen van 60 MW op. En als het Rijk in 2020 een opgesteld vermogen van 6.000 MW wil realiseren, dan zijn daar dus 2.000 windturbines van 3 MW voor nodig; of 3.000 van 2 MW; etc.

Productie

Wat levert opgesteld vermogen daadwerkelijk op? Dat hangt - zie boven - dus vooral af van hoe hard het waait. Als het om daadwerkelijke output gaat, komen de begrippen "benuttingsgraad" (ook wel: "capaciteitsfactor" of "productiefactor") en "vollasturen" om de hoek kijken. De benuttingsgraad van een turbine is het percentage van het nominale vermogen dat daadwerkelijk wordt gerealiseerd. De cijfers variëren tussen 17% en 30%, maar het CBS houdt het op 23% : een turbine produceert dus in de praktijk gemiddeld 23% van het nominale vermogen. Vollasturen: de totaal in een bepaald jaar daadwerkelijk geproduceerde kWhs (kilowatturen) gedeeld door het nominale vermogen (in kilowatts). Anders en meer begrijpelijk: het aantal uren per jaar dat een turbine op vol vermogen moet draaien om de werkelijk gemeten output te halen.

En paar sommetjes om dit alles concreet te maken.

- Een jaar heeft gemiddeld 8.760 uren. Als een 2 MW turbine al die uren voluit zou kunnen draaien (wat dus nooit het geval is), dan zou er $8.760 \times 2 \text{ MW} = 17.520 \text{ MWh}$ zijn geproduceerd. In de praktijk is dat echter slechts die 23% van het CBS = 4.030 MWh . En dat vergt dus $4.030/2 \text{ MW} = 2.015$ vollasturen.
- Een handig ezelsbruggetje om snel de productie van een windturbine of windpark te kunnen inschatten is het opgestelde vermogen te vermenigvuldigen met het aantal vollasturen dat op die locatie verwacht mag worden. Voor een park van 15 MW met een (geschat) aantal vollasturen van 2000 per jaar bedraagt de te verwachten productie dus $15 \text{ MW} \times 2000 = 30.000 \text{ MWh} = 30.000.000 \text{ kWh}$.

Misschien ten overvloede, maar toch voor alle duidelijkheid: een MW of kW heeft betrekking op vermogen, terwijl het bij MWh of kWh gaat om daadwerkelijke productie. Vergelijk het met een automotor: een vermogen van 100 pk levert geen enkele productie op als de auto stilstaat.

Consumptie

Eén windturbine van 2 MW nominaal levert dus per jaar ongeveer 4 miljoen kWh op. Met een gemiddeld gebruik van 3.500 kWh per jaar is dat genoeg elektriciteit voor ruim 1.100 huishoudens. En met het bovenstaande is eenvoudig uit te rekenen hoeveel huishoudens bediend kunnen worden door een windpark van 15 MW (opgesteld vermogen).

Vervolg vraag is wat windenergie kan bijdragen aan de totale Nederlandse energievoorziening. Binnen de EU wordt het energieverbruik van een land ingedeeld in drie sectoren: (1) verwarming en koeling; (2) transport; en (3) elektriciteitsproductie. Van het totale energieverbruik van Nederland gaat ongeveer 52% naar verwarming en koeling; 25% naar transport; en 22% naar elektriciteitsproductie. Windenergie heeft dus betrekking op de kleinste sector. Zie ook paragraaf IV.

In 2012 bedroeg de totale Nederlandse elektriciteitsproductie ongeveer 120 miljard kWh. Daarvan kwam in totaal 12 miljard kWh - dat wil zeggen: 10% - uit duurzame bronnen. Van die 10% kwam 6% uit het bijstoken van biomassa in conventionele centrales en uit biovergassing. Wind op land

was goed voor 3,5% en wind op zee voor 0,6%. Het aandeel van waterkracht en zonnestroom was zeer gering, in feite verwaarloosbaar: 0,2% elk.

Deze cijfers wijzen uit dat de bijdrage van windenergie aan het totale elektriciteitsverbruik beperkt is (voor wind op land en wind op zee tezamen: 4%) en dat de bijdrage van zonnestroom nog weer veel kleiner is. Zet die 4% af tegen het aandeel van elektriciteit in het totale Nederlandse energieverbruik (22%) en dan blijkt het aandeel van windenergie in dat totale verbruik onder de 1% te liggen. Als het nu opgestelde vermogen - circa 3000 MW - zou stijgen tot 10.000 MW in 2020, dan groeit dat aandeel door naar ten hoogste 3% - waarvan 2% op land en 1% op zee.

CO2

De totale mondiale uitstoot van CO2 bedroeg in 2011 ongeveer 34 miljard ton. Van dat totaal nam Nederland bijna 170 miljoen ton voor zijn rekening, dat wil zeggen: 0,5%. Ter vergelijking: China 24%, de VS 18% en de EU als geheel 14%. De verwachting is dat de komende jaren het Nederlandse aandeel in de mondiale uitstoot kleiner zal worden, niet zozeer omdat de Nederlandse uitstoot daalt, maar vooral door een sterke toename elders, in het bijzonder in China.

Deze cijfers wijzen uit dat wat Nederland ook doet ter vermindering van CO2 uitstoot, het effect op mondiale schaal onbetekenend is. En als Nederland CO2-vervuilende industrie verplaatst naar landen als China, kan dat zelfs een averechts effect hebben. Alsdan worden immers in China dezelfde producten gemaakt - o.a. voor export naar Nederland! - maar wel met een veel hogere CO2 uitstoot: de Chinese industrie draait overwegend op elektriciteit uit zeer CO2 vervuilende kolencentrales.

Dit alles is natuurlijk geen reden om niets te doen. En dus blijft de vraag naar het CO2-voordeel van windenergie van belang. Het antwoord op die vraag is niet zo simpel als het lijkt. Berekeningen van het CBS lijken uit te wijzen dat er met het nu opgestelde vermogen aan windenergie per jaar ongeveer 2 miljoen ton CO2 uitstoot wordt vermeden - iets meer dan 1% van het totaal van Nederland. Dat CBS cijfer is echter gebaseerd op een theoretisch rekenmodel dat geen rekening houdt met een aantal praktische zaken.

- Zo leidt de variabiliteit van windenergie er toe dat energiebedrijven gebruik moeten maken van snel bij te regelen (of af te koppelen) gasgestookte centrales - z.g. "piekscheerders" - die een lager rendement hebben dan conventionele centrales. Het gebruik van die piekscheerders leidt dus tot meer CO2 uitstoot en dat gaat af van de CO2-winst van windenergie.
- Als er veel aanbod is van windenergie, is het voor elektriciteitsbedrijven lonend om eerst de gasgestookte centrales stil te zetten omdat die qua exploitatie duurder zijn dan kolencentrales vanwege de lage kostprijs van steenkool. Ook dit leidt tot meer CO2 want een kolencentrale stoot twee tot drie keer zoveel CO2 uit als een gasgestookte centrale.

Omdat het verminderen van de CO2 uitstoot de meest belangrijke reden is voor het overstappen op windenergie, zou het goed zijn als er meer duidelijkheid zou komen over het netto effect van windenergie op CO2 reductie, hoe onbetekenend die bijdrage ook is op mondiale schaal. Daarnaast ligt er nog een heel andere kwestie die ook om duidelijkheid vraagt: het CPB stelt dat duurzame energie überhaupt niet bijdraagt aan minder CO2 uitstoot. Reden: de EU emissierechten per ton CO2 uitstoot zijn thans zo goedkoop dat een lagere uitstoot vanwege duurzame energie alleen maar ruimte biedt aan CO2 vervuilende bedrijven om alle extra emissierechten te kopen die zij nodig hebben om (bijna) straffeloos door te gaan met (meer) CO2 uit te stoten.

III. TECHNISCHE ZAKEN

Er is een aantal technische zaken die in discussies over windenergie met enige regelmaat terugkomen. Hieronder een korte opsomming met een accent op twee onderwerpen: netstabiliteit en geluidsnormen. Eerst echter iets over de ontwikkeling van de techniek.

Steeds groter

Het kan niemand zijn ontgaan: windturbines worden steeds hoger. Toen windenergie nog in de kinderschoenen stond en het domein was van bevlogen pioniers was een "ashoogte"- de hoogte dus van de as waaraan de wieken zijn bevestigd - van 20 tot 30 meter heel gebruikelijk. In de jaren '90 groeide dat door naar 40 tot 50 meter en vandaag de dag is een ashoogte van 80 tot 100 meter zeer gebruikelijk vanwege de hogere windsnelheden op die hoogte.

Niet alleen de ashoogte nam toe, maar ook de lengte van de wieken. Vroeger twee (sneldraaiende) wieken van 10 meter lengte - nu drie wieken van 40 tot 50 meter lengte. Logisch want een qua oppervlakte twee keer zo grote rotor levert vier keer zoveel productie op. Bij een ashoogte van 90 meter komt de "tiphoogte"- het hoogste punt van de hoogste wiek - van een moderne 3 MW turbine al snel in de buurt van 140 tot 150 meter. De grootste windturbine van dit moment met een vermogen van 7,5 MW heeft een ashoogte van 135 meter en een tiphoogte van 198 meter. Waarbij elke wiek ongeveer 60 ton weegt.

Bij dit soort hoogtes eisen wet- en regelgeving dat er (felle) waarschuwingslichten op de bovenkant van de turbines worden geplaatst om het vliegverkeer te waarschuwen. Er wordt gewerkt aan apparatuur om die lichten alleen in te schakelen als er een vliegtuig in de buurt is, maar die techniek is in Nederland nog niet goedgekeurd.

Moderne windturbines hebben een gecertificeerde levensduur van 20 jaar. Met goed en regelmatig onderhoud kan de levensduur worden gerekend tot 25 en soms zelfs tot 30 jaar, maar in die laatste periode nemen de kosten van onderhoud wel toe. De economische levensduur is dan ook korter: windturbines worden in het algemeen afgeschreven in 15 jaar. Dit is ook de periode waarin er aanspraak is op subsidie. Zie paragraaf I.

Netstabiliteit

Ingevolge een onverbidde natuurkundige wet varieert de output van een windturbine met de derde macht van de windsnelheid. Als de windsnelheid met een factor 2 toeneemt, stijgt dus de productie van een windturbine met een factor $2^3 = 8$. Volgens deskundigen wordt de grote variabiliteit van windenergie - onvermijdelijk dus - een probleem voor de stabiliteit van het elektriciteitsnet als de bijdrage van windenergie oploopt tot 10% van de totale elektriciteitsproductie.

Dit is in Duitsland reeds het geval en dus moeten daar soms windparken worden afgekoppeld omdat het hoogspanningsnet het aanbod van windenergie niet kan verwerken. Ook gebeurt het in Duitsland dat een overschot aan elektriciteit als gevolg van veel wind verkocht moet worden tegen zeer lage prijzen. En in Schotland krijgen de eigenaren van windparken zelfs subsidie om hun windpark los te koppelen van het net als het net overbelast dreigt te raken door teveel aanbod van windenergie.

Teveel wind is dus een probleem, maar dat geldt ook voor te weinig wind want de samenleving wil wel leveringszekerheid. En dus moet er voor elke MW aan windvermogen steeds ook bijna een MW klaar staan in conventionele centrales om in te springen zodra de wind wegvalt. Dit betekent dat investeringen in, en kosten van windenergie nooit in plaats komen van investeringen in, en kosten van energie uit conventionele centrales. Het betekent ook dat naarmate het aanbod van windenergie toeneemt, conventionele centrales steeds vaker stil gezet moeten worden. Elektriciteitsbedrijven dringen er daarom bij de overheid op aan hen een "stilstandvergoeding" toe te kennen.

De werkelijke kosten van windenergie bestaan dus niet alleen uit de kosten van de windturbines, maar ook uit de kosten die gemaakt moeten worden om het elektriciteitsnet aan te passen aan het wisselende aanbod van windenergie en uit de kosten van het extra bijregelen en zelfs stil zetten van conventionele centrales. TenneT, beheerder van elektriciteitsnetten, schat dat er de komende 10 jaar in totaal tussen de 10 en 15 miljard geïnvesteerd moet worden in het netwerk om dat geschikt te maken voor windenergie.

Geluidsnormen en slagschaduw

De discussie over geluidsoverlast door windturbines kwam in Nederland vooral op gang toen in 2011 de oude normen werden vervangen door nieuwe met als doel om zo meer ruimte te maken voor windenergie op land. De oude normen golden voor allerlei soorten installaties, maar werden steeds lokaal afgestemd op de omgeving. Ze stelden steeds een absolute bovengrens - bijvoorbeeld 's nachts maximaal 35 dB op de gevel van gevoelige objecten in landelijke gebieden - en ze werden vastgesteld door het "lokaal bevoegde gezag" - meestal een gemeente.

In een nieuwe Algemene Maatregel van Bestuur (AMvB) werd die systematiek voor windturbines - en alleen voor windturbines - vervangen door uniforme landelijke normen: L_{night} 41 dB en L_{den} 47 dB. Daarmee werden gemeenten buitenspel gezet, al mogen ze bij "bijzondere lokale omstandigheden" nog wel een maatwerkvoorschrift vaststellen. Niet alleen daarover ontstond veel discussie - inclusief procedures bij de rechter - maar dat gold ook voor de normen zelf. Die discussie is nog steeds gaande.

Vanwege het bijzondere belang van geluidsnormen voor omwonenden enkele saillante elementen uit de discussie over de huidige normen.

- Bij L_{night} en L_{den} gaat het om een gemiddelde geluidsbelasting (voor "night" en voor "day, evening and night") die berekend wordt als jaargemiddelde, terwijl de oude dB(A) norm een meetbare bovengrens stelde die nimmer overschreden mocht worden. In de nieuwe normen valt een periode met veel geluid dus weg tegen een periode met weinig geluid. Gemiddeld komen de nieuwe normen 5 tot 6 dB hoger uit dan de oude. Dat is globaal een vier keer grotere geluidsbelasting
- Anders dan de oude dB(A) normen kunnen de L_{night} en L_{den} in de praktijk niet gemeten worden als geluidsdruk op de gevel en dus wordt er uitgegaan van een geluidsmeting door de fabrikant die dan via een bepaalde (en omstreden) methode omgerekend wordt naar geluidsdruk op de gevel.
- In een RIVM studie uit 2009 wordt gesteld dat een norm van L_{den} 40 dB ruimte biedt voor 7.000 MW op land en dat L_{den} 47 dB ruimte geeft voor 34.000 MW. De normen van de AMvB zijn dus vele keren hoger dan wat nodig is voor het doel van 6.000 MW op land in 2020.
- De L_{night} en L_{den} normen gaan voorbij aan het feit dat het geluid van windturbines pulseert en dat pulserend geluid hinderlijker is dan constant geluid. Daarom gaat bij pulsgeluid voor andere vormen van industrieel lawaai de norm met 5 dB omlaag. Ook laag frequent geluid blijft buiten beschouwing in L_{den} metingen en berekeningen.
- En tenslotte: omdat het 's nachts harder waait op grotere hoogte dan lager bij de grond produceren de nieuwe, veel hogere turbines juist 's nachts relatief veel geluid. Echter, L_{night} en L_{den} middelen ook dit uit, waarbij L_{night} in de praktijk geen extra bescherming biedt boven L_{den} .

Tenslotte: weet dat de schaal van geluidsnormen niet lineair, maar logaritmisch is. Dit betekent dat elke 3 dB meer neerkomt op een verdubbeling van de geluidsdruk. Het verschil tussen L_{den} 40 dB en L_{den} 47 dB is dus een factor vijf: vijf keer zoveel geluidsdruk - vijf keer zo luid.

Ook slagschaduw van de wieken van een windturbine kan overlast geven en ook daarvoor gelden normen om die overlast tegen te gaan. In de praktijk is slagschaduw echter minder problematisch dan geluidshinder omdat vrijwel alle moderne turbines uitgerust kunnen worden met een systeem dat de turbine stil zet zodra er sprake is van slagschaduw op een woonhuis in de buurt.

IV. BELEID OVERHEID

Allerlei overheden - de EU, het Rijk, provincies en gemeenten - zijn druk in de weer met windenergie en windenergiebeleid. Wat zijn de hoofdlijnen van dat beleid? En van welke instrumenten bedient de overheid zich?

Van EU tot provincie

Het begin van het huidige beleid ligt in 2009 toen er in Brussel nieuwe afspraken werden gemaakt over het klimaatbeleid tot 2020 teneinde de totale Europese uitstoot van CO₂ terug te dringen. Nederland verplichtte zich toen om in 2020 14% van alle energie op te wekken uit hernieuwbare bronnen. Ander landen namen soortgelijke verplichtingen op zich, soms hoger, soms lager.

Wat de EU betreft mag elk land zelf beslissen hoe het de afgesproken doelstelling wil realiseren. Het was dus Nederland zelf dat in 2020 besloot dat 40% van die EU 14% gehaald moest worden uit elektriciteitsproductie, ook al was dat de kleinste van de drie EU sectoren (verwarming en koeling; transport; en elektriciteitsproductie). Daarmee werd windenergie speerpunt van het klimaatbeleid. En dus is nu de centrale doelstelling van dat beleid te bereiken dat er 2020 op land in totaal 6.000 MW aan opgesteld vermogen staat. Dat windenergie een relatief groot aandeel moet leveren in het halen van de EU afspraak van 14% is dus niet opgelegd door Brussel, maar is een keuze van Nederland zelf.

Toen het doel van 6.000 MW op land in 2020 eenmaal vastlag, was de volgende vraag wie er voor moet zorgen dat er voldoende ruimte is voor windturbines en windparken. Na lang en stevig onderhandelen werden er in december 2012 afspraken gemaakt tussen het Rijk en het Interprovinciaal Overleg (IPO). Daarbij verplicht elke provincie zich om voldoende ruimte te reserveren voor een bepaald aantal MWs opgesteld vermogen. Het laagst op de lijst staat Utrecht met 65,5 MW en het hoogst Flevoland met 1390,5 MW. Friesland staat in het midden met 530,5 MW. Er werden ook afspraken gemaakt over de termijnen waarbinnen de provincies besluiten moeten nemen en er werd afgesproken dat als een provincie de afspraken niet nakomt, het Rijk mag ingrijpen door in die provincie dan zelf gebieden aan te wijzen.

Ondertussen ging het Rijk ook door met het vinden van ruimte voor enkele zeer grote windparken. Aanleg en bouw van dit soort windparken kan onder de "Rijkscoördinatieregeling" worden gebracht met als gevolg dat het Rijk de besluitvorming overneemt; zie hierna. In maart 2013 kwam het Rijk met de "Ontwerp-structuurvisie Windenergie op Land" (SWOL) waarin - op basis van een uitgebreide Milieu Effect Rapportage (MER) - in totaal elf gebieden worden aangewezen als geschikt voor een grootschalig windpark. Verwacht wordt dat de SWOL voor de zomer van 2014 wordt vastgesteld.

Hoewel de IPO afspraken en de SWOL formeel los van elkaar staan, is het wel zo dat het vermogen dat kan worden opgesteld in één van de SWOL gebieden meetelt in het totale vermogen waarvoor een Provincie ingevolge de IPO afspraken ruimte moet vinden. In Friesland wordt er bijvoorbeeld gewerkt aan een groot project voor een SWOL locatie in het IJsselmeer. Als daar 350 MW gerealiseerd zou kunnen worden, gaat dat af van de totale Friese opgave van 530,5 MW zodat er elders in de provincie nog ruimte gevonden moet worden voor 180,5 MW.

Tenslotte, in september 2013 zette een groot aantal maatschappelijke organisaties hun handtekening onder het "Energieakkoord voor Duurzame Groei" dat was opgesteld onder de regie van de SER. Voor wat betreft wind op land werd de doelstelling van 6.000 MW in 2020 bevestigd; werd het belang van draagvlak en participatiemogelijkheden benadrukt; en werd aan de windsector gevraagd om een gedragscode op te stellen. Belangrijkste element is echter dat het Energieakkoord inzet op een zeer forse uitbreiding van wind op zee tot ongeveer 4.500 MW. Er is een commissie gevormd die moet toezien op de naleving van het Energieakkoord.

Rijkscoördinatierегeling

Als het om zaken van nationaal belang gaat - zoals de aanleg van dijken of snelwegen - kan het Rijk de besluitvorming daarover naar zich toe trekken met een beroep op de "Rijkscoördinatierегeling" (RCR). Daarmee kan het Rijk - zo nodig - een dwarsliggende gemeente of een provincie overrulen mits het gaat om een zaak van nationaal belang. Het Rijk maakt dan zelf het inpassingsplan (lees: bestemmingplan) en het Rijk coördineert (lees: neemt over) het verlenen van vergunningen. Naast de RCR is er ook een "Provinciale Coördinatierегeling" (PCR) die op vergelijkbare wijze werkt: een provincie kan in bepaalde situaties de besluitvorming overnemen van gemeentes.

RCR en de PCR zijn algemene regelingen, maar de Crisis- en Herstelwet van 2010 (CHW) maakt ze van direct belang voor windenergie. Het feit dat de bouw van windturbines en windparken onder de werking van de CHW werd gebracht had onder meer tot gevolg dat de Elektriciteitswet van 1998 zodanig werd gewijzigd dat de RCR van toepassing kan worden verklaard op de bouw van windparken groter dan 100 MW en de PCR op de bouw van windparken tussen 5 en 100 MW. Het is dus niet zo dat elk plan voor een windpark groter dan 100 MW automatisch onder de RCR valt: een initiatiefnemer kan de minister van EZ vragen die regeling toe te passen en dan is het aan de minister daarmee in te stemmen.

Echter, ondanks dit soort nuanceringen, feit is dat in de praktijk het Rijk beslist over windparken boven de 100 MW en de provincies over parken tussen 5 en 100 MW. Waarbij "beslissen" wil zeggen: vaststellen van het inpassingsplan/bestemmingsplan en er voor zorgen dat alle noodzakelijke vergunningen verleend worden.

De RCR is dus ook de regeling die het Rijk kan inzetten als provincies niet genoeg ruimte reserveren voor windparken om het met het Rijk afgesproken aantal MWs in 2020 te realiseren.

MER

"MER" staat voor "Milieu Effect Rapportage". Principe is dat voor alle activiteiten met potentieel significante gevolgen voor het milieu een MER moet worden opgesteld. Die verplichting geldt ook voor windparken van drie of meer turbines met een totaal vermogen groter dan 15 MW. Voor kleinere parken moet het "bevoegd gezag" - lees: provincie of gemeente - nagaan of er niet zodanige gevolgen zijn dat er toch een MER moet worden opgesteld.

De MER regels en procedures zijn uitermate complex - specialistenwerk - maar het is nuttig te weten dat er sprake kan zijn van een "planMER" en van een "projectMER" (ook wel "besluitMER").

- Een planMER is bedoeld om al in de fase van beleidsontwikkeling de milieugevolgen in kaart te brengen. Bij structuurvisies of bestemmingsplannen is een planMER dus verplicht.
- Een projectMER heeft betrekking op een concreet initiatief, zoals de bouw van een raffinaderij. Of van windpark groter dan 15 MW. Het bevoegd gezag beoordeelt of een projectMER verplicht is.

In 2010 werd een poging gedaan de MER-procedures te vereenvoudigen. Sindsdien is er een "beperkte procedure" en een "uitgebreide procedure", maar het voert te ver om hier nader op in te gaan. Meest belangrijke verschil is de mate van inspraak.

Als het gaat om een plan voor een windpark, begint de MER-procedure met een "Notitie Reikwijdte en Detailniveau" (NRD) opgesteld door de initiatiefnemer. Daarin wordt aangegeven wat onderzocht gaat worden en in welke mate van detail dat gedaan gaat worden.. Een aantal zaken komt altijd terug in een NRD zoals effecten op landschap, natuur en cultuurhistorie. Er kunnen ook specifieke aspecten aan bod komen - zoals geluidshinder, slagschaduw en veiligheid bij plannen voor windparken. Een NRD moet ter inzage worden gelegd en belanghebbenden kunnen daarop een zienswijze indienen om zo invloed te hebben op wat er onderzocht moet gaan worden.

V. JURIDISCHE ASPECTEN

En alsof al het voorafgaande niet genoeg is: in de discussies over die windturbine of dat windpark in de buurt komen ook altijd juridische zaken aan de orde. Enkele daarvan worden hierna kort aangestipt, maar meer dan een eerste verkenning is het niet.

Procedures

Hierboven (paragraaf IV) is al wat gezegd over de Rijkscoördinatieregeling en MER-procedures.. Al ingewikkeld genoeg, maar toch niet meer dan het topje van de ijsberg. Daarnaast vergt de bouw van een windturbine of een windpark: (1) een bestemmingsplan; (2) een omgevingsvergunning; en (3) afhankelijk van de concrete situatie: een aantal andere vergunningen.

Bestemmingsplannen worden in principe door een gemeente vastgesteld op basis van een procedure die gelegenheid geeft tot het indienen van een zienswijze en - zo nodig - tot bezwaar en beroep. Echter, sinds de Crisis- en Herstelwet van 2010 staan gemeenten in feite buitenspel bij de bouw van windparken. Als vermeld in paragraaf IV werd door die CHW de Elektriciteitswet zodanig aangepast dat het Rijk beslist over windparken groter dan 100 MW en de provincies over windparken tussen 5 en 100 MW. Voor parken groter dan 100 MW stelt het Rijk een "inpassingsplan" vast en voor parken tussen 5 en 100 MW doet de provincie dat. Die inpassingsplannen komen dus in plaats van gemeentelijke bestemmingsplannen.

Naast een bestemmingsplan is er voor de bouw van een windturbine of een windpark altijd een omgevingsvergunning vereist. Omgevingsvergunningen zijn in de plaats gekomen van de vroegere bouwvergunning en van - als deze vereist was - de vroegere milieuvergunning. Bij het verlenen van een omgevingsvergunning wordt dus getoetst of een windturbine of windpark voldoet aan alle bouwkundige eisen en worden er - veelal op basis van een projectMER - voorschriften gesteld ter bescherming van het milieu. Soms zijn dat uniforme landelijke voorschriften (zoals voor geluid; zie paragraaf III) - soms gaat het om lokaal maatwerk.

Naast bestemmingsplan en omgevingsvergunning kunnen er - afhankelijk van de specifieke situatie - nog andere vergunningen of ontheffingen nodig zijn. Het kan daarbij gaan om: (1) een vergunning ingevolge de Natuurbeschermingswet; (2) een ontheffing ingevolge de Flora en Faunawet; (3) één of meer Watervedvergunningen; en (4) een Ontgrondingsvergunning.

Al deze procedures en eisen verklaren waarom er in het Rekenmodel van paragraaf I en bijlage 2 een bedrag van € 20.000 per MW is opgenomen voor ontwikkelingskosten voorafgaand aan realisatie.

Bezwaar en beroep

Of het nu gaat om het vaststellen van een inpassingsplan of een bestemmingplan of om het verlenen van een vergunning: voor alles is er een specifieke procedure met eigen spelregels en criteria. Toch zijn er in al die procedures op hoofdlijnen ook veel gemeenschappelijke elementen. Vanuit de optiek van omwonenden en andere belanghebbenden gaat het daarbij om drie algemene stappen, maar - als gezegd - die kunnen per procedure net even anders zijn ingericht.

Stel dat een "bestuursorgaan" - zeg: B&W of Gedeputeerde Staten - een besluit wil nemen over een bestemmingsplan of inpassingsplan voor een windturbine of windpark, dan is de normale gang van zaken dat het ontwerpbesluit enige weken ter inzage wordt gelegd. Die inzage moet zo worden georganiseerd dat burgers er redelijkerwijs kennis van kunnen nemen. In de periode van inzage kunnen burgers niet alleen het (voorgenomen) besluit inzien, maar kunnen ze meestal ook een "zienswijze" indienen. Het bestuursorgaan moet op de ingekomen zienswijzen reageren voordat het een definitief besluit neemt.

Is iemand het nog steeds niet eens met dat besluit, dan is - meestal, maar niet altijd - de volgende stap het maken van bezwaar bij het bestuursorgaan in kwestie. Daarvoor gelden altijd termijnen, zowel voor degene die bezwaar wil maken, als voor het bestuursorgaan dat op dat bezwaar moet beslissen. Indien het bestuursorgaan daarvoor kiest, kan het een onafhankelijke commissie inschakelen om zich te laten adviseren. Uitkomst van deze stap is dat het bezwaar door het bestuursorgaan wordt afgewezen of overgenomen. In het eerste geval - in de praktijk het meest voorkomende - kan degene die bezwaar maakte beroep instellen bij de bestuursrechter. Soms is dat de lokaal bevoegde rechtbank - soms is dat al direct bij de hoogste bestuursrechter, de Raad van State.

Is dit de algemene gang van zaken, de Crisis- en Herstelwet van 2010 introduceerde voor de bouw van windturbines en windparken enkele bijzondere spelregels. Zo kunnen lagere overheden - zoals een gemeente - niet meer in beroep gaan bij de rechter tegen besluiten van het Rijk of de provincie als die op het grondgebied van die gemeente een windpark wil realiseren. Een ander gevolg is dat voor CHW-projecten - dus ook windparken - bestuursrechters aan strakkere termijnen zijn gebonden; dat zij minder ruimte hebben om in te gaan op eisen van burgers; en dat zij meer ruimte hebben om procedurele fouten van bestuursorganen door de vingers te zien.

Voor omwonenden van geplande windparken is één gevolg van de CHW in het bijzonder van belang: dat alleen degenen die een zienswijze hebben ingediend op een voorgenomen wijziging van een bestemmings- of inpassingsplan in beroep kunnen gaan bij de Raad van State nadat dat plan is vastgesteld. Het tijdig indienen van een zienswijze is dus essentieel om later in beroep te kunnen gaan bij de Raad van State. Daar komt bij dat er in dat beroep niet ineens totaal andere argumenten gebruikt mogen worden als in de zienswijze: aanvullen mag, maar een heel ander onderwerp gaat te ver.

Compensatie, WOZ en participatie

Als de overheid een bestemmingsplan wijzigt, kunnen belanghebbenden die zich daardoor benadeeld voelen binnen een bepaalde termijn "planschade" claimen. Klinkt goed, maar er is een aantal nadelen. Ten eerste, planschade kan pas geclaimd worden als het nieuwe bestemmingplan definitief is geworden. In de (vele) jaren tussen het aankondigen van een plan voor een windpark en het definitief worden van het bestemmingsplan heeft de eigenaar van een huis dus wel te maken met waardedaling of zelfs onverkoopbaarheid zonder dat hij planschade kan claimen. Ten tweede, planschade vergoedt nooit alle schade omdat 2% van de waarde van het huis in mindering wordt gebracht op het bedrag van de planschade: die 2% wordt gezien als eigen risico.

Beter dan planschade achteraf is het dus om vooraf een regeling te treffen met de initiatiefnemer(s) van een windpark over het vergoeden van de schade, of dat nu waardedaling is van de woning of aantasting van het woon- en leefgenot. Als het gaat om waardedaling van huizen als gevolg van (een plan voor) een windturbine of windpark in de directe omgeving, is van belang te weten dat er inmiddels een aantal rechterlijke uitspraken is waarin wordt erkend dat de WOZ-waarde daalt door (plannen voor) een windpark in de buurt. Veelal ligt die daling tussen de 15 en 25%, maar er zijn uitschieters naar boven en naar beneden.

Waar compensatie ziet op het vergoeden van schade, is het doel van participatie de omgeving te laten delen in de opbrengsten van een windpark. Het is aan de initiatiefnemers van een windpark en aan de omwonenden en andere belanghebbenden om daarover afspraken te maken. Het kan gaan om het uitgeven aan omwonenden van obligaties of aandelen met een hoger dan normaal rendement, om het leveren van elektriciteit tegen een gereduceerd tarief of om enig ander voordeel dat omwonenden laat delen in de opbrengsten van het park. Voor meer bijzonderheden zie bijlage 2.

Juridisch past bij participatie wel een kanttekening: als participatie zover gaat dat er sprake is van mede-eigendom en/of mede-beslissingsbevoegdheid, dan kan - let wel: kan - het zo zijn dat degene die participeert het recht verliest om in beroep te gaan bij de rechter als hij het niet eens is met het bestemmingsplan en/of met de te verlenen vergunningen. Op zichzelf is dit begrijpelijk want in beroep gaan tegen een eigen plan is nu eenmaal niet logisch. Het is dus zaak om e.e.a. goed uit te (laten) zoeken alvorens in te gaan op een aanbod tot participatie.

BIJLAGE 1: ENKELE BELEIDSNOTA'S

Enkele belangrijke landelijke beleidsnota's.

Nationaal actieplan voor energie uit hernieuwbare bronnen, juni 2010. Opgesteld ter uitvoering van Richtlijn 2009/28/EG waarin Nederland zich verplicht tot 14% energie uit hernieuwbare bronnen. Nog steeds de basis van het huidige windenergiebeleid, inclusief de doelstelling van 6.000 MW op land in 2020.

Afspraken overleg Rijk en IPO over wind op land, januari 2013. Bevestiging van eerdere afspraken over het aantal MWs waarvoor provincies ruimte moeten aanwijzen ter realisatie van de landelijke doelstelling van 6.000 MW in 2020.

Ontwerp-structuurvisie Windenergie op land, maart 2013. In deze nota wijst het Rijk elf gebieden aan die op basis van een Milieu Effect Rapportage in principe geschikt worden geacht voor grootschalige windparken. Een structuurvisie kondigt beleid aan. Voor elk van die gebieden moet dus de formele besluitvorming nog plaats vinden. Verwachting is dat de nota nog voor de zomer van 2014 wordt vastgesteld.

Plan-MER Structuurvisie op land, maart 2013. Onderbouwing van de ontwerp-structuurvisie Windenergie op land. Uitgebreide analyse voor grote delen van Nederland inzake de mate van geschiktheid voor windenergie vanuit milieu, landschap, natuur, etc. Ook veel lokale informatie.

KBA Structuurvisie 6.000 MW Windenergie op land, juni 2013. Een Kosten-Baten-Analyse van het CPB over de vraag of windenergie op land kostendekkend is. Conclusie: financieel is uitstel van het project wind op land de beste optie.

Energieakkoord voor Duurzame Groei, september 2013. Een binnen de SER tot stand gekomen en door circa 40 maatschappelijke organisaties ondertekend plan voor de ontwikkeling van duurzame energie, inclusief windenergie. Voor wind op land vooral een bevestiging van bestaand beleid. Pleit voor drastische uitbreiding van wind op zee tot ongeveer 4.500 MW.

Voor Friesland is op dit moment het meest belangrijke beleidsdocument:

Structuurvisie Fryslân Windstreek 2014, februari 2014. Hierin maakt de provincie in het IJsselmeer een ruimtelijke reservering voor een windpark van 400 MW. Voor wind op land maakt de provincie pas op de plaats en worden de uitkomsten van Fryslân foar de Wyn afgewacht.

Bovenstaande documenten zijn eenvoudig te vinden en te downloaden via Google.

BIJLAGE 2: REKENMODEL WINDPARK

Onderstaande cijfers en aannames zijn overwegend ontleend aan het "Eindadvies basisbedragen SDE+ 2014", september 2013, van ECN en Kema. Een enkel cijfer is gebaseerd op praktijkervaring.

Voor wat betreft de kosten

1.	Kosten projectontwikkeling	€ 20.000 per MW
2.	Aanschaf en bouw turbines	€ 1.350.000 per MW opgesteld vermogen
3.	Afschrijvingsperiode	15 jaar
4.	Rentepercentage lening(en)	5%
5.	Onderhoud en verzekeringen	€ 0,011 per geproduceerde kWh
6.	Inflatie onderhoudskosten	2%
7.	Kosten aansluiting net	€ 11 per per kW opgesteld vermogen per jaar
8.	Vergoeding grondeigenaren	€ 14.400 per MW opgesteld vermogen per jaar
9.	OZB gemeente	€ 1.240,- per MW per jaar

Voor wat betreft de baten

10.	Verkoop elektriciteit	€ 0,0464 per geproduceerde kWh
11.	Subsidie uit SDE+ 2014	
	Subsidie eerste ronde	€ 0,0295 per kWh (max. € 82.600 per MW per jaar)
	Subsidie tweede ronde	€ 0,0420 per kWh (max. € 95.760 per MW per jaar)
	Subsidie derde ronde	€ 0,0545 per kWh (max. €106.820 per MW per jaar)
12.	Aantal vollasturen per turbine	3000 per jaar (45 miljoen kWh per jaar)
13.	Inbreng in de financiering	25% als eigen inbreng initiatiefnemers en 75% geleend geld

Toelichting

- Ad 1: Dit is een op ervaring gebaseerd cijfer. Het gaat om alle kosten die gemaakt moeten worden voorafgaand aan het verkrijgen van vergunningen: contracten grondeigenaren, advisering, MER, selectie turbines, etc. Als het project niet doorgaat zijn deze kosten tevergeefs geweest.
- Ad 2 t/m 8: Uit "Eindadvies basisbedragen SDE+ 2014", september, 2013, ECN-Kema.
- Ad 9: Gebaseerd op ervaringscijfers bestaande parken
- Ad 10: Uit "Eindadvies basisbedragen SDE+ 2014", september 2013, ECN en Kema.
- Ad 11: Zonder in detail te treden: de SDE+ regeling legt het verschil bij tussen de kostprijs van grijze kWhs en van kWhs uit duurzame bronnen. Die is voor wind op land het laagst (laagste subsidie), dan volgt wind uit turbines op binnenwateren en het duurst is wind op zee (hoogste subsidie). Subsidie kan meerdere keren per jaar worden aangevraagd. In de eerste ronde is het bedrag van de subsidie laag, maar de kans op toewijzing hoog omdat de "pot" nog vol is. In de laatste ronde is het net andersom: hoogste subsidie, maar een lagere kans op toewijzing.
- Ad 12: Vollasturen: de totale jaarproductie gedeeld door het nominale vermogen. Dus ook: nominaal vermogen x vollasturen = totale jaarproductie. In windrijke gebieden is 3000 uur haalbaar.
- Ad 13: Banken zijn - onder condities - bereid 75% van de investering te financieren.

Investerings

Bovenstaande uitgangspunten wijzen uit dat er voor een park van 5 turbines van 3 MW elk - dus 15 MW in totaal - de volgende investeringen noodzakelijk zijn.

•	Kosten projectontwikkeling	€ 300.000 (15 x € 20.000)
•	Leges vergunningen	€ 100.000 (eenmalig)
•	Aanschaf turbines en bouw	€ 20.250.000
•	Eigen inbreng	€ 5.162.500 (25% van 20.650.000)
•	Lening bank(en)	€ 15.487.500 (75% van 20.650.000)

De investering van € 300.000 in projectontwikkeling is hierbij het meest risicovol. Projectontwikkeling duurt lang (5 tot 10 jaar), de uitkomst blijft tot het einde onzeker en veel kosten zijn onvermijdelijk omdat zij voortvloeien uit wettelijke verplichtingen, bijvoorbeeld Milieu Effect Rapportages. Participatie in de fase van projectontwikkeling is dus alleen aantrekkelijk voor hen die het risico van mislukken kunnen dragen. De investeringen na de fase van projectontwikkeling zijn weliswaar vele malen hoger, maar daar staat tegenover dat het risico veel geringer is.

KOSTEN EN BATEN GEMIDDELD OVER DE EERSTE 15 JAAR

De SDE+ subsidie wordt in principe uitgekeerd over een periode van 15 jaar. Banken eisen dat leningen in die periode worden afgelost. Daarom verschilt de financiële situatie in de eerste 15 jaar fundamenteel van de financiële situatie na 15 jaar. En vandaar een model voor de eerste 15 jaar en een model voor daarna.

Onderstaand model is gebaseerd op de veronderstelling dat alle zojuist genoemde aannames en uitgangspunten gemiddeld correct zijn gedurende de gehele periode van 15 jaar. In de praktijk zal dat niet het geval zijn, bijvoorbeeld omdat het in het ene jaar harder waait dan in het andere. Ook de SDE+ uitkering kan van jaar tot jaar variëren: de uitkering per jaar is lager als de prijs van verkochte kWh's hoger is en *vice versa*. Gevolg van die methodiek is wel dat in de eerste 15 jaar de totale inkomsten uit verkoop en subsidie redelijk stabiel zijn.

Gemiddelde baten per jaar

1.	Inkomsten verkoop elektriciteit	€ 2.088.000	
2.	Inkomsten uit SDE+ regeling	€ 1.239.000	
	Saldo baten		€ 3.327.000

Gemiddeld kosten per jaar

3.	Afschrijving in 15 jaar	€ 1.376.700	
4.	Rentekosten lening bank(en)	€ 379.700	
5.	Vergoeding grondeigenaren	€ 216.000	
6.	Onderhoud en verzekeringen	€ 516.900	
7.	OZB gemeente	€ 18.600	
8.	Netaansluiting	€ 165.000	
	Saldo kosten		€ 2.672.900

Gemiddeld resultaat eigen vermogen per jaar

9.	Voor belasting	€ 654.100	
10.	Belasting	€ 155.800	
	Na belasting		€ 498.300

Toelichting

- Ad 1: 15 MW x 3000 vollasturen = 45.000.000 kWh x € 0,464
- Ad 2: 1/15 deel van de totale SDE+ subsidie van € 18.585.000 over 15 jaar
- Ad 3: 1/15 deel van de totale investering van € 20.650.000.
- Ad 4: Hoger in het begin en afnemend door de jaren heen.
- Ad 5: 15 x € 14.400
- Ad 6: 45.000.000 kWh x € 0,011 plus aanpassing vanwege prijsstijgingen.
- Ad 7: 15 x € 1.240 - op basis van ervaring met soortgelijke parken.
- Ad 8: 15 MW = 15.000 kW x € 11

Als het gaat om de verdeling van baten, zijn vooral de posten 4, 5 en 9 van belang. Uit die posten moeten worden betaald: de kosten van sanering, de compensatie van omwonenden en de participatie van derden. Wat dan overblijft vormt het rendement op de eigen inbreng van de initiatiefnemers. Saneren is altijd maatwerk, maar over compensatie en participatie nog het volgende.

- Ad 4: Geïnteresseerden kunnen financieel participeren in een windpark door aandelen of obligaties te nemen. Bij aandelen delen ze in het resultaat op eigen vermogen en bij obligaties krijgen ze rente. In dat geval gaat het bedrag onder 4 dus niet alleen naar de bank(en), maar ook naar andere partijen.
- Ad 5: Belanghebbenden kunnen er bij de initiatiefnemers op aandringen die vergoeding niet alleen in te zetten ten behoeve van de grondeigenaren, maar om dat bedrag ook aan te wenden ten gunste van de omgeving, met name als compensatie voor verlies van woongenot en/of financiële schade.
- Ad 9: Als omwonenden aandelen nemen (of krijgen) in het park, delen zij dus mee in het resultaat op eigen vermogen. Als compensatie bestaat uit een vergoeding, vormt dat een aparte kostenpost en die komt direct ten laste van het resultaat voor belasting.

In de eerste 15 jaren wordt er op het eigen vermogen gemiddeld een rendement behaald van 9,7 %. De gemiddelde kostprijs van een kWh bedraagt in die periode 6 cent.

KOSTEN EN BATEN GEMIDDELD NA 15 JAAR

Het is al uitermate lastig om 15 jaar vooruit te kijken, maar dit geldt nog sterker voor de jaren daarna. Factoren als renteontwikkeling, inflatie en elektriciteitsprijs zijn op een dergelijke termijn niet te voorspellen. Toch is het de moeite waard om het model voor de eerste 15 jaar door te trekken naar de periode daarna om te zien hoe het zich ontwikkelt als niet alleen de SDE+ regeling wegvalt, maar ook de aflossing en de rentekosten op de lening van de bank(en).

Tenzij anders vermeld wordt in onderstaand model uitgegaan van dezelfde aannames en uitgangspunten als in het model voor de eerste 15 jaar omdat er over zaken als rentepercentage en elektriciteitsprijs op deze termijn toch niets met enige zekerheid te zeggen valt.

Gemiddelde baten per jaar

1.	Inkomsten verkoop elektriciteit	€ 2.088.000	
2.	Inkomsten uit SDE+ regeling	€ 0	
	Saldo baten		€ 2.088.000

Gemiddeld kosten per jaar

3.	Afschrijving	€ 0	
4.	Rentekosten lening bank(en))	€ 0	
5.	Vergoeding grondeigenaren	€ 216.000	
6.	Onderhoud en verzekeringen.	€ 693.000	
7.	Groot onderhoud/revisie	€ 50.000	
8.	OZB gemeente	€ 18.600	
9.	Netaansluiting	€ 165.000	
	Saldo kosten		€ 1.142.600

Gemiddeld resultaat eigen vermogen per jaar

10.	Voor belasting	€	945.400
11.	Belasting	€	217.440
	Na belasting	€	727.960

Toelichting

- Ad 6: Vanwege extra slijtage na de eerste 15 jaar 10% hoger plus correctie voor prijsstijgingen.
- Ad 7: Er dient nu ook gereserveerd te worden voor grotere reparaties en revisies.

Duidelijk is dat onder de veronderstelling van gelijkblijvende aannames en uitgangspunten na 15 jaar het resultaat hoger kan worden: het wegvallen van de SDE+ subsidie wordt ruimschoots gecompenseerd door het wegvallen van de financieringslasten. In het model stijgt het rendement op het eigen vermogen van 9,7 % in de eerste 15 jaren naar 14,1 % in de jaren daarna. Echter, die cijfers zullen er direct anders uitzien als ook maar één aanname of uitgangspunt verandert - zoals een hogere of lagere elektriciteitsprijs, minder of meer gunstige fiscale regelingen, meer of minder wind, etc.

Toch - met al die onzekerheden - laat het model voor de periode na de eerste 15 jaar zien dat het resultaat op eigen vermogen eerder hoger zal zijn dan lager. Dat kan voor belanghebbenden reden zijn om al tijdens de planontwikkeling bij het maken van afspraken met initiatiefnemers over compensatie en participatie te kiezen voor aandelen in plaats van voor een vaste vergoeding of obligaties.

De gemiddelde kosten per geproduceerd kWh bedragen na de eerste 15 jaar 3 cent. Bij een technische levensduur van 25 jaar komt de gemiddelde kostprijs per kWh over de gehele levensduur van de turbine dus uit op 5 cent.

BIJLAGE 3: MW, MWH, KW, KWH EN MEER

Alleen voor hen die het precies willen weten: nog meer basisbegrippen en afkortingen.

Eerst een paar termen en afkortingen:

- Kilo (k) staat voor duizend ($1000 = 10^3$)
- Mega (M) staat voor miljoen ($1000 \times 1000 = 10^6$)
- Giga (G) staat voor miljard ($1000 \times 1000 \times 1000 = 10^9$)
- Tera (T) staat voor biljoen ($1000 \times 1000 \times 1000 \times 1000 = 10^{12}$)
- Peta (P) staat voor biljard ($1000 \times 1000 \times 1000 \times 1000 \times 1000 = 10^{15}$)
- Exa (E) staat voor triljoen ($1000 \times 1000 \times 1000 \times 1000 \times 1000 \times 1000 = 10^{18}$)

Bij windenergie gaat het meestal om kW (dus 1000 W) of MW (dus 1000 kW).

Essentieel is het onderscheid tussen vermogen (kW, MW, GW, etc) en energie (kWh, MWh of GWh). Eén kWh is de energie die geproduceerd wordt door een generator die een uur lang draait met een vermogen van 1 kW. Draait die generator dus 24 uur met een vermogen van 1 kW dan heeft hij in totaal 24 kWh geproduceerd. En zo heeft een windturbine die 2 uur draait met een vermogen van 1,2 MW 2,4 MWh aan energie (= elektriciteit) geproduceerd. Dat is dus hetzelfde als 2.400 kWh

De uitdrukking dat een windturbine 1 MW per jaar produceert is dus onjuist want de begrippen vermogen en energie worden hier door elkaar gehaald. Ook de term "energieproductie" klopt niet want een turbine produceert geen energie maar zet windenergie om in elektrische energie. Zoals een gas- of kolencentrale de in gas of steenkool opgeslagen energie omzet in elektrische energie. De term "elektriciteitsproductie" is dus wel juist.

Om het nog wat ingewikkelder te maken wordt energie (dus niet vermogen!) ook vaak gemeten in "Joule" - nu veelal uitgesproken als "joel". Eén Joule staat gelijk aan 1 Ws - dus een hoeveelheid energie gelijk aan 1 Watt gedurende 1 seconde.

Joules worden ook gebruikt voor andere vormen van energie dan elektriciteit - het is dus een meer algemene eenheid dan kWh. Zo kunnen Joules bijvoorbeeld ook gebruikt worden om te meten hoeveel energie er nodig is om 1 liter water van 10 graden Celsius in 5 minuten te verwarmen tot 100 graden Celsius.

Omdat de Joule een kleine eenheid is, is er al snel sprake van grote getallen zoals PJ en zelfs EJ. Het is daarom handig om enkele vergelijkingen te hebben voor conversies.

- 3,6 MJ = 1 kWh; en
- 1 PJ = 277.778 MWh (afgerond)

Voor verdere conversies: zie www.convert-measurement-units.com/conversion-calculator.php

Een voorbeeld uit de praktijk om te laten zien wat er met dit soort informatie kan worden uitgerekend.

- In 2012 bedroeg het totale Nederlandse energieverbruik 3.269 PJ. Dat is dus gelijk aan: $3.269 \times 277.778 = 908.055.555$ MWh (afgerond). Daarvan nam windenergie in 2012 ongeveer 5.000.000 MWh voor zijn rekening. Dat is dus ongeveer 0,55% van het totale verbruik.