



Leidse Milieuraad
Postbus 159
2300 AD LEIDEN
Telefoon 071-5167556

Windturbines binnen de gemeentegrenzen

Advies betreffende mogelijke locaties voor grote windturbines in Leiden
Leidse Milieuraad, 1 februari 2009

Uitgangspunten

Teneinde de uitstoot van broeikasgassen te beperken heeft de regering, met als verantwoordelijke instanties de ministeries van Economische Zaken, VROM en Financiën, in 2007 het programma "Schoon en Zuinig" opgesteld. Het kabinetsstreven is 20% duurzaam opgewekte energie in 2020¹. Wat betreft de opwekking van elektriciteit wordt in het programma gesproken van 2.000 MW extra windenergie op land. Op het moment dat het programma werd gepubliceerd bedroeg het opgestelde windenergievermogen op land ongeveer 1.700 MW. Op bladzijde 26 van de publicatie staat: "Het kabinet maakt om de doelen te bereiken afspraken met de volgende sectoren: de gebouwde omgeving, de energiebedrijven, de industrie, de verkeer- en vervoerssector en de landbouw. Ook de overheid (rijk, ***gemeenten*** en provincies) moet zijn steentje bijdragen. De mate waarin de sectoren gaan bijdragen hangt af van de technische mogelijkheden in de sector in kwestie en de hoogte van de kosten." (cursief/vet door LMR).

In dit advies geeft de Leidse Milieuraad aan welke locaties binnen de gemeentelijke grenzen van Leiden volgens haar in aanmerking komen om een bijdrage te leveren in de zin van plaatsing van windturbines voor het duurzaam en broeikasgas-emissievrij opwekken van elektriciteit.

Bij windturbines kan men kiezen voor enkele (heel) grote windturbines (bijvoorbeeld 2,5 MW) dan wel voor een equivalent in de vorm van bijvoorbeeld 1.000 kleine windturbines ('urban' turbines met een vermogen van ieder circa 2,5 kW). Uit de toelichting in de bijlage blijkt dat vanwege kosten en efficiency een klein aantal grote turbines verre te verkiezen is boven een groot aantal kleine. Tevens blijkt uit de bijlage dat met één grote 2,5 MW windturbine in circa 2,6% van het huishoudelijk elektriciteitsgebruik van de gemeente Leiden kan worden voorzien.

Advies

In totaal kunnen er vijf windturbines op locaties 1, 2 en 3 worden geplaatst (drie turbines op locatie 2), hetgeen bij 2,5 MW machines zou neerkomen op 12,5 MW ofwel ca. 8.000 huishouden-jaarverbruiksequivalenten wat op jaarbasis gelijk kan worden gesteld met 12,9% van het huishoudelijke elektriciteitsverbruik van Leiden. Locaties 4 en 5 bevinden zich relatief dicht bij permanent bewoonde omgeving en komen hierdoor wellicht in aanmerking voor het plaatsen van windturbines met kleinere rotordoorsnede en/of geringere ashoogte.

Op basis van de op de volgende pagina's aangegeven randvoorwaarden en overwegingen kunnen 5 geschikte locaties worden aangewezen voor plaatsing van grote windturbines binnen de gemeentegrenzen van Leiden. Deze locaties zijn op de onderstaande kaart aangegeven en in meer detail toegelicht. De locaties 1,2 en 3 (resp. kop N11, Oostvlietpolder/ A4 en bij transferium/A44) hebben hierbij een voordeel boven locaties 4 en 5 die én dichter bij de bebouwing staan én naar verwachting minder windaanbod hebben dan turbines op locaties 1, 2 en 3. Tevens hebben de locaties 1,2 en 3 een landschappelijke meerwaarde doordat zij kunnen dienen als landmark. Door Leidse burgers te laten participeren in de windenergieopwekking tegen gunstige voorwaarden middels bijv. het zelfleveringsmodel kan de acceptatie worden vergroot (zie nadere toelichting en verwijzingen verderop in het advies).

Mogelijke locaties voor een of meerdere grote windturbines in Leiden

Uitgangspunt: inventariseren van mogelijke locaties voor het plaatsen van een of meerdere grote windturbines (100 m ashoogte, 100 meter rotordiameter, 150 m bladtiphoogte, vermogen 2.5 MW, productie ca. 1.600 huishouden-jaarverbruiksequivalenten) binnen het grondgebied van de gemeente Leiden.



Randvoorwaarden

- Bij voorkeur: op open ruimte in/naast/tegen een industriële omgeving: wegen, spoorwegen, industrieterreinen. Rijkswaterstaat indiceert minimaal 35 m afstand van wegen².
- Inpasbaar in het beleidskader van de Provincie zoals gesteld in de nota "Wervel"³
- b.v.k. 5 rotordiameters (500 meter) meter afstand houden van (permanent) bewoonde bebouwing.
- Geografische posities zijn bepaald met behulp van Google Earth

Met deze randvoorwaarden komen in principe de volgende locaties in aanmerking

Locatie 1. Kop van de N11. Positie: N 52° 08' 26.29", E 4° 30' 20.65"

Precies daar waar de N11 aan het eind een T-splitsing heeft, komende van Alphen gezien naar rechts via de Willem van der Madeweg richting Roomburg, en links richting A4, is een locatie die goed geschikt lijkt voor plaatsing van een windturbine. De omgeving is er een van snelwegen, industrieparken en het polderpark Cronestein. Permanent bewoonde omgeving ligt op voldoende afstand.

Locatie 2. Oostvlietpolder, bij benzinstation aan de westzijde van de A4 Positie: N 52° 07' 38.59", E 4° 28' 55.47"

Deze locatie is schuin tegenover de twee 'Zoeterwoudse' windturbines. Hier kunnen meerdere turbines worden geplaatst, bijvoorbeeld drie exemplaren. Hierdoor ontstaat, samen met de 'Zoeterwoudse machines' een visueel interessante, dynamische cluster van 5 turbines. Er dient op gelet te worden vanwege de westelijke positie t.o.v. de 'Zoeterwoudse' windturbines dat de geprojecteerde turbines geen hinderlijke windschaduw veroorzaken die nadelig zou kunnen zijn voor de 'Zoeterwoudse' turbines.

Locatie 3. Transferiumlocatie Haagweg A44, in de lus van de oprit vanaf de Plesmanlaan richting Amsterdam. Positie N 52° 10' 01.24", E 4° 27' 06.8"

Deze locatie is onmiddellijk achter de Leeuwenhoek met bedrijfsterrein en universiteitsgebouwen.

Locatie 4. Stadspolderpadlocatie: op het terrein van de rioolwaterzuivering Leiden-Noord, aan de oostelijke kant van de spoorbaan. Positie N 52° 10' 28.82", E 4° 29' 37.68"

Locatie 5. Rioolwaterzuiveringsterrein Leiden-Zuidwest, Positie N 52° 08' 10.48", E 4° 28' 28.88". Dit is een groot terrein dat een of twee turbines zou kunnen huisvesten. Relatief dicht bij de bebouwing van Leiden-Zuidwest, maar de Voorschoterweg en de begroeide zone noordwestelijk van deze weg dienen als buffer tussen windturbine en permanent bewoonde omgeving.

Beste locaties op basis van verwacht windaanbod

Het beste windaanbod is klimatologisch te verwachten ten westen-zuidwesten van de stad. Hierdoor hebben locaties 1,2 en 3 een voordeel ten opzichte van locatie 4. Locatie 5 kan bij westenwind mogelijk last hebben van de windruwheid opgewekt in Leiden-Zuidwest.

Beste locaties op basis van landschappelijke waarden

Een windturbine op locatie 1 markeert de grens van het landelijke gebied en het stedelijke gebied. Zo'n windturbine kan fungeren als een baken voor verkeer dat via de N11 in westelijke richting vanuit Alphen aan den Rijn richting Leiden rijdt. Voor windturbines op locatie 2 geldt dezelfde bakenfunctie voor automobilisten die via de A4 vanuit Den Haag komen aanrijden. Opgemerkt dient te worden dat windturbines op locatie 2 samen met de beide windturbines aan de oostelijke zijde van de A4 op Zoeterwouds grondgebied een cluster vormen.

Een windturbine op locatie 3 fungeert als een 'landmark' voor autoverkeer komend via de A44 vanuit Den Haag en voor verkeer op de N206 vanuit Katwijk en vormt bovendien een duidelijke markering van het transferium op de kruising A44-N206.

Provinciale nota "Wervel"

De nota "Wervel"³ spreekt van voorkeur voor 'locaties langs de (hoofd)infrastructuur'. Locaties 1,2 en 3 voldoen aan dit criterium. Locaties 4 en 5 voldoen niet aan dit criterium. Als alternatief kan worden gedacht aan een kleinere windturbine op locaties 4 en 5.

Burgeracceptatie door participatie

"Windenergie, ja, maar wél op andermans erf" is een vaak gehoord argument. In Nederland bestaat heel veel, terechte en onterechte, publieke weerstand tegen windturbines. Om het draagvlak voor acceptatie van windturbines te vergroten zou de gemeente Leiden kunnen denken aan het zelfleveringsmodel zoals is ontworpen door de Coöperatieve Vereniging ter bevordering van duurzame energie Windvogel in Bleiswijk (www.windvogel.nl). Hierbij participeren deelnemers (burgers) financieel door middel van certificaten in het windturbineproject van de coöperatieve vereniging. De turbine wordt geëxploiteerd door de coöperatieve vereniging, en de stroom wordt met flinke korting geleverd aan de participanten. Hiertoe werkt Windvogel samen met de energieleverancier Eneco. Op het moment van uitbrengen van dit advies is het zelfleveringsmodel in discussie bij het ministerie van Financiën vanwege de bijkomende fiscale aspecten. De Coöperatieve Vereniging heeft in december 2008 een brief naar een groot aantal Nederlandse gemeenten gestuurd waarin op deze ontwikkeling wordt geattendeerd. Zie www.windvogel.nl. Op landelijke schaal wordt burgerparticipatie gestimuleerd in bijvoorbeeld het windturbineproject 'Zeekracht' (www.zeekracht.nl).

Bijlage: technische toelichtingen.

Windturbines.

De wethouder Verkeer en Milieu heeft aan de Leidse Milieu Raad uitdrukkelijk gevraagd te kijken naar plaatsingsmogelijkheden voor grote windturbines binnen de grenzen van de gemeente Leiden. Gangbare typen grote windturbines bezitten vermogens van 1,5-2,5 MW^{4,5}. De driebladige 2,5 MW turbines van het type General Electric 2.5xl hebben bijvoorbeeld een rotordiameter van 100 meter en een ashoogte van 100 meter². Dit betekent dat de tip van een rotorblad van zo'n machine op zijn hoogste punt 150 meter boven het maaiveld uitsteekt. De geschatte jaaropbrengst E (kWh) van een windturbine berekent men met de formule $E = 0,48 * 8760/1000 * C_p * v^3 * D^3$. Hierbij is C_p het totale rendement van de windturbine, v de gemiddelde windsnelheid in meters per seconde, en D de diameter in meters van de door de rotor beschreven cirkel. Omdat de parameters v en D tot de derde macht bijdragen, is een 2,5 MW turbine relatief bescheiden groter dan een 1,5 MW of 2,0 MW

turbine. Voor de ashoogte van een windturbine geldt dat de windsnelheid logaritmisch groter wordt in verhouding met de hoogte boven het maaiveld, of kortweg: hoe hoger de paal hoe groter de windsnelheid en des te hoger de productie (vanwege de parameter v tot de derde macht). Desalniettemin is het vanwege de dimensies van grote windturbines in/rond een stedelijke omgeving ook wenselijk om te bezien of een groot aantal kleine windturbines ('urban turbines') niet beter in een stedelijke omgeving zouden passen dan een gering aantal maar wel heel grote turbines. Eén windturbine van 2,5 MW zou in principe gelijk moeten zijn aan 1.000 urban windturbines van het type Turby (verticale-asmachine, 2,5 kW). Echter, uitgedrukt in kWh/kW opbrengst is de jaarproductie van één grote windturbine verre superieur aan die van een naar vermogen proportioneel aantal urban windturbines⁷. Dit houdt verband met de ashoogte en windruwheid (luchtturbulentie) in de stedelijke omgeving. Hierdoor is de investering per opgewekte kilowattuur van een urban turbine veel hoger dan die van een grote windturbine. Bovendien kan men verwachten dat de onderhoudskosten bij een veelvoud aan urban turbines proportioneel veel groter zijn dan die van enkele grote windturbines.

Impact op het elektriciteitsverbruik in Leiden

Volgens de hierboven beschreven formule, en met de vigerende windsnelheden in de Zuid-Hollandse kuststreek achter de duinen (6-6,5 m/sec) genereert een 2,5 MW windturbine per jaar bij ongeveer 25% vollasturen (2.200 uur) een hoeveelheid elektriciteit gelijk aan 1.600 huishoudenjaarverbruikequivalenten. Gegeven 62.000 huishoudens in Leiden⁶ kan men de jaaropbrengst van één 2,5 MW windturbine gelijk stellen aan 2,6% van de jaarlijks door Leidse huishoudens verbruikte elektriciteit.

Geraadpleegde documentatie

¹Werkprogramma "Schoon en Zuinig" - VROM publicatie september 2007, document 7421.pdf, www.vrom.nl.

²Ontwerp Bestemmingsplan Windmolenpark Spookverlaat. Topelichting. Definitief rapport, Gemeente Rijnwoude, 2008. 950074. Haskoning Nederland BV Ruimtelijke Ontwikkeling.

³Nota "Wervel" - WindEnergie: Ruimtelijke visie windenergie. Provincie Zuid-Holland, 22 oktober 2003

⁴in het verdere gedeelte van het advies is uitgegaan van driebladige windturbines van het type General Electric 1.5 sle/xle (1,5 MW) en 2.5xl (2,5 MW) rotordiameter en ashoogte zijn 77 / 90 meter, respectievelijk 100 / 100 meter.

⁵De Deense fabrikant Vestas levert windturbines, b.v. de V80-2.0MW rotordiameter 80 m en variabele ashoogte, tussen 60 en 100 meter; de V82-1.65 MW heeft een rotordiameter van 82 meter en een ashoogte van 80 meter.

⁶bron: www.leidenincijfers.nl: 117.000 inwoners en 1,9 persoon per huishouden maakt ongeveer 62.000 huishoudens.

⁷afgeleid aan meetopbrengsten aan urban windturbines zoals gerapporteerd in 'Monitoring windturbines pilot Energiek Wegdek', 6-6-2005, RJF van Gerwen en B Taks, KEMA T&D Consulting.