



## **Duurzame energie Barneveld**

*Notitie over het ruimtebeslag  
van zonne-energie op land in  
vergelijking met windenergie*



# Duurzame energie Barneveld

## *Notitie over het ruimtebeslag van zonne-energie op land in vergelijking met windenergie*

datum: 7 juli 2021  
projectnummer: 2021.05  
opdrachtgever: Gemeente Barneveld  
contactpersoon: Maarten de Weerd  
projectleiding OVSL: Joeri de Bekker

Oog voor Schoonheid  
*landschapsarchitectuur*  
Wamberg 10  
5258 SM Berlicum

kvk: 17225199

## De vraag



In deze notitie wordt ingegaan op de vraag wat het in ruimtelijke zin zou betekenen als de gemeente Barneveld er voor zou kiezen om in plaats van drie windturbines in het zogenoemde zoekgebied 5 zonnepanelen op land toe te passen (zie de eerder door OVSL opgestelde Quickscan landschap, *landschappelijke inpassingsstudie naar de mogelijkheden van enkele moderne windturbines binnen zoekgebied 5: De Harselaar*, d.d. 30 april 2021).

In die Quickscan landschap is aangegeven dat er in zoekgebied 5 drie passende scenario's met elk drie zeer grote windturbines mogelijk zijn. De vraag is nu hoeveel zonnepanelen op land een gelijke hoeveelheid energie kunnen produceren. Om deze vraag te kunnen beantwoorden is het zaak om eerst de te verwachten opbrengst van een opstelling met drie windturbines in zoekgebied 5 te berekenen. Vervolgens kan worden bepaald hoeveel zonnepanelen op land er nodig zijn (in hectares) om een vergelijkbare opbrengst te genereren.

De te verwachten opbrengst van drie windturbines in zoekgebied 5 is onlangs berekend door Pondera Consult en in een apart memo weergegeven (zie de memo Opbrengst windenergie, d.d. 11 juni 2021). Voor voorliggende notitie is van dit memo gebruik gemaakt. In dat memo is onderzocht of de gemeentelijke energiedoelstelling per jaar kan worden bereikt met drie windturbines. In deze notitie is uitgegaan van een doelstelling van 0,038 TWh per jaar en wordt onderzocht en verbeeld hoeveel zonnepanelen op land (in hectares) er nodig zijn om 0,038 TWh per jaar aan energie te produceren. Het gaat bij deze vraag dus niet om het opgestelde vermogen, meestal uitgedrukt in MW (megawatt), maar om de hoeveelheid geproduceerde energie, uitgedrukt in MWh (megawattuur) of in TWh (terawattuur). (*Voor het beeld: 0,038 TWh is gelijk aan 38.000 MWh, een gemiddeld huishouden gebruikt circa 13 MWh aan energie (elektriciteit én gas) per jaar<sup>1</sup>.*)

## Nuancering vooraf

Voor er antwoord kan worden gegeven op deze vraag is enige nuancering op zijn plaats.

Kengetallen over zonne-energie op land en de te verwachten opbrengsten per hectare variëren binnen bepaalde bandbreedtes. Dat heeft een aantal redenen. Zo is de opbrengst per hectare onder meer afhankelijk van het type zonnepaneel, de opstelling of opstellingen die worden toegepast (de expositie ten opzichte van de zon, het aantal rijen panelen per opstelling en de onderlinge afstanden tussen de opstellingen), de bezonning van het gebied waar ze worden toegepast en de (efficiëntie van de) inrichting van dat gebied. Een aantal redenen wordt hieronder wat nader toegelicht.

### *Type panelen*

De ontwikkelingen rond zonnepanelen staan niet stil. Nieuwe panelen hebben over het algemeen een hogere opbrengst dan oudere, een ontwikkeling die zich naar verwachting de komende jaren nog voortzet. Het moment van realisatie en het toe te passen type zijn dus mede bepalend voor de te verwachten opbrengst.

---

<sup>1</sup> Bronnen: [www.nibud.nl](http://www.nibud.nl), [www.gaslicht.com](http://www.gaslicht.com), en [www.energieconsultant.nl](http://www.energieconsultant.nl), opgevraagd d.d. 29 juni 2021

### *Type opstelling*

Zonnepanelen worden gericht op de zon, maar dat kan op verschillende manieren. Naast de hellingshoek is de expositie van belang (zuidgerichte panelen of bijvoorbeeld een combinatie van oost- en westgerichte panelen) en ook factoren als de hoogte van de opstellingen en de onderlinge afstand tussen opstellingen hebben effect op de uiteindelijke opbrengst en de verdeling daarvan over de dag en het jaar.

### *Type inrichting*

Zonneparken zijn er in soorten en maten. De inrichting is mede afhankelijk van de locatie en de keuzes die daarbij worden gemaakt, zoals ten aanzien van de bruto-netto verhouding binnen een zonnepark en de dichtheid van de panelen ten opzichte van het totale oppervlakte. Het is namelijk niet zo dat als er bijvoorbeeld 10 hectare oppervlak beschikbaar is daar ook 10 hectare effectief zonnepark van kan worden gemaakt. Er is bij zonneparken ook ruimte nodig voor ontsluiting, beveiliging, waterhuishouding, inpassing, randvoorzieningen en wellicht ook nevenfuncties zoals natuur- en/of recreatievoorzieningen of bijvoorbeeld waterberging. Voor al dit soort zaken geldt een bandbreedte. Afhankelijk van de keuzes die men maakt kan circa 50% tot circa 70% van het beschikbare oppervlak daadwerkelijk worden benut voor zonnepanelen. Dit is vergelijkbaar met de uitgeefbaarheid van een bedrijventerrein of een nieuwe woonwijk, die is ook nooit 100%.

### *Locatie*

Tot slot is de aard van de locatie ook bepalend voor de uiteindelijke opbrengst. Zijn de indeling en heersende verkavelingsrichtingen gunstig voor het aanleggen van een zonnepark, is er bijvoorbeeld schaduwwerping door de omgeving op de beoogde locatie, enzovoort.

## Het antwoord

Voor deze notitie zijn drie bronnen van informatie gebruikt.

In de Regionale Energie Strategie Food Valley<sup>2</sup> en de RES 1.0 d.d. 21 april 2021 wordt gesteld dat voor de productie van 0,047 TWh 40 hectare zonnepanelen op land nodig zijn. Voor 0,038 TWh is volgens dit kengetal dan ongeveer **32,3 hectare** nodig.

In een studie<sup>3</sup> van Wageningen University & Research uit 2015 wordt de opbrengst van een hectare zonnepanelen gesteld op 500.000 kWh. Dit zou betekenen dat met dit kengetal voor 0,038 TWh een zonnepark nodig zou zijn met een oppervlakte van **76 hectare**.

Het College van Rijksadviseurs<sup>4</sup> hanteert in een advies uit 2018 een vrij ruime bandbreedte. Zij geeft aan dat er 0,3 tot 0,5 hectare nodig is om 1 TJ per jaar te produceren. Omgerekend betekent dit, wil Barneveld jaarlijks 0,038 TWh opwekken, er **41 tot 68,4 hectare** ruimte nodig is.

Uit deze drie bronnen blijkt dus dat er verschillende inzichten bestaan over de benodigde ruimte voor de productie van zonne-energie met behulp van zonnepanelen op land. In onderstaande kaarten zijn de verschillende oppervlaktes geprojecteerd op zoekgebied 5.

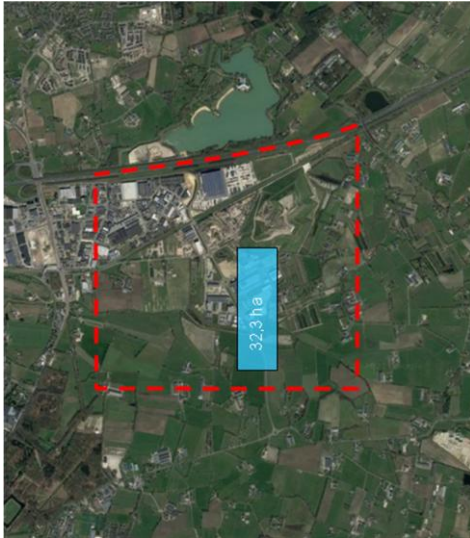
---

<sup>2</sup> Zie de link: [Regionale Energiestrategie Regio Foodvalley | Regio Foodvalley](#)

<sup>3</sup> Zie de link: [Wat levert een Zonneweide per ha op? — Research@WUR](#)

<sup>4</sup> Zie de link: [Advies duurzame energie op rijksgronden | Publicatie | College van Rijksadviseurs](#)

*Figuur 1: Abstracte verbeelding van 32,3 hectare zonnepanelen in zoekgebied 5*



Bron: Google Maps / OVSL / RES 1.0

*Figuur 2: Abstracte verbeelding van 76 hectare zonnepanelen in zoekgebied 5*



Bron: Google Maps / OVSL / studie WUR

*Figuur 3: Abstracte verbeelding van 41 - 68,4 hectare zonnepanelen in zoekgebied 5*



Bron: Google Maps / OVSL / College van Rijksadviseurs



## Conclusie



Voor deze notitie zijn drie bronnen van informatie gebruikt. Deze laten zien dat de getallen over de benodigde oppervlakte zonnepanelen voor de opwekking van 0,038 TWh per jaar vrij sterk uiteenlopen. De kaartbeelden hierboven laten ook zien hoe (de bandbreedte van) dat ruimtebeslag zich verhoudt tot de grootte van (bijvoorbeeld) zoekgebied 5 (in totaal circa 400 hectare (bruto)). De oppervlakte-inschatting van RES 1.0 lijkt, in vergelijking met de andere bronnen uit te gaan van een zeer optimaal rendement. De cijfers uit de studie van de WUR zijn door de technologische ontwikkeling van zonnepanelen inmiddels wat achterhaald. De bandbreedte die het College van Rijksadviseurs hanteert geeft voor dit moment, gelet op het verkennende karakter van voorliggende notitie, het meest zekere beeld op te leveren. Dit beeld kan door middel van een nog uit te voeren verdiepende studie verder bijgesteld worden.

Als bij wijze van uitwerkingsoefening onderzocht wordt hoe de abstracte verbeeldingen van figuur 1, 2 en 3 binnen zoekgebied 5 verder kunnen worden verfijnd, wordt duidelijk dat er behoorlijk wat ruimte nodig is om tot dit soort oppervlaktes te komen. In onderstaande figuur is dit weergegeven. Daarin zijn al bestemde (al dan niet bebouwde) bedrijfsgronden buiten beschouwing gelaten en gekeken naar de agrarische gronden ten zuiden van de Esvelderbeek. In vier vlekken zijn de verschillende oppervlaktes, die uit de drie gebruikte bronnen voortkomen, geland in zoekgebied 5. Let wel, het betreft hier slecht één theoretische uitwerking, die vooral bedoeld is om meer grip te krijgen op de (potentiële) omvang van een zonnepark waarmee de energiedoelstelling van de gemeente Barneveld kan worden behaald:

- Het oppervlak uit de RES 1.0 correspondeert met vlek I, zo'n 35% van het agrarische gebied binnen zoekgebied 5, ten zuiden van de Esvelderbeek;
- De bandbreedte van het College van Rijksadviseurs ligt tussen vlek I + II en vlek I + II + III. Dit komt neer op circa 45% tot 75% van het agrarische gebied binnen zoekgebied 5, ten zuiden van de Esvelderbeek;
- Voor het oppervlak uit de studie van de WUR zijn alle vier de vlekken nodig, zo'n 85% van het agrarische gebied binnen zoekgebied 5, ten zuiden van de Esvelderbeek.

*Figuur 4: Eerste vlekkenplan (abstracte verbeelding van 32,3 tot 76 hectare zonnepanelen in zoekgebied 5)*



Vlek I is ca. 32,3 ha.  
Vlek II is ca. 8,7 ha.  
Vlek III is ca. 27,4 ha.  
Vlek IV is ca. 7,6 ha.

Vlek I is ca. 32,3 ha. (RES 1.0)

Vlek I + II is ca. 41 ha.  
| (Bandbreedte CRa)

Vlek I + II + III is ca. 68,4 ha.

Vlek I + II + III + IV is ca. 76 ha. (Studie WUR)