

# From model field to power yield

ARJAN DROSTE (WUR), PETER KALVERLA (WUR)

**Donderdag 11 mei vond het Buys-Ballot voorjaarssymposium plaats aan de Wageningen Universiteit. Het symposium, georganiseerd door promovendi Peter Kalverla en Arjan Droste, behandelde de rol van de meteorologie in de opkomende duurzame-energiesector.**

Wageningse promovendi worden gestimuleerd hun onderzoek in een bredere context te plaatsen: wat is het maatschappelijk belang van het onderzoek? Arjan onderzoekt wind en turbulentie in steden en Peter houdt zich bezig met wind op de Noordzee, dus de link met duurzame energie is duidelijk. Er is binnen de energiesector een toenemende aandacht voor meteorologie: Wageningse afgestudeerden vinden er dikwijls hun eerste baan. Desondanks is dit onderwerp vooralsnog beperkt zichtbaar in de opleiding en in het Wageningse onderzoek. Met het symposium hopen de organisatoren dit interessante en relevante onderwerp meer onder de aandacht te brengen.

## Overzicht van de dag

Dagvoorzitter Maarten Krol (voorzitter van BBOS, de Buys-Ballot Onderzoeks-School) opende het symposium met een anekdote over een artikel dat claimde dat zonnepanelen de energiebalans aan het oppervlak kunnen veranderen: illustratie voor de wisselwerking tussen energie en meteorologie.

De organisatoren gaven zelf een inleidende presentatie, waarin ze het kader schetsten voor de latere presentaties. Wind- en zonne-energie zijn variabel in tijd en ruimte, en omdat energieopslag technisch nog steeds erg lastig is, zijn goede weersvoorspellingen vooralsnog erg belangrijk. Daarnaast brengt het energiebeleid investeringen met zich mee, waaronder in (meteorologisch) onderzoek: dit roept nieuwe onderzoeksvragen op over bijvoorbeeld de mariene grenslaag, de koppeling tussen wind- en zonneparken en het klimaat, en het weer in de stad.

Vervolgens werden vier thema's belicht door een internationaal panel van experts. De meteorologische aspecten van windenergie werden toegelicht door Dr. Martin Dörenkämper, werkzaam bij het Fraunhofer IWES. Een belangrijk onderzoeksthema is het zogenaamde zogeeffect: hoeveel wind wordt door naburige turbines weggevangen? Metingen en modelsimulaties tonen aan dat de kust hieraan sterk bijdraagt, zelfs op grote afstand buitengaats (50 km). De zogeeffecten zijn kleiner in onstabiele omstandigheden doordat er dan meer menging met de luchtlaag boven de windmolens kan plaatsvinden.

Na wind komt zonschijn: dr. Stefan Wilbert van het Duitse lucht- en ruimtevaartcentrum presenteerde meteorologische aspecten en observatietechnieken ten behoeve van zonne-energie. Al bij het ontwerp van een zonne-energiecentrale is meteorologische kennis cruciaal om de optimale energietechniek te selecteren. Daarnaast dragen nauwkeurige kortetermijnvoorspellingen over (voornamelijk) inkomende straling bij aan de benodigde kostenverlaging. Om snelle variaties in bewolking boven een centrale te kwantificeren wordt gebruik gemaakt van nowcasting gebaseerd op foto's van de hemel. Op de langere termijn zijn ook voorspellingen van deeltjes (aërosolen, stof, Saharazand!) belangrijk omdat die de opbrengst sterk kunnen reduceren. Vanuit het publiek wordt gevraagd naar hagelverwachtingen: deze kunnen van belang zijn in noordelijke breedtegraden.

Wind- en zonne-energie hangen sterk van het klimaat af, dus wat gebeurt er als het klimaat verandert? Dr. Robert Vau-

tard van het Franse onderzoekscentrum voor klimaat en milieu vertelde over de interactie tussen windparken en het regionale klimaat. Klimaatmodellen verwachten dat de Hadley cellen poolwaarts zullen opschuiven, waardoor Zuid-Europa relatief meer windstille omstandigheden ("wind-droogtes") te verduren zal krijgen. Een verandering van de gemiddelde windrichting kan bovendien de bovengenoemde zogeeffecten negatief beïnvloeden. Andersom suggereren metingen dat de extra menging van windparken op land de nachtelijke oppervlaktetemperatuur doet stijgen, en laten modelsimulaties voor het jaar 2050 slechts kleine veranderingen in temperatuur zien (~0.4 °C) in gebieden met grootschalige windparken. Dr. Vautard beargumenteerde dat het lokale effect van zonnepanelen op de energiebalans niet significant zal zijn.

Ten slotte vertelde Dr. Sanda Lenzholzer van de Wageningse leerstoelgroep landschapsarchitectuur hoe we ook in het ontwerp van steden rekening kunnen houden met duurzame energie. Aan de hand van studentenprojecten schetste ze een beeld van de toekomstige stad, waarin stedelijke warmtefluxen worden gebruikt om zoveel mogelijk in de energiebehoefte te voorzien. Voorbeelden hiervan zijn de stuwende oriëntatie van huizenblokken gecombineerd met stijlvolle windturbines in het Amsterdamse Oostenburg, zonnepanelen op zuidelijke gevels, en een heuse "energy canopy" (beweegbare overkapping van zonnepanelen) in het Arnhemse Spijkerkwartier. Hoewel de aanwezige meteorologen sceptisch waren over de daadwerkelijke energieopbrengst van zulke projecten was het duidelijk dat een slimme en aantrekkelijke vormgeving wel degelijk kan bijdragen aan de perceptie en ontwikkeling van duurzame energie.

## Outreach

Het doel van het symposium was om belangstelling op te wekken voor energie-meteorologie, maar ook om samen na te denken over uitdagingen en vragen op dit gebied. Dit kon alleen bereikt worden door actieve deelname van het publiek, en dat verliep erg succesvol. Halverwege het programma werd een discussie op gang gebracht aan de hand van prikkelende stellingen over duurzame energie, waarop men kon stemmen via de smartphone. Ook aan het einde van de dag werd er levendig gediscussieerd over opslag, benodigde rekenkracht maar ook het imago van duurzame energie (oude windmolens zijn toeristentrekpleisters, maar nieuwe windmolens vervuilen het landschap...?).

De presentaties van alle sprekers, en een samenvatting van de discussie zijn terug te vinden op <https://peter9192.github.io/energy-meteo/>, vooral om de informatie van dit symposium te bewaren en uit te dragen naar een breder publiek. Er zijn veel kansen voor de meteorologie op het gebied van duurzaamheid, en we hopen dat hiermee een belangrijke stap is gezet naar toekomstig onderzoek.

