

Samenwerkende windturbines voor de meest duurzame toekomst

Zo goedkoop en op enig moment zoveel mogelijk energie uit elke afzonderlijke windturbine, dat is het oude korte-termijn denken. “Maar wat we voor een klimaat-neutraal en energie-onafhankelijk Europa nodig hebben, is de meest duurzame windenergie op de lange termijn, met meewegen van alle kosten en aspecten – dus ook sociaal en milieu. Hier draait de windpark flow control room van de toekomst om”.

Aan het woord is TU Delft hoogleraar Jan-Willem van Wingerden, Faculteit Werktuigbouwkunde, Maritieme Techniek en Materiaalwetenschappen (3mE). “Windenergie zal de grootste hernieuwbare energiebron van Europa worden, met onder andere een vertienvoudiging van de capaciteit aan windenergie in de Noordzee”. In diverse eerdere onderzoeksprojecten ontwikkelde Van Wingerden, met zijn team en partners manieren om met flow-control de energieopbrengst van gehele windparken te optimaliseren.

Onderhoud betrokken

“Je kunt bijvoorbeeld het zog van bepaalde windturbines opzettelijk verplaatsen of vervormen, zodat de turbine(s) daarachter meer energie opleveren of juist minder belast worden en dus minder snel slijtage zullen vertonen. Op een groot windpark levert deze flow control, vrijwel uit het niets, het equivalent van een extra windturbine op, goed om tienduizend huishoudens van energie te voorzien”. De logische vervolgstap van windturbines die gezamenlijk hun doelen bereiken, is om ook die doelen tegen het licht te houden. Dat resulteerde in de SUDOCO projectaanvraag die de hoogst mogelijk score behaalde en daarmee een subsidie van 5,7 miljoen euro van de Europese Commissie toegekend heeft gekregen. “Met de windpark flow control room van de toekomst wegen we juist ook de lange termijn impact op het milieu en de maatschappij mee in de beslissing van hoe op enig moment een windpark aan te sturen”.

Voorbij aan korte-termijn opbrengsten

Ook in dit project staat wind farm flow control, een specialiteit van de TU Delft, centraal. Dat willen de partners met het vergaren van hoge-kwaliteitsdata, uit metingen in windparken en een enorme windtunnel, tot op de bodem uitzoeken. “Daarmee bouwen we, met behulp van machine learning technieken, meet- en regelalgoritmes waarmee we een heel windpark dynamisch kunnen aansturen op een tijdspanne van seconden in plaats van de huidige tien minuten. Maar wat het project echt uniek maakt, is dat we met deze algoritmes ver voorbij

KIJK OP 



Jan-Willem van Wingerden Foto: TU Delft

Jan-Willem van Wingerden

TU Delft hoogleraar

korte-termijn opbrengsten kijken. We wegen juist ook de lange termijn impact op het milieu en de maatschappij mee in de beslissing bij de aansturing van het windpark”.

Het consortium gaat een hoog-dimensionaal real-time optimalisatie probleem oplossen, dat naast prijschommelingen ook rekening houdt met onder andere leveringszekerheid, het verlengen van de levensduur van windturbines, uitputting van schaarse hulpbronnen zoals wateroppervlak en zeldzame metalen, de overall impact op broeikasemissies en lokale energieopslag in waterstof en batterijen.

Windpark control room van de toekomst

De uitkomst van het project is een open-source softwarepakket – de windpark flow control room van de toekomst – dat de operator van een windpark van advies voorziet. “Bij lage windsnelheid, als de elektriciteitsprijs hoger is, stuur je bijvoorbeeld op maximale energieopbrengst. Daarmee breng je dan ook de CO₂-emissie van de totale vraag naar energie naar beneden. Bij hoge windsnelheid en een lagere energieprijs, kun je bijvoorbeeld de slijtage in bepaalde turbines verminderen door de aansturing aan te passen of er voor te kiezen om energie lokaal op te slaan, zodat je op een ander moment het milieu beter kunt ontlasten”.

‘De windpark flow control room van de toekomst kijkt verder dan alleen het milieu’