

NL: Onderzoekonderwerp(en) voor een afstudeerproject ism OutSmart

Onderzoeken van de optimalisatie van onbalanskosten windturbines door middel van energie regulering en opslag. (Superwind concept)

Windturbines verkopen een deel van de opgewekte energie op de onbalansmarkt. Bij een overschot van opgewekte energie wordt deze verkocht op de markt, bij een lagere opbrengst dan verwacht wordt er juist energie gekocht op de onbalansmarkt. De prijzen op de onbalansmarkt schommelen met deze vraag en aanbod; is er weinig stroom beschikbaar maar veel vraag, dan stijgt de prijs, is er veel stroom beschikbaar en minder vraag, dan daalt de prijs. **De onderzoeksvraag is nu hoe de energieverkoop geoptimaliseerd kan worden, door het gebruik van energieopslag (bijvoorbeeld waterstof opslag) en/of energieregulatie (bijvoorbeeld het Superwind concept).** Het superwindconcept maakt gebruik van een hoge temperatuur interne reforming brandstofcel voor flexibele coproductie van waterstof en elektriciteit uit aardgas en/of biogas. Pieken in windenergie kunnen worden gecompenseerd met een reductie in elektriciteitsproductie van de brandstofcel waardoor de waterstofproductie kan stijgen. Zeer verrassend blijkt nu dat de waterstofproductie meer dan drie keer hoger is dan de reductie in elektriciteitsproductie bij constante input aan aardgas/biogas. Het lijkt alsof een piek in windenergie is geconverteerd in een meer dan drie keer grotere piek in waterstofproductie. Dit is geen schending van de eerste Van de thermodynamica maar een eigenschap van multi-source multi product energiesystemen waarin in dit geval de productie van afvalwarmte sterk is verminderd. Verdere systeeminnovaties zijn mogelijk door de brandstofcel te opereren als elektrolyse unit of als derde mogelijkheid als een elektrolyse-eenheid waarin door toevoeging van brandstofgas de vorming van zuurstof wordt vermeden (fuel assisted electrolysis). Door biogas te nemen als brandstofgas wordt in dit alternatieve multi-source multi product energiesysteem in feite het biogas omgezet in een zuivere waterstof naast de omzetting van een surplus aan windenergie (elektriciteit) in zuivere waterstof.

OutSmart is een bedrijf gespecialiseerd in de energie transitie en de duurzame energie sector. Wij bieden productiecijfers van een windpark bestaande uit drie windturbines, voor het uitvoeren van realistische berekeningen.

Contact OutSmart:
Evelyne Roorda
Performance Engineer

OutSmart

Mobile: +31 6 19 22 29 40
Office: +31 88 845 00 00
LinkedIn: evelyneroorda
Website: www.out-smart.eu

 TU Delft

Dr. Kas Hemmes
TU Delft fac. TPM
room C2.120
jaffalaan 5
NL-2628BX DELFT
THE NETHERLANDS
tel: 31-15-2781650
email: k.hemmes@tudelft.nl
Coordinator sustainable development annotation TiSD

Energy Asset Experts | Power of Predictability

OutSmart B.V. | KvK 9183173 | Markweg 1a, 6883 JL Velp, the Netherlands |
Postbus 5253, 6802 EG Arnhem

E: Research topic(s) for an MSc thesis in cooperation with OutSmart

Research the optimization of unbalance costs wind turbines by energy regulation and storage. (Superwind concept)

Wind turbines sell part of their generated energy on the unbalance market. If there is a surplus of generated energy this is sold on the market, when the expected energy yield is not generated energy is bought on the market. The prices of the unbalance market vary with the supply and demand; if there is little electricity available but much needed the price rises, if there is a lot of electricity available and not much demand the price decreases. **The research question is how the energy sales can be optimized, by using energy storage (such as hydrogen) or energy regulation (such as the Superwind concept).** In the Superwind concept. Flexible coproduction of hydrogen and electricity takes place using a high temperature internal reforming fuel cell fed by natural gas and/or biogas. Surplus in wind energy can be compensated by reduced production from the fuel cell with simultaneous increase in hydrogen production from the same fuel cell. Surprisingly, the hydrogen production is more than three times higher than the reduction in electric power production. Seemingly the conversion of surplus wind energy into hydrogen occurs at an efficiency of over 300%. This is not a violation of the first law of thermodynamics, but the property of multisource multiproduct energy systems in which in this case, the production of waste heat is diminished. Further system innovations are possible by using the fuel cell as an electrolyzer or thirdly in fuel assisted electrolyzer mode in which the formation of oxygen is prevented by supplying a fuel like biogas. In the letter, multisource multiproduct energy system, biogas is upgraded into pure hydrogen simultaneously with the conversion of surplus wind energy into pure hydrogen as well.

OutSmart is a company specialized in the energy transition and the renewable energy sector. We offer production numbers of a wind park existing of three turbines, enabling a realistic research case.

Contact OutSmart:
Evelyne Roorda
Performance Engineer

OutSmart

Mobile: +31 6 19 22 29 40
Office: +31 88 845 00 00
LinkedIn: evelyneroorda
Website: www.out-smart.eu

Energy Asset Experts | Power of Predictability

OutSmart B.V. | KvK 9183173 | Markweg 1a, 6883 JL Velp, the Netherlands |
Postbus 5253, 6802 EG Arnhem



Dr. Kas Hemmes
TU Delft fac. TPM
room C2.120
jaffalaan 5
NL-2628BX DELFT
THE NETHERLANDS
tel: 31-15-2781650
email: k.hemmes@tudelft.nl
Coordinator sustainable development annotation TiSD