

# Windkracht 13

## Het potentieel van kleine en middelgrote windturbines in kaart gebracht

**IN TEGENSTELLING TOT FOTOVOLTAÏSCHE (PV) SYSTEMEN VAN GELIJKAARDIGE GROOTTE, MAKEN KLEINE EN MIDDELGROTE WINDTURBINES IN VLAANDEREN NOG GEEN DEEL UIT VAN HET VERTROUWDE ENERGIELANDSCHAP. AAN DE HAND VAN HET DEMO-DISSEMINATIEPROJECT WINDKRACHT 13 (WK13) WIL DE UNIVERSITEIT GENT, IN SAMENWERKING MET TECNOLEC EN MET DE STEUN VAN HET AGENTSCHAP ONDERNEMEN, DE BARRIÈRES VOOR KLEINE EN MIDDELGROTE WINDTURBINES (KMWT) WEGWERKEN EN GOEDE LOCATIES IN VLAANDEREN IN KAART BRENGEN.**

K. VAN WYNGENE, S. VAN ACKERE, S. GILLAERTS, E. PAPA,  
L. VANDEVELDE EN G. VAN EETVELDE, UGENT – WINDKRACHT 13

**D**e knelpunten die KMWT ondervinden, kunnen onderverdeeld worden in vijf afzonderlijke maar toch vaak samenhangende thema's: juridisch, economisch, ruimtelijk, technisch en sociaal, de zogenaamde JERTS-invalshoeken. Het doel van het WK13-project is het openbreken van de markt voor kleine en middelgrote windturbines in Vlaanderen, door demo-installaties te plaatsen, te monitoren en de opgedane kennis te verspreiden.

### Eigen productie op maat

De Europese Unie streeft naar een aandeel van 20% hernieuwbare energie in het bruto energieverbruik tegen 2020. Voor België is het streefcijfer vastgelegd op 13%. In 2012 was het eindverbruik in de Europese Unie voor 14,1% afkomstig uit hernieuwbare bronnen. Voor België was dat slechts 6,8% (cijfers EUROSTAT). Uit een rapport van de Vlaamse Regulator van de Elektriciteits- en Gasmarkt (VREG) blijkt dat 29,7% van de geleverde elektriciteit in Vlaanderen afkomstig was uit hernieuwbare bronnen. Een beduidend aandeel dus, ware het niet dat het merendeel in het buitenland is opgewekt. Geïmporteerde groene stroom hoeft niet minderwaardig te zijn, maar het draagt niet bij tot een verhoogde zelfvoorzieningsgraad, noch tot een garantie op stabiele energievoorziening.

Zelf energie produceren uit zon, wind of via warmtekrachtkoppeling (WKK), in het jargon decentrale productie genoemd, biedt de moge-

lijkheid om energie op te wekken daar waar ze nodig en voorhanden is. De verliezen die gepaard gaan met het transport van elektrische energie worden op die manier ook tot het minimum beperkt. Wanneer zo'n lokale productie wordt aangesloten op het middenspanningsnet kan de energie via publieke netten bij de eindgebruikers terechtkomen en wordt het transmissienet (hoogspanningsnet) niet extra belast. Indien er echter meer productie plaatsvindt dan verbruik moet het distributienet de geïnjecteerde elektriciteit kunnen opnemen. Wanneer productie en verbruik niet voldoende op elkaar zijn afgestemd kan dat tot gevolg hebben dat het net plaatselijk versterkt moet worden. Volgens een studie van Elia (Onthaalcapaciteit decentrale productie in Vlaanderen





# Windkracht 13

Middelgrote windturbines zijn per definitie beperkt tot een vermogen van 300 kW, er is geen beperking in hoogte. Een kleine windturbine heeft een maximale ashoogte van 15 m gemeten vanaf de voet van de mast en heeft in theorie geen beperking in vermogen. In de praktijk spreekt men van vermogens tot 10 kW. Op die manier blijft de installatie ook gevrijwaard van een netontkoppelbord, is er geen netstudie vereist en kan er gebruikgemaakt worden van een terugdraaiende teller. Let wel, indien er andere vormen van decentrale productie geïnstalleerd zijn, bijvoorbeeld zonnepanelen, mag het gecumuleerd vermogen niet groter zijn dan 10 kW, wil je aan de voorwaarden van een kleine installatie voldoen.

## KMWT in Vlaanderen?

Volgens de laatste cijfers van de VREG (september 2014) is 63,8% van het geïnstalleerd vermogen in Vlaanderen waarvoor groenestroomcertificaten en/of garanties van oorsprong werden goedgekeurd afkomstig van zonne-energie. Slechts 14,5% is afkomstig van windenergie op land. Het overige vermogen is afkomstig van biomassa (17,5%) en biogas (4,3%). Het gemiddeld geïnstalleerd vermogen bij zonne-energie bedraagt 9 kW, bij windenergie is dat 3,7 MW. De verschillen zijn te verklaren door het feit dat het merendeel van de pv-installaties op daken van particulieren liggen en het dus om kleine installaties gaat ( $\leq 10$  kW).

Ondanks de verplichte bouwvergunning voor het plaatsen van een kleine windturbine zijn niet alle installaties vergund. Dat bemoeilijkt de inventarisatie van deze installaties. Via de projectwebsite [www.windkracht13.be](http://www.windkracht13.be) kan een inventaris geraadpleegd worden die alle KMWT in Vlaanderen in kaart wil brengen. Hiervoor werd gestart vanuit de lijst van de VREG met installaties die groenestroomcertificaten ontvangen. Installaties die niet langer actief zijn, werden van de lijst geschrapt en de lijst werd aangevuld met nieuwe installaties gebaseerd op informatie ontvangen van installateurs en producenten. Ontbrekende en nieuwe installaties kunnen bovendien gemeld worden via [wk13@ugent.be](mailto:wk13@ugent.be). In totaal zijn er 22 installaties geregistreerd in Vlaanderen, die samen 26 individuele windturbines uitmaken, goed voor een geïnstalleerd vermogen van slechts 291 kW. Dit laag cijfer is vooral te wijten aan een terughoudend vergunningsbeleid, een jonge markt en een beperkt windaanbod.

## Kiezen voor een kleine windturbine?

Kleine windturbines kunnen net als kleine pv-installaties ( $< 10$  kW) een aanvulling betekenen voor kleinschalige energievoorziening. Het verlenen van een stedenbouwkundige vergunning voor kleine windturbines is een gemeentelijke bevoegdheid. Dat wil zeggen dat de gemeente zelf beslist of een kleine windturbine al dan niet vergund mag worden. Hiervoor kan de gemeente de aanvraag toetsen aan het beoordelingskader voor de inplanting van KMWT volgens een omzendbrief

2011-2020) zal dat in het Vlaams Gewest vooral bij de integratie van grote windturbineparken en WKK's het geval zijn. Zo was versterking van het hoogspanningsnet tussen Zomergem en Zeebrugge (Stevin-project) noodzakelijk, om de offshorewindturbineparken voor de Belgische kust te kunnen aansluiten.

## Is er een markt voor KMWT in Vlaanderen?

Potentieel is er in elk geval! Voor KMWT zijn geen grote netaanpassingen nodig zoals bij grote windturbineparken. Zolang het geïnstalleerd vermogen beperkt is en de geproduceerde energie in lijn ligt met de lokale energievraag.

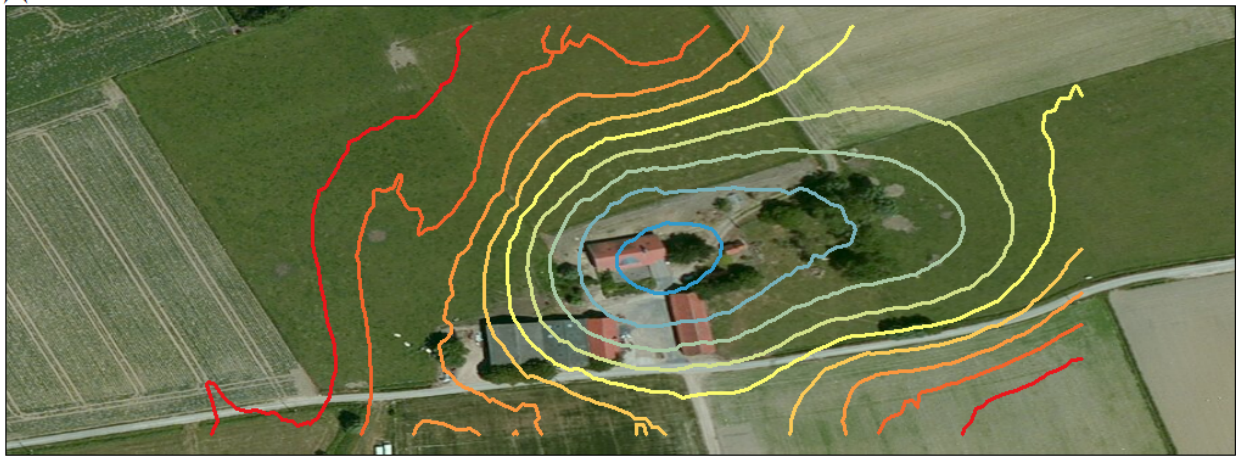
Met de steun van



## Lokale windkaart

Ashoogte 15m

Windkracht 13  
gericht op het openbreken van de  
markt voor kleine en middelgrote windturbines



0 12,5 25 50 75 100  
Meter

### Jaarlijkse gemiddelde windsnelheid

1,24 m/s
1,88 m/s
2,39 m/s
2,80 m/s
3,13 m/s
3,40 m/s
3,60 m/s
3,77 m/s
3,91 m/s

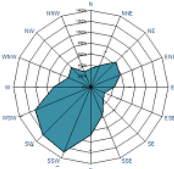
ISKRAAT5-15/5.4 15m

### Jaarlijkse gemiddelde windenergie opbrengst

1397,42 kWh
2095,80 kWh
2583,14 kWh
2923,23 kWh
3160,55 kWh
3326,16 kWh
3441,73 kWh
3522,38 kWh
3637,95 kWh

### Beitem

Windroos Frequentie [%]

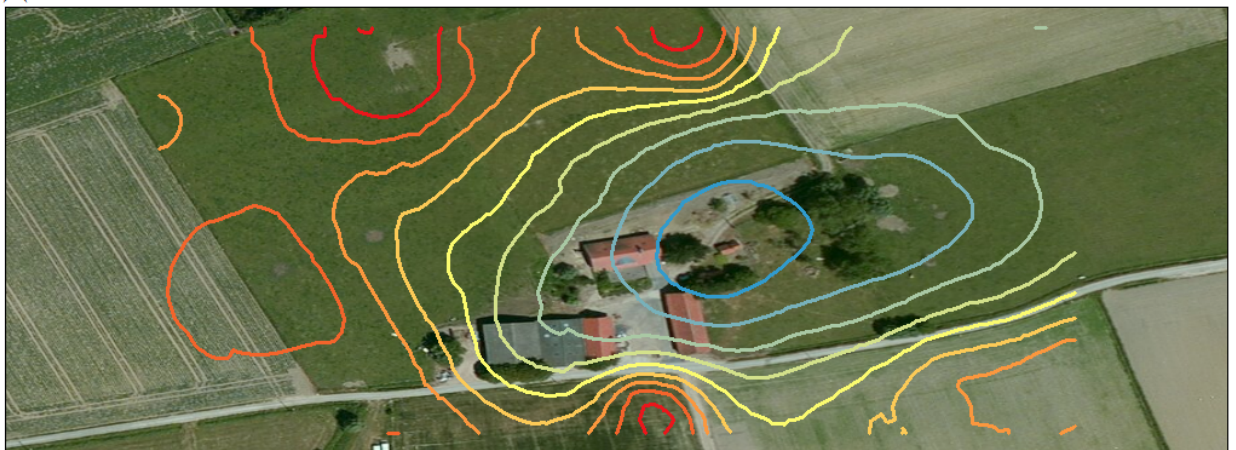


Gemiddelde windsnelheid van de referentiemeting: 3,8m/s  
Weibull parameter: 1,96  
Meethoogte referentiemeting: 10m  
Gemiddelde temperatuur: 10,8°C

## Lokale windkaart

Ashoogte 28m

Windkracht 13  
gericht op het openbreken van de  
markt voor kleine en middelgrote windturbines



0 12,5 25 50 75 100  
Meter

### Jaarlijkse gemiddelde windsnelheid

2,18 m/s
2,92 m/s
3,47 m/s
3,87 m/s
4,17 m/s
4,40 m/s
4,56 m/s
4,69 m/s
4,78 m/s

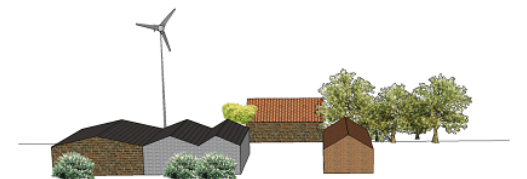
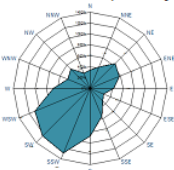
ISKRAAT5-15/5.4 28m

### Jaarlijkse gemiddelde windenergieopbrengst

2582,03 kWh
3469,17 kWh
4100,74 kWh
4550,36 kWh
4870,46 kWh
5098,34 kWh
5260,58 kWh
5376,08 kWh
5458,30 kWh

### Beitem

Windroos Frequentie [%]



Gemiddelde windsnelheid van de referentiemeting: 3,8m/s  
Weibull parameter: 1,96  
Meethoogte referentiemeting: 10m  
Gemiddelde temperatuur: 10,8°C



van 2009. Met een ashoogte van maximaal 15 m is een kleine windturbine sterk afhankelijk van lokale obstakels, alsook van de windsnelheid en de windkwaliteit op lage hoogte. Het potentieel in Vlaanderen op die hoogte is dan ook zeer beperkt. Een installatie is doorgaans pas rendabel vanaf een gemiddelde windsnelheid van 5 m/s. Dergelijke snelheden zijn enkel haalbaar in de kustregio. Op andere locaties kan een hogere mast een alternatief bieden, maar dan wordt het een middelgrote turbine. De plaatsing op het dak van een hoog gebouw kan ook gunstig zijn. De ashoogte die beperkt is tot 15 m wordt immers gemeten vanaf de voet van de mast. Uit onderzoek blijkt wel dat het belangrijk is om een mast te gebruiken van minstens 10 m. De uitdaging is dus om een mastconstructie te ontwerpen die voldoende krachten kan opnemen, niet te zwaar is voor het dak, en trillingen niet doorgeeft aan het gebouw. Een getuide vakwerkmast is hier een goede keuze. Is de mast te kort dan bevindt de rotor zich in de turbulente lucht veroorzaakt door de interactie van de wind met het gebouw, met een sterk verminderde energieopbrengst tot gevolg.

### Middelgrote windturbines, de gulden middenweg?

Middelgrote windturbines zijn het minst aanwezig in het Vlaamse energielandschap. In het 'Beleidskader en actieprogramma windturbines' van de Provincie Oost-Vlaanderen komen middelgrote windturbines zelfs niet aan bod. Er wordt gesproken over middenschalige turbines van 0,5 tot 1 MW. Daarna komen de kleinschalige met een masthoogte tot 15 m. Turbines groter dan 15 m en met een vermogen kleiner dan 0,5 MW vallen hier dus uit de boot.

De impact van een middelgrote windturbine op het landschap is niet te vergelijken met die van grote windturbines of windturbineparken. De rotordiameter varieert van 10 tot 30 m, en is dus een stuk kleiner. Ook de masthoogte is heel wat kleiner en gaat van 20 tot 30 m. De slagschaduw beperkt zich dan ook tot een beperkt gebied. Toch kunnen middelgrote windturbines in tegenstelling tot kleine windturbines wel een significante bijdrage leveren in de energievoorziening van landbouwbedrijven, bedrijven(terreinen) en zelfs kmo's. Wanneer een bedrijf één of meer middelgrote windturbines wil plaatsen is dat meestal met de bedoeling om in (een deel van) de eigen energiebehoefte te voorzien. Dergelijke aanvragen vallen onder de reguliere procedure, de gemeente beoordeelt hier de bouwvergunning.

### Hoogte als boos- of weldoener...

Het vermogen dat aanwezig is in wind is sterk afhankelijk van de windsnelheid. Het is namelijk evenredig met de derde macht van de windsnelheid. Indien de windsnelheid dus halveert, blijft er nog maar een achtste van het vermogen over. Verdubbelt de windsnelheid echter, dan wordt het vermogen acht keer zo groot. Hoe ruwer het landschap hoe sneller de windsnelheid daalt naarmate je dichter bij het maaiveld komt. Even een voorbeeld: in een landelijke omgeving is er op 30 m 63% meer energie aanwezig in de wind dan op 15 m hoogte. In een bebouwde omgeving bedraagt het verschil circa 80%, de windsnelheid is dus cruciaal. De jaarlijkse opbrengst van een 50 kW windturbine varieert bijvoorbeeld met 20.000 kWh meer of minder, indien de jaarlijkse gemiddelde windsnelheid 0,5 m/s meer of minder is. Dat wordt duidelijk door gebruik te maken van lokale windkaarten. Hierop wordt de te verwachten windsnelheid en bijbehorende energieproductie gevisualiseerd.

### Hoe kan de wind keren?

Het recept voor een geslaagde groene energiemix? Niet alle eieren in één mand leggen! Dat is de kern van de problematiek van de duizenden pv-installaties in het middenspanningsnet. Dat er potentieel is voor kleine maar vooral middelgrote windturbines, dat is duidelijk. De weg naar de markt is gekend, die gaat via een aangepast beleid tot een maatschappelijk draagvlak. Windkracht 13 helpt het beleid de juiste weg uit te stippelen, gewapend met een goed onderbouwde JERTS-studie en een neus voor pilootprojecten.

wk13@ugent.be



Schrijf u in op de nieuwsbrief via [wk13@ugent.be](mailto:wk13@ugent.be) en blijf op de hoogte! Wij horen graag uw mening over kleine en middelgrote windturbines. Neem deel aan de enquête op de website [www.windkracht13.be](http://www.windkracht13.be)