






Eneco WindSpin

In 2012 is de turbine van Siemens SWT-2.3-113 met direct drive gebouwd. Siemens en Eneco testen met deze 'bouw pakket' turbine een goedkopere manier van bouwen. De hoge kosten voor de bouw en het transport van normale hoge torens drukken zwaar op de exploitatie. Daarnaast levert ook het vervoer van de steeds hoger en breder wordende torens meer verkeerstechnische problemen op. Er is nu een aantrekkelijk alternatief voor hoge betonnen en hybride (staal-beton) torens: de door Siemens en Andresen Towers ontwikkelde Bolted Steel Shell (BSS) toren. De BSS toren wordt opgebouwd uit stalen elementen, die in een geautomatiseerde productielijn worden gesneden uit rollen staal, worden gekant en van gaten voorzien. De elementen worden aan elkaar gemonteerd met speciale bouten die men slechts éénmalig hoeft aan te draaien en niet hoeft na te trekken. De toren is 115 meter hoog, er zijn 15.000 bouten in gebruik en met een capaciteit van 2,3 megawatt levert de turbine genoeg stroom op voor zo'n 2400 huishoudens.

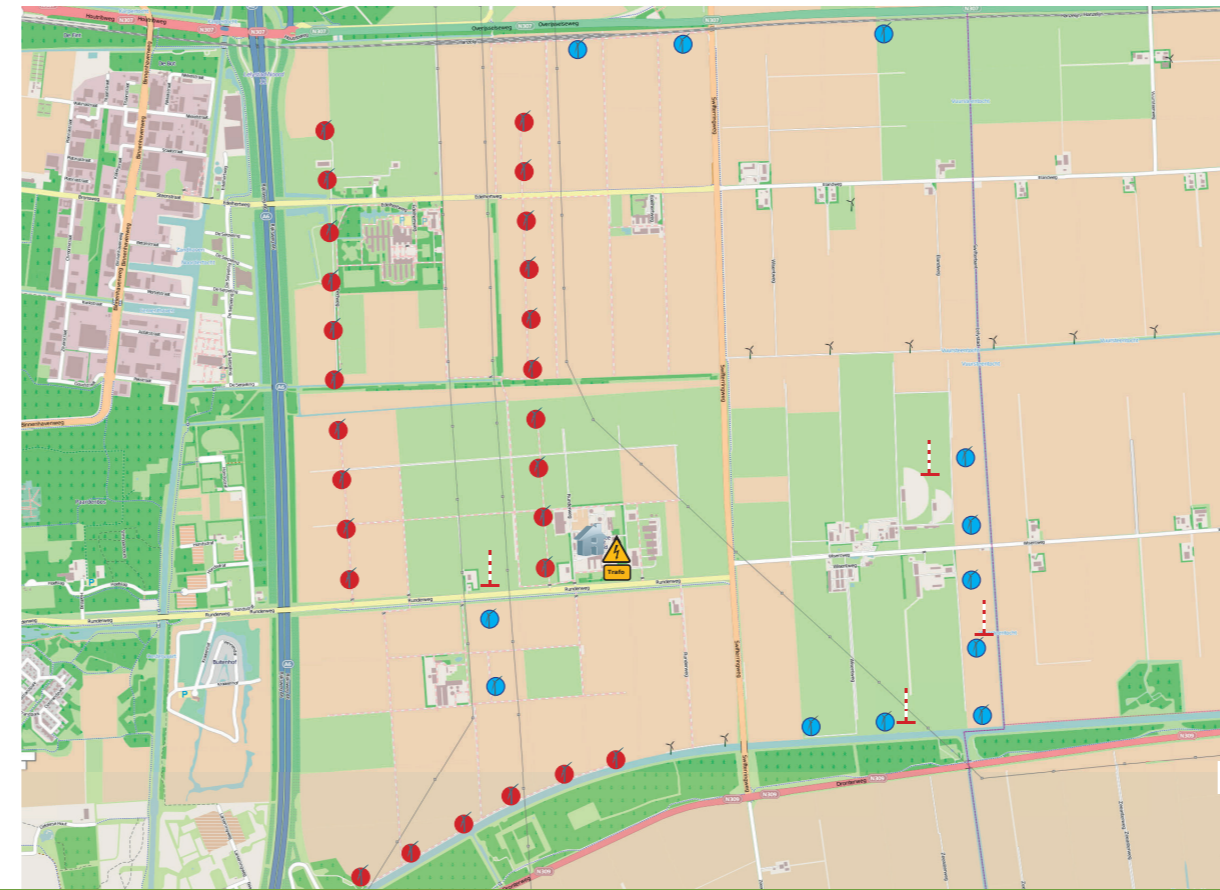


Test Site

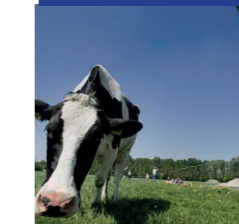


- Bestaande locaties 
- Test locaties 
- Meetmast 
- Kantoor BioScienceCenter 
- Trafostation 

Plattegrond



Test Site



De partners

Ecofys – Experts in Energy 

Ecofys werd in 1984 opgericht met de missie: "Duurzame energie voor iedereen". Ecofys is nu de toonaangevende expert in duurzame energie, energiebesparing & CO₂-efficiëntie, energiesystemen & -markten en energie- & klimaatbeleid. De unieke combinatie van al deze vakgebieden is de sleutel tot zijn succes. Ecofys creëert slimme, effectieve, praktische en duurzame oplossingen voor en met klanten over de hele wereld, uit zowel de publieke sector als het bedrijfsleven. In België, Nederland, Duitsland, Verenigd Koninkrijk, China en de VS heeft Ecofys meer dan 250 experts in dienst die met toewijding werken aan oplossingen voor energie en klimaat.

www.ecofys.com
 Contactpersoon: Erik Holtslag
 e.holtslag@ecofys.nl
 06 15589765

Wageningen UR 

Wageningen UR is een kennisinstelling die werkt aan de kwaliteit van leven. Binnen het domein 'gezonde voeding en leefomgeving' wordt niet alleen hoogwaardige kennis ontwikkeld, maar deze kennis wordt ook overal ter wereld toegepast. Wageningen UR doet wereldwijd toonaangevend fundamenteel onderzoek en heeft een sterke positie als leverancier van toegepast wetenschappelijk onderzoek. De onderzoekslocatie in Lelystad betreft ca. 1200 hectare land waarop de Animal Sciences Group en Praktijkonderzoek Plant & Omgeving met name toegepast onderzoek uitvoeren. Een belangrijk onderdeel hierin is duurzame energie, bioraffinage en groene grondstoffen.

www.wageningenur.nl
 Contactpersoon:
 andrea.terbijhe@wur.nl
 06 20404764

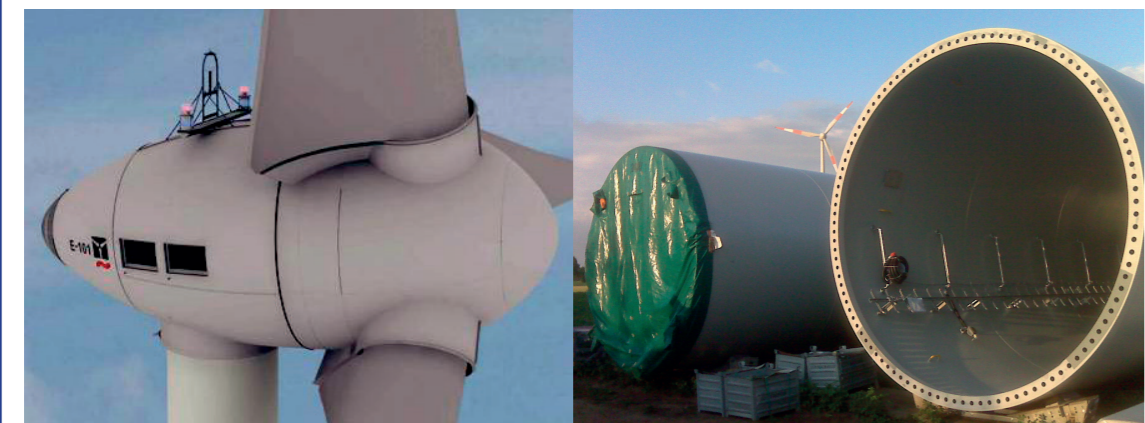
Test Site



Enercon

Enercon heeft de intentie in 2014 verschillende windturbine types met verschillende ashoogtes te bouwen op de testlocaties van Testsite Lelystad. De beoogde windturbine types zijn E-92 op 104m, E-101 op 99 of 135 meter en eventueel de E-115 op 135 meter. Door plaatsing van windturbines op hogere ashoogtes in de buurt van stedelijke bebouwing kan onder andere onderzocht worden wat de extra opbrengsten zijn op deze grotere hoogtes. Daarnaast heeft Enercon de wens om deze windturbines te gebruiken voor andere testdoeleinden, zoals:

- * Testen van nieuw ontwikkelde bouw- en logistieke procedures maar ook het gebruik van nieuwe hijsgereedschappen.
- * Netintegratie. In samenwerking met de lokale netbeheerders de neteigenschappen van windturbines testen en configuraties aanpassen om het elektriciteitsnet verder te kunnen ondersteunen.
- * Batterijsysteem. Het opzetten van een charge-discharge unit om levering beter af te kunnen stemmen op vraag en aanbod.



Test Site specificaties

Testturbines: 12

<i>Rotor diameter (van 90 tot 120 meter)</i>	<i>E-aansluiting 20 kv</i>
<i>As hoogte (van 90 tot 140 meter)</i>	<i>Meetmasten</i>
<i>Opgesteld vermogen 2.3 - 3 MW</i>	<i>Aantal 4</i>
<i>Opgericht in 2011 tot heden</i>	<i>Hoogte 91-120 meter,</i>
<i>Totale oppervlakte 1200 hectare</i>	<i>Aanvullende masten verwacht</i>

Windparken Parameters:

Lage Vaart 6 x 1 MW Neg Micon	<i>Windmeetmasten, met daarin gemeten:</i>
<i>Rotor diameter 45.5 (PM)</i>	<i>windsnelheid, windrichting, temperatuur,</i>
<i>As hoogte 70 m (PM)</i>	<i>luchtvochtigheid, luchtdruk</i>
<i>Opgesteld vermogen 6 MW</i>	<i>Meetinfrastructuur</i>
<i>Opgericht in 2004</i>	<i>Netwerk 1Gbs</i>
<i>Onderlinge afstand 300 meter</i>	<i>LidAR testpad</i>
	<i>Control center</i>
Mammothtocht 10 x 2.3 E 70 Enercon	<i>Kantoor voor fabrikanten</i>
<i>Rotor diameter 71 meter</i>	<i>Overlegruimte</i>
<i>As hoogte 65 meter</i>	<i>Excursies</i>
<i>Opgesteld vermogen 23 MW</i>	<i>Opslagruimte voor fabrikanten</i>
<i>Opgericht in 2006</i>	
<i>Onderlinge afstand 300 meter</i>	

Neushoortocht 10 x 2.3 E 70 Enercon
Rotor diameter 71 meter
As hoogte 70 meter
Opgesteld vermogen 23 MW
Opgericht in 2006

ACRRES

ACRRES staat voor Application Centre for Renewable RESources en is het landelijke praktijkcentrum voor duurzame energie en groene grondstoffen. Het praktijkcentrum is een krachtenbundeling van de Lelystadse kennisinstellingen Praktijkonderzoek Plant & Omgeving en de Animal Sciences Group, beiden onderdeel van Wageningen UR. ACRRES zet zich in om gezamenlijk met het bedrijfsleven onderzoek uit te voeren op het terrein van biogasproductie, vergisting, biomassa verwerking, bioraffinage, algenkweek, eiwitaffinage, energiebesparing binnen de landbouw en

energieproductie door zonnepanelen. Door de diverse beschikbaarheid van kennis en faciliteiten is ACRRES een interessante kennispartner om gezamenlijk met het bedrijfsleven de duurzame concepten van de toekomst verder te onderzoeken en testen.

www.acrres.nl
 Contactpersoon: Andrea Terbijhe
 andrea.terbijhe@wur.nl
 06 20404764





Test Site



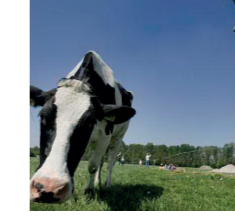
Test Site Lelystad

Test Site Lelystad is een full service testlocatie voor windturbines gecoördineerd door Ecofys Wind Turbine Testing Services (Ecofys WTTS). Ecofys WTTS biedt een uitgebreide reeks faciliteiten voor het testen van prototypes, infrastructuur (wegen/glasvezel), geaccrediteerde windmetingen en certificatiemetingen. Met 12 posities voor het testen van prototypes van windturbines, met tiphoogte van de rotorbladen tot 200 meter en een gemeenschappelijk vermogen van rond de 30 MW, is dit de grootste testlocatie in Europa.

De geaccrediteerde meetdiensten biedt Ecofys WTTS aan in samenwerking met windtest Grevenbroich gmbh. Ecofys WTTS coördineert het beheersysteem voor veiligheid, gezondheid en milieu, de meetcampagnes, het gebruik van windvoorspelling en de windmeetmasten die nabij de windturbines worden geplaatst, oplopend van 81 tot 120 meter hoogte. Daarnaast biedt Ecofys WTTS haar expertise aan over vermogens-

prestatie, vermogenskwaliteit, geluidsemissie, mechanische belasting en netwerkcode-certificering, die vereist zijn voor de IEC conforme turbinecertificatie. Lagerweij, ENERCON en ENECO zijn o.a. de gebruikers van de testlocatie. Voor alle locaties zijn contracten afgesloten met o.a. Leitwind en Suzlon voor het volledig certificeren van hun windturbines. Daarnaast zijn er testen voor verschillende rotorbladen op de turbine en het effect daarvan op de efficiëntie. Dit betekent voortdurende tests de komende jaren, ook nadat de certificeringstests zijn afgelopen. Deze diensten dragen in belangrijke mate bij tot de verdere innovatie in de windenergiesector.

Test Site



TEST SITE Lelystad

Test Site Lelystad is een unieke testfaciliteit waar windturbines gecertificeerd en getest worden. De testfaciliteiten bevinden zich op de onderzoekslocatie van Wageningen UR, vlakbij Lelystad. Lelystad ligt in de Provincie Flevoland, de provincie met de grootste productie van duurzame energie in Nederland. Op de onderzoekslocatie in Lelystad staan diverse (onderzoeks-)faciliteiten, de 12 testturbineplaatsen, Smart Grid testen, WUR windturbines, diverse zon-pv opstellingen en een biogas-wkk. Tezamen met de andere faciliteiten op het 1200 hectare grote terrein is veelzijdig onderzoek en ontwikkeling van duurzame energieproductie installaties mogelijk. Door het uitvoeren van onderzoek en het bundelen van de diverse (keten) partijen rondom bedrijvenclusters wordt bedrijvigheid gestimuleerd en duurzame energieproductie geoptimaliseerd. Test Site Lelystad is met 12 posities en een tiphoogte tot 200 meter uniek in Europa en zeer geschikt voor windturbine specifiek onderzoek en ontwikkelingsprogramma's. Test Site Lelystad is een samenwerking tussen Ecofys WTTS en Wageningen UR.

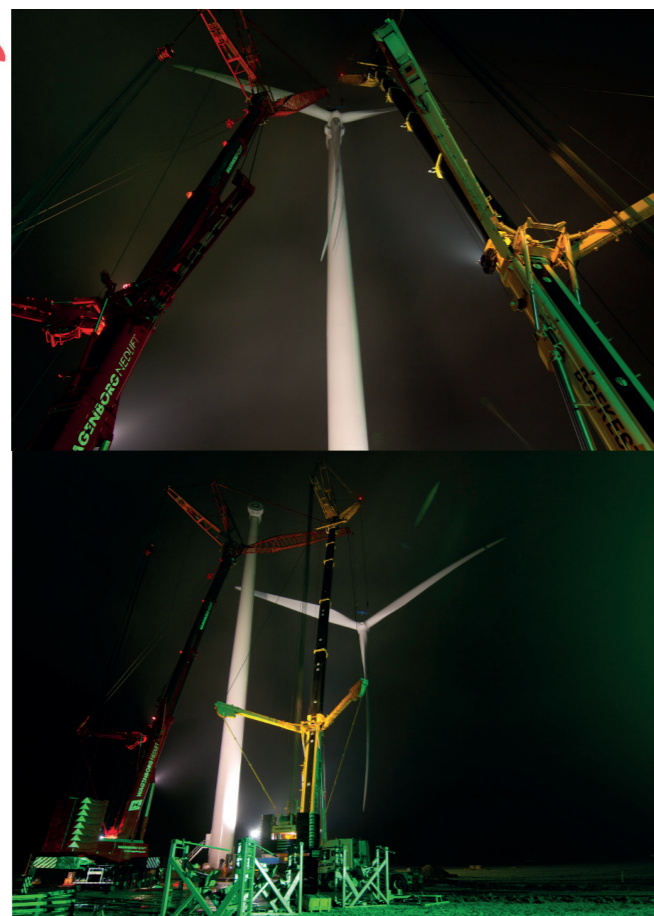
www.wageningenur.nl 0320 291111
www.ecofys.com 06 15589765
www.acrres.nl 06 20404764

Test Site



Lagerweij Lagerweij Wind

In 2012 heeft Lagerweij twee L93-2.6 MW onshore windturbines gerealiseerd op de Test Site Lelystad. De hub-hoogte is 93 meter, de rotordiameter 90 meter. De bouw en installatie is bij grote turbines een grote kostenpost. Doordat Lagerweij gebruik maakt van "ready to fit assembly" modules kan een kleinere kraan gebruikt worden. Dit bespaart kosten. De bouw verliep zeer voorspoedig en de turbines draaien met een beschikbaarheid van 99% erg goed. Na voldoende winduren met diverse snelheden en windrichtingen zal de certificering voltooid worden. Daarnaast worden metingen verricht aan de generator, de bladen van de turbine en de mast van de turbine. Ook zal Lagerweij twee L100- 3 MW onshore windturbines realiseren met een maximale ashoogte van 135 meter en een rotordiameter van 100 meter. Door de grote hoogte wordt meer wind en daarmee meer opbrengst verwacht.



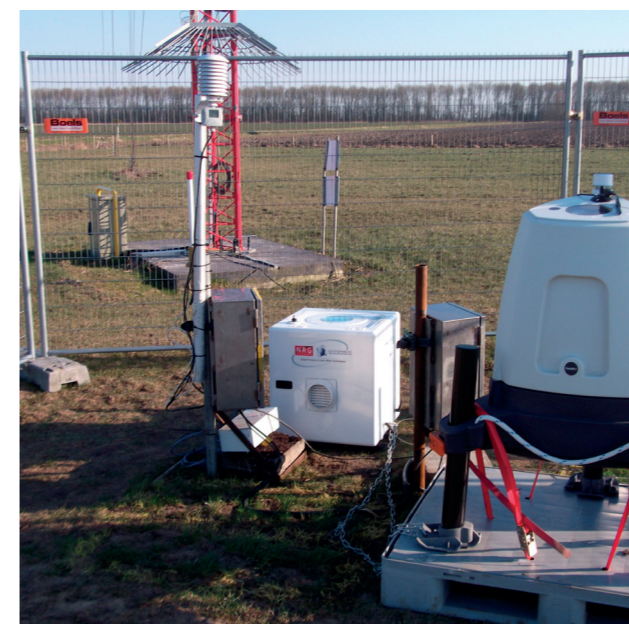
LiDAR testservice

Ecofys WTTS test nieuwe meetsystemen. Bijvoorbeeld het innovatieve en hightech LiDAR windmeetsysteem waarvan er 6 geïnstalleerd zijn geweest om te kalibreren en te testen. Dit, door de windindustrie recent geaccepteerd meet-systeem, is complementair aan meetmasten, maar kan ook zelfstandig geplaatst worden.

Meteorologie

Door de vele metingen die op Test Site Lelystad plaats vinden, ontstaat er een waardevolle hoeveelheid data waarop verder onderzoek mogelijk is. Zo vindt er op dit moment onderzoek plaats naar het effect van atmosferische omstandigheden op het gedrag van windturbines. Specifiek wordt er gekeken hoe snel de wind zich achter een windturbine weer herstelt naar de oorspronkelijke windsnelheid: inzicht hierin kan helpen om in de toekomst efficiëntere windturbines en -parken te ontwerpen. Daarnaast wordt er, op basis van specifiek de LiDAR metingen, gekeken naar het

effect van de omgeving op windstroming. Specifiek de metingen tot op 200 m hoogte maken het mogelijk om het effect van de stad Lelystad, bomenrijen, maar ook verder weg gelegen windturbines, te bestuderen.



Fotografie

Acrrres, Ecofys, Enercon, Eneco en Lagerweij

Vormgeving

Caroline Verhoeven - Poelhekke PPO Wageningen UR