



# TURBULENT

EEN NIEUW CONCEPT IN HYDROPOWER



*AWARDED "BEST STARTUP IN THE WORLD 2015"*



*AWARDED "ORCELLE, FUTURE OF LOGISTICS 2016"*

WWW.TURBULENT.BE  
@TURBULENTHYDRO







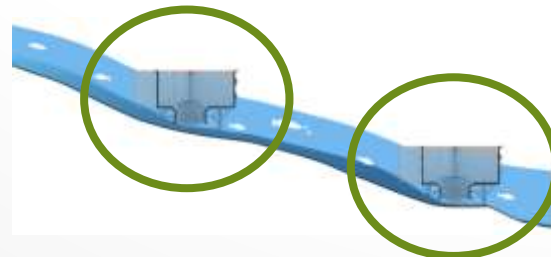




# EEN NIEUW CONCEPT IN WATERKRACHT

TRADITIONELE  
WATERKRACHTCENT  
RALE

MICRO  
HYDRO  
ZERO IMPACT

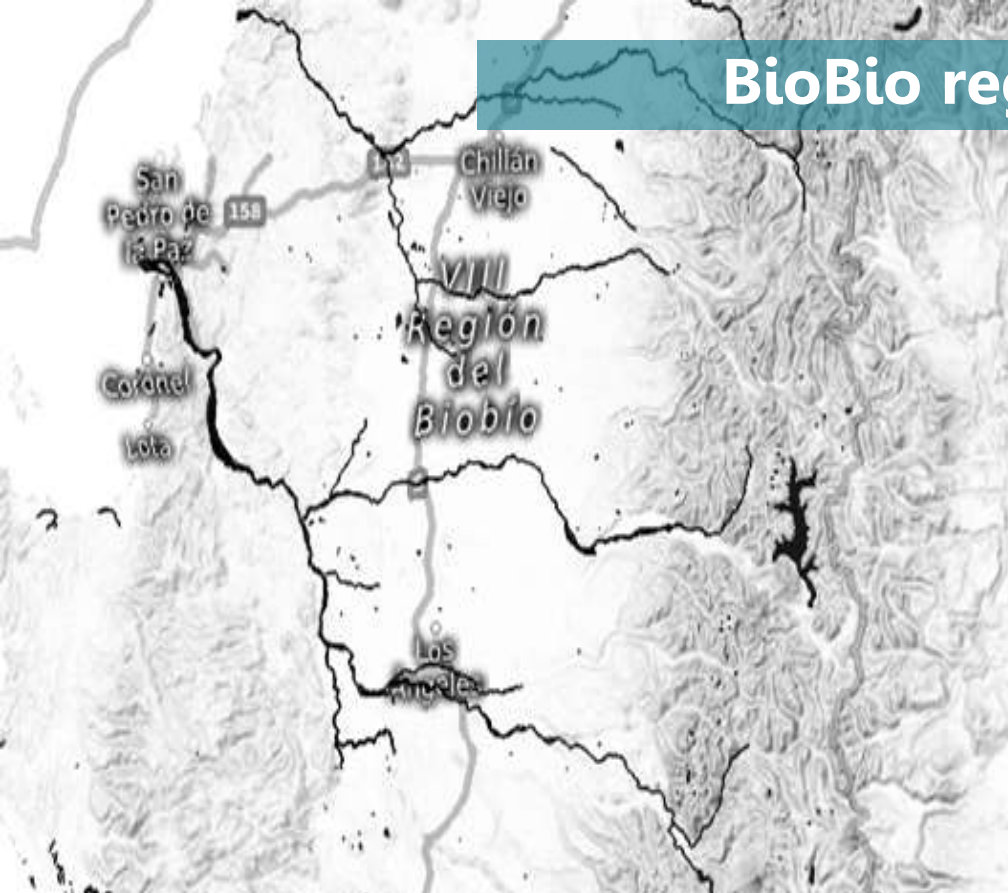


# DUS MICRO HYDRO !





# BioBio regio Chili



(voorbeeldregio in Chili)

Potentieel indien groot verval vereist

Potentieel met verval  $\geq$  1.5 m

Om dit potentieel te benutten is een gedecentraliseerde opwekking noodzakelijk

# NOG BEPERKT AANGEWEND

Wereldwijd  
potentieel

173GW

80% ongebruikt

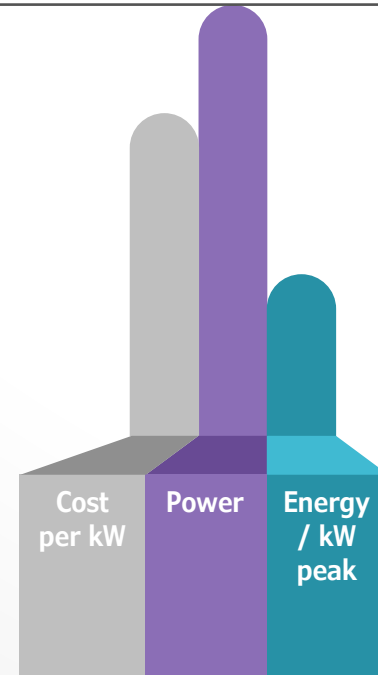
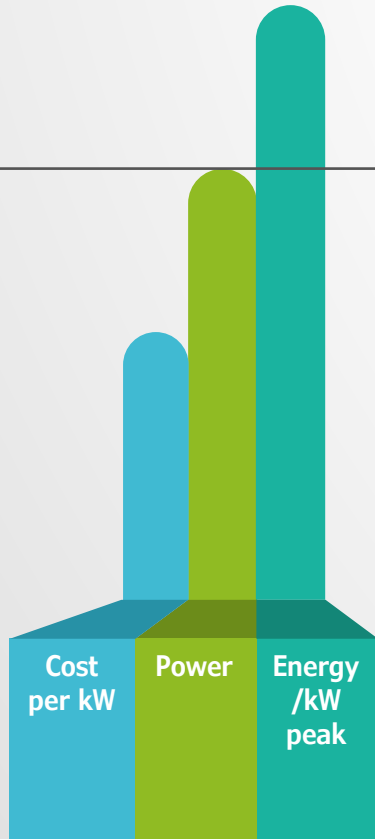
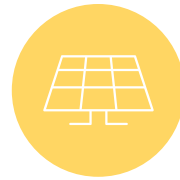
519 Miljard \$

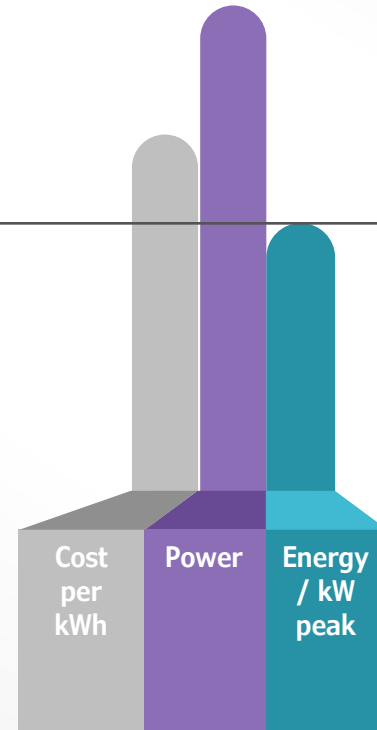
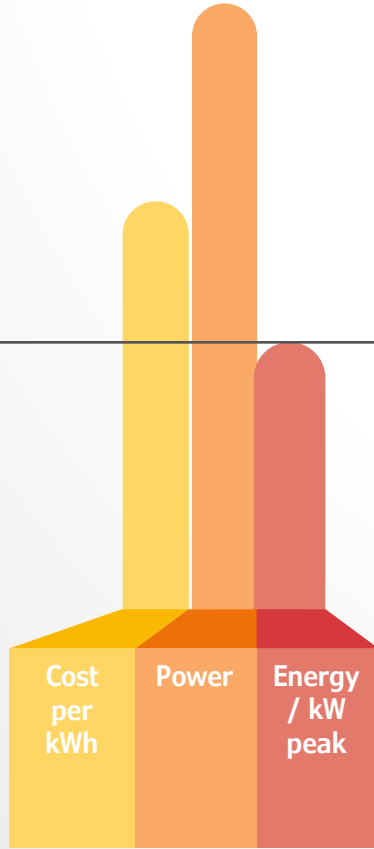
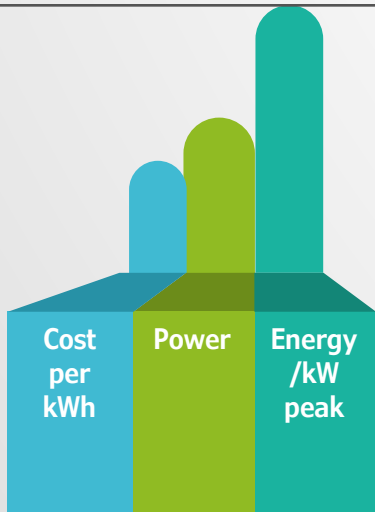
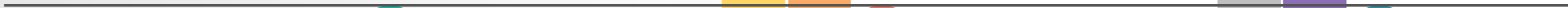
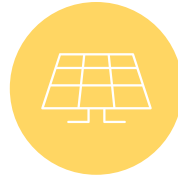


Chili: 7GW



# WATER, ZON & WIND







# KENMERKEN



Enkel bij zon ?!

Weinig onderhoud  
maar degradatie

Zomer > Winter  
Nacht: 0

**Productiefactor (BE):**

~11 %



Sterk variabel

Zeer  
onderhoudsgevoelig

Piekmomenten  
willekeurig

**Productiefactor (NL):**

~21 %

[WWW.TURBULENT.BE](http://WWW.TURBULENT.BE)



Seizoengebonden,  
traag variërend

Weinig onderhoud

Winter > Zomer

**Productiefactor:**

**Tot 98 %**

# REGELGEVING

## 1. Recht op gebruik van verval:

- Pijlrecht nog steeds van toepassing (voor molens)
- Verder is er geen wetgeving

## 2. Technische bouwaanvraag nodig

- Cat 1 (of bevaarbaar)  
Gewest + Waterwegen en Zeekanaal
- Cat 2 (niet bevaarbaar)  
Gemeente & VMM -> 6 maand indien geen bosregio,  
beschermd, overstromingsgebied, ...





# AANSLUITING

## 1. Privé (<10 kW piek)

Eenvoudige toelating maar Maximum eigen verbruik  
=> enkel pico hydro interessant

## 2. Coöperatieve (zoals Ecopower)

= Leverancier met toepassing leveranciersprijzen

## 3. Energiedelen

Zeer interessant maar grijze zone



# AANSLUITING – VOORBEELD FR

1. Aansluiting tot 100 kW behandeld als privé:

Energiekost bij verbruik: 0.13 € / kWh

Energieprijs voor levering:

0.18 € / kWh in winter (5 mnd)

0.09 € / kWh in zomer (7 mnd)

NIET gerelateerd aan eigen verbruik

Sterke stimulans voor maximalisatie waterkracht !!





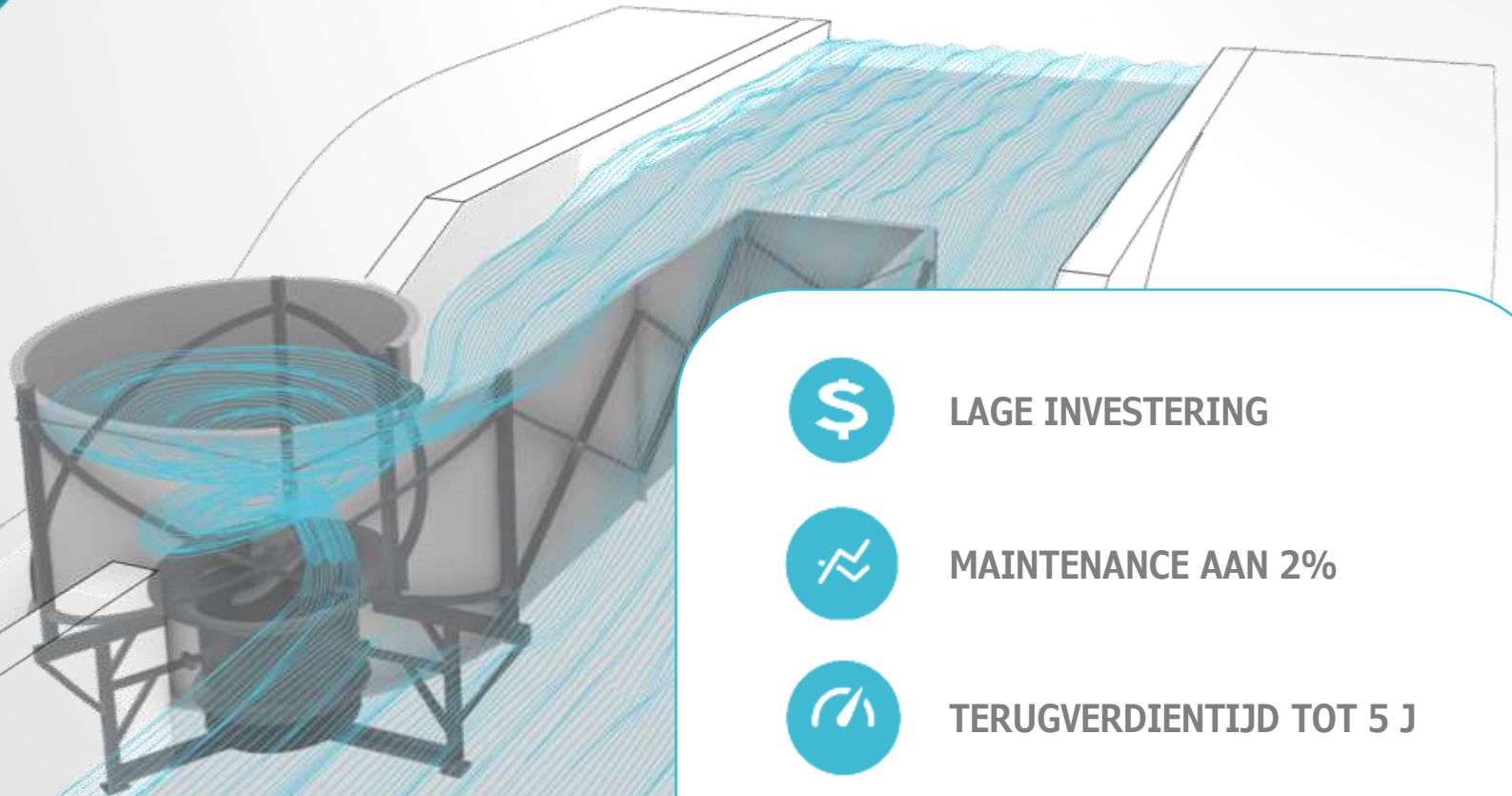
# DE OPLOSSING VAN TURBULENT





# TURBULENT

Hydropower, inspired by nature



**LAGE INVESTERING**



**MAINTENANCE AAN 2%**



**TERUGVERDIEN TIJD TOT 5 J**



**HOG E IRR VAN 15%**

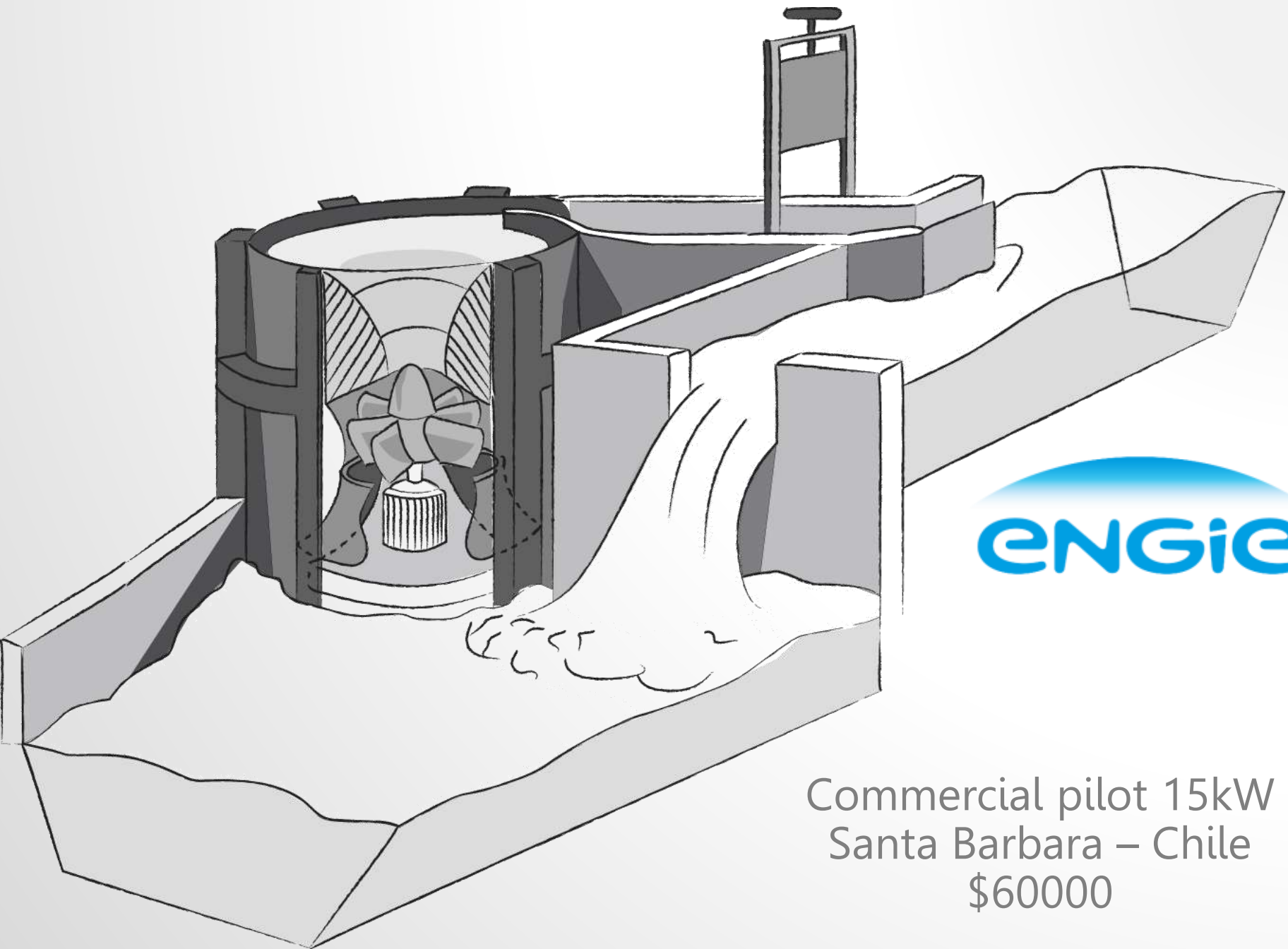
	Zotloëterer	Archimedes screw turbine	JAG Sebell	Turbulent	Comment
<i>System efficiency</i>	32-42 %	70%	~37%	<b>POC: 60%</b>	<b>Optimal hydraulics, with MPPT enhancing</b>
<i>Capital expenditure (.....€/kW)</i>	10,000-15,000 €/kW	6,000 €/kW without installation & civil works	10.000 €/kW without civil works	<b>POC: ~4.000 €/kW</b>	<b>Installation included</b>
<i>Maintenance requirements</i>	-/+	+	-	++	<b>Small amount of failure points</b>
<i>Logistics/accessibility needs</i>	--	--	++	++	<b>Small basin size per output level</b>
<i>No expert installer needed</i>	--	--	--	++	<b>Simple turnkey product, standard components</b>
<i>Overall rating</i>	-	-	+/-	++	





**Test pilot – 1st Belgian customer**

**Energy for 4 families**  
**5 years payback** without grants



**ENGIE**

Commercial pilot 15kW  
Santa Barbara – Chile  
\$60000

# TOEPASSINGEN BELGIE



**Watermolens**



**Rivieren en  
kanalen**



**Getijden**



# VOORBEELDEN IN PAJOTTENLAND



**Molen in Ternat**



**Heetveldemolen  
Galmaarden**



**Wielantmolen  
Tollembeek**

# PREMIERE: PICO TURBINE

Ontworpen voor Belgische markt,  
om oude overslag- en middenslag-  
waterwielen te vervangen

- Volledig mobiel, installatie met slechts 4 bouten
- Geen civiele werken nodig
- Bestand tegen overstroming met waterdichte electronica
- Geluidsdicht ontwerp
- Met coanda scherm indien visvriendelijkheid nodig is

**Vermogen: 1 kVA**  
**Efficiëntie: 80%**  
**Debiet: van 40 tot 200 l/s**  
**Hoogteverschil: van 1 tot 3m**



# TECHNISCHE DETAILS

Hernieuwbare elektriciteit 100% van de tijd

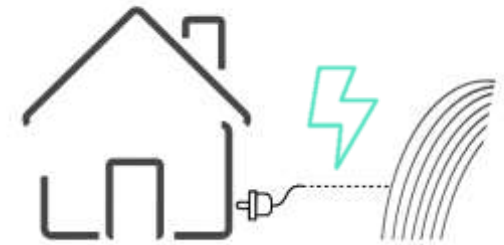


## IP68 waterdichte casing rond inductie generator

Betrouwbare en geruisloze generator  
Beschermd voor water zelfs bij volledige overstrooming

1kW elektronisch controlesysteem dat simpelweg plug and play is

Dit is de elektrische installatie binnenshuis





# KOMT IN VERSCHILLENDE KLEUREN OM IN JE OMGEVING TE PASSEN

poedergelakt aluminium: Alloy 5052, gemaakt voor maritieme toepassingen





Industrial prototype

Start funding: **2M**

Q1 2017

50kW turbines ready

Q3 2017



2016

Pilot

R&D



Q2 2017

Business dev

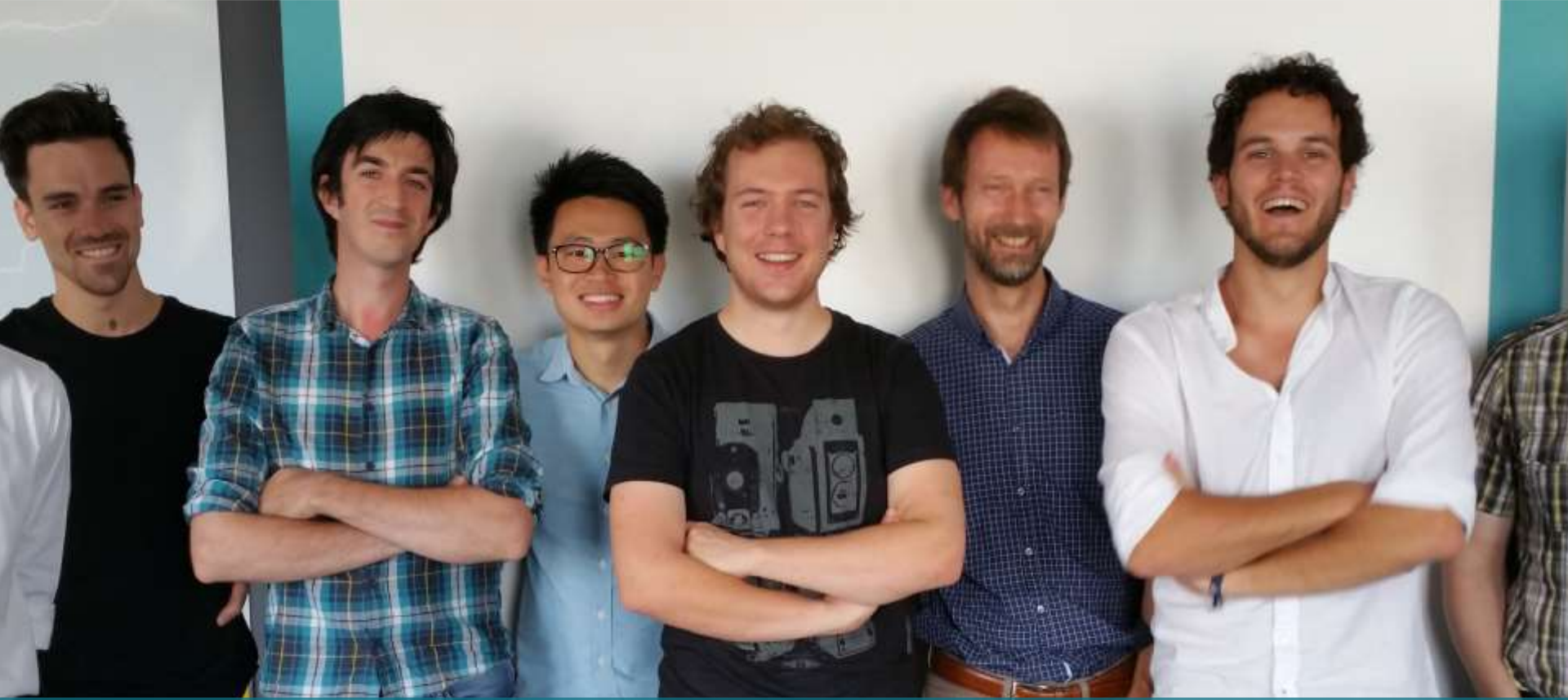
Distributor network



Q4 2017

Scaling

**BECOME THE BEST**



ur awesome team is ready to offer you the best of hydropo







# TURBULENT

Decentralized hydropower,  
inspired by nature

## CONTACT

Luc.berben@turbulent.be

WWW.TURBULENT.BE  
@TURBULENTHYDRO