



# WELKOM

## ODE Decentraal – Workshops



# Programma



- Ontvangst - Introductie 14:15 - 14:45
- Deelsessies 14:45 - 17:00
  - Goed verloop van de bouwfase Terraskamer
  - Onderhandelen met de fabrikant en onderhoudspartij Binnenplaats
  - Waarde creëren met Asset Management Voortuin
- Borrel 17:00 - 18:00



# ABOUT GREENSOLVER



Greensolver is onafhankelijk technisch dienstverlener voor  
**onshore wind & grootschalige zonne-projecten**

**CONSTRUCTION MANAGEMENT**

Greensolver manages, plans & supervises the construction of wind & solar parks

**1.4 GW – 66 farms built**

**OPERATION MANAGEMENT**

From technical to commercial management, Greensolver provides you with a complete solution for your assets

**913 MW of experience**

790 MW under TCM

**CONSULTING & ADVISORY**

Greensolver team delivers high quality consulting service: technical due diligence, wind & solar expertise, contract tendering & procurement

**7.7 GW**

### TEAM

Team van 35 professionals:

- Frankrijk 22
- Nederland 7
- UK 4
- Finland 4

### ORGANISATIE

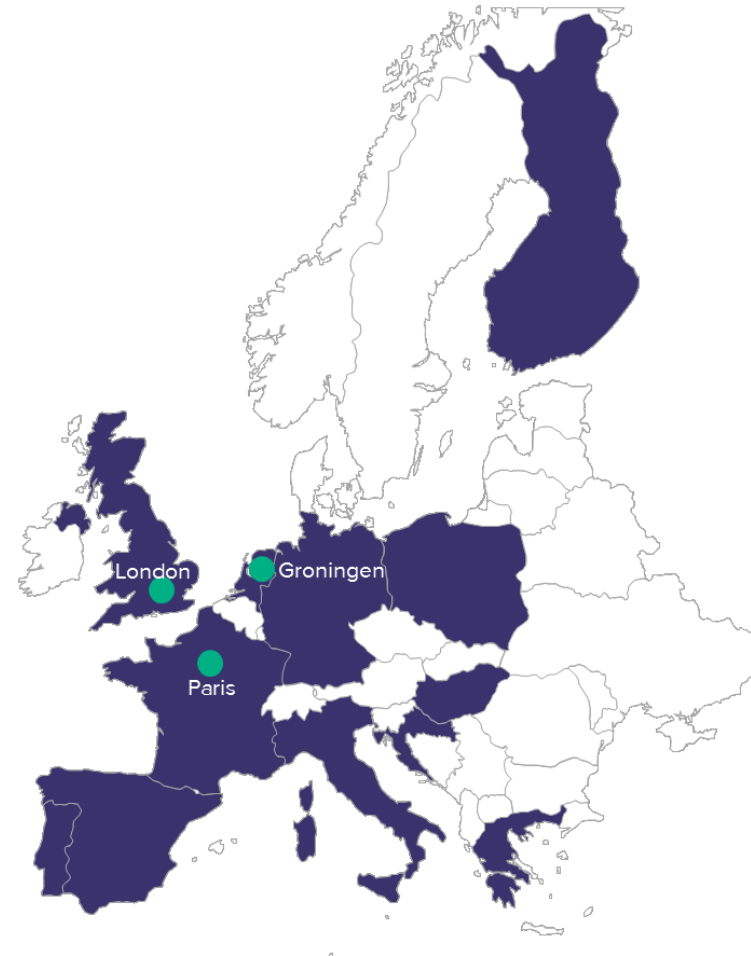
Back office versus front office:

- Mechanical engineers
- Yield experts
- Electrical engineers
- Transactie/ DD
- Civil engineers
- Bouw

### KLANTEN

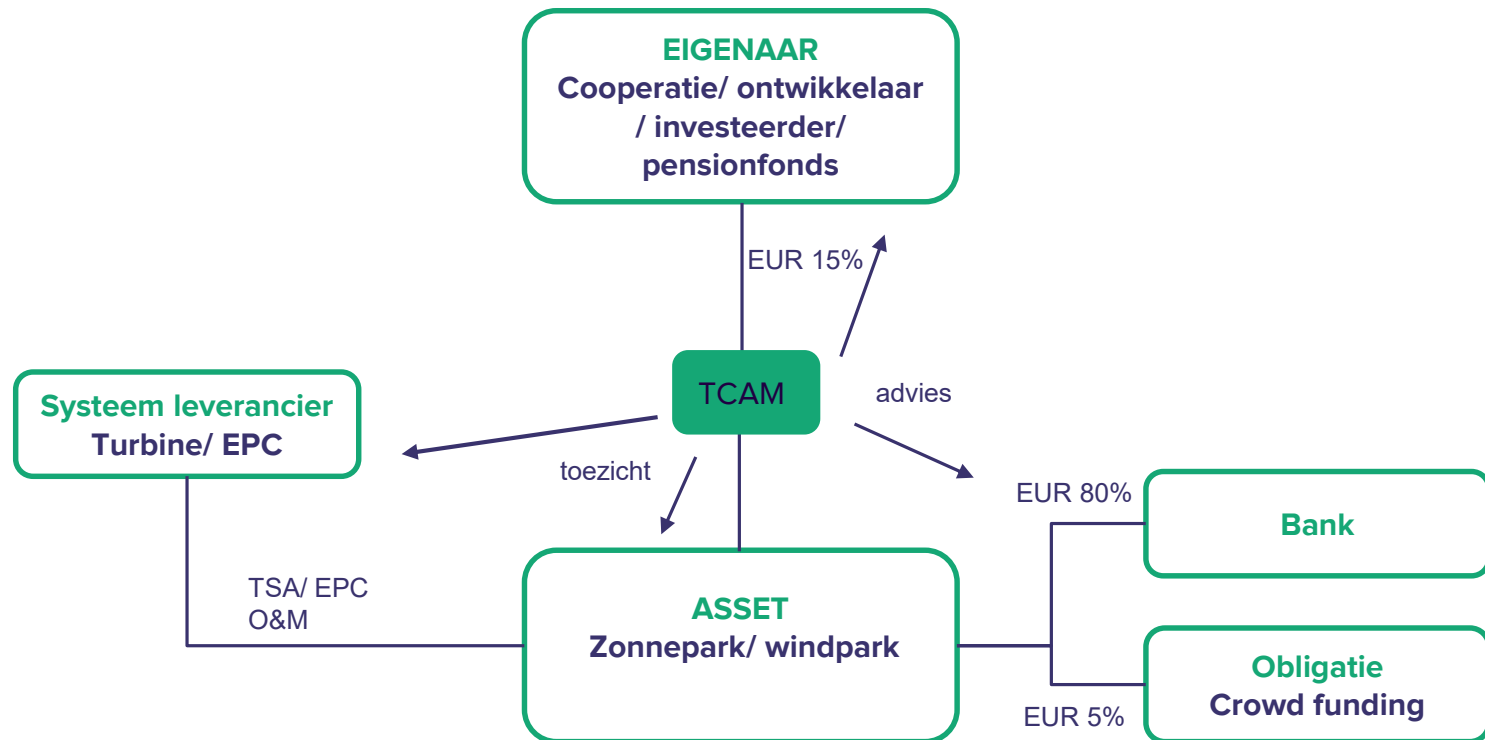
Klantgroepen waar we veel voor werken:

- Developers/ IPP/ Coöperaties
- Banken
- Infrastructure fondsen en investeerders



GreenSolver is ISO 9001, ISO 14001, ISO 55001 en OSHAS 18001 gecertificeerd

# Organisatie project



TCAM = Technisch en Commercieel Asset Manager



# INTRODUCTIE WORKSHOPS

# Aanleiding



- Nationale doelstelling: 14% in 2020, momenteel 5,9% → gaat nog niet zo snel
  - SDE+ om dit gat te dichten
  - Trend 1 - Centraliseren van duurzame energie opwek → sterke landschappelijke overweging
  - Trend 2 – Ondersteunen van lokale burger initiatieven → gedreven o.b.v. draagvlak→ scheve verhouding tussen aantal initiatieven en gebouwde parken
- Project realiseren is complex:
  - Juridische kennis (jur. structuur, opstal overeenkomsten)
  - Financiële kennis (model, financiering, fiscale kennis, subsidies)
  - Ruimtelijke procedures (vergunning, beroep, bezwaar studies)
  - Technisch vraagstuk ( yield, opstelling, grid)
  - Inkoop (systeem, goede afspraken, prijs)
- Verwachtingskloof
  - Vergund project met SDE+ is slechts het begin en niet het einde
  - Projecten vaak niet 'bankable' (financiers stellen andere eisen)



# Thema en workshops



## Uitdaging:

- Pluriforme groep en een breed thema
- Uiteenlopende vragen ontvangen

## Thema:

- Delen van 'lessons learned' uit onze dagelijkse praktijk
- Vertrekpunt: hoe kijken onze klanten (financiers/eigenaren) naar deze projecten
- Sluit goed aan bij de **zorgplicht van coöperatie** richting leden en participanten

## Deelsessies

- |   |              |
|---|--------------|
| - 1. Goed verloop van de bouwfase                       | Terraskamer  |
| - 2. Onderhandelen met de fabrikant en onderhoudspartij | Binnenplaats |
| - 3. Waarde creëren met Asset Management                | Voortuin     |

## Verdieping:

- Q&A → Borrel & follow-up na de workshop



Hoe creëer ik waarde?

# ASSET MANAGEMENT

# Wat is asset management?



- Definitie Asset management  
Gecoördineerde activiteit gericht op het maximaliseren van de waarde van een asset en het minimaliseren van de risico's
- Onderscheid naar:
  - Technical Asset Management (TAM) Technisch beheer → operationele prestatie
  - Commercial Asset Management (CAM) Financieel en commercieel beheer → PPA/ Fiscaal etc.
- Investeerders/ obligatiehouders bank:
  - Maken geld beschikbaar gegeven het risicoprofiel in ruil voor een rendement
  - Limiteren bandbreedte cashflows → rente en aflossing zekerder
- Waarde maximalisatie verschillende interpretaties:
  - Opbrengst → Bank: Vastzetten Eigenaar: Maximaliseren
  - Kosten → Bank: Vastzetten Eigenaar: Minimaliseren
- Ook waarde maximalisatie door beperking operationele risico's:
  - Aansprakelijkheid
  - Claims
  - Verlies productie

COOPERATIE --> acteren als BANK of EIGENAAR?



Deel 1 – Risico's reduceren met HSE

# ASSET MANAGEMENT

# HSE – Wettelijke plicht



- HSE = Health, Safety & Environment  
Regels rondom veiligheid en gezondheid (V&G) en het zorgvuldig omgaan met Milieu - Omgeving
- Wettelijk kader:
  - Arbo wet                               Wettelijke regelgeving omtrent V&G
  - Arbo catalogus                        Arbocatalogus windenergie bedrijven (zon = dak)
  - Inspectie SZW                         Handhaaft de regels
  - Best practices                        NWEA Commissie Veiligheid & Opleidingen  
Veiligheid elektrische installaties wind 2013 (NL)  
WTSR – Wind Turbine Safety Rules (UK)
- Ontwerp eisen en type certificeringen:
  - IEC                                    International Electrical Commission
  - CE                                    Conformite Europeene -> Europese veiligheids certificering
- Financiers zijn zeer gevoelig voor deze wettelijke (zorg)plicht
  - Aansprakelijkheid
  - Productieverlies
  - Imagoschade

WIE IS VERANTWOORDELIJK VOOR HSE IN EEN TURBINE?

# HSE – Principes van HSE



- **Inventariseren risico's**

	Wind	Zon
– Hoogte	✓	-
– Kleine/ besloten ruimtes	✓	-
– Weerscondities	✓	✓
– HV/LV	✓	✓
– Afgelegen locaties	✓	✓
– Overstroming	-	✓
– Bewegende onderdelen	✓	-
– ....		
  
- **Werkvergunningsprocedure**

– Routine Operating procedures	Standaard
– Approved Working procedures	'Sleutelen'
– HV rules	High voltage
  
- **Competenties**

– Competent technician	Standaard werkzaamheden
– Authorising engineer	(mag TOC → AWP's)
– Senior authorised person (SAP)	(IV Installatie verantwoordelijke)
  
- **Transfer of control**

– Mechanisch en procedureel	Check dat juiste personen de juiste werkzaamheden uitvoeren
-----------------------------	---

# HSE – Hoe te organiseren?



- Overname/ opleverinspectie
  - Lokale wet en regelgeving, vergunningseisen. Checken: IJs, explosie veiligheid, werpafstanden, toegang tot de turbine (life stock)
- Opstellen Risico inventarisatie en evaluatie (RI&E) (HSE Plan)
  - Beschrijven risico's
  - Mitigerende maatregelen
  - Operationele procedures/ Site rules
- Opstellen Calamiteiten plan (Emergency response plan)
  - Procedure hoe te handelen bij een calamiteit (vluchtwegen, telefoonnummers, locatie, toegang tot hulpdiensten, bestickering communicatie etc. ).
- Opstellen Site inductie
  - Instructie waarin de site regels worden uitgelegd
- Naleving operationele procedures en evaluatie
  - Waaronder periodieke keuringen en inspecties

**ADVIES: GEWOON DOEN!**



Deel 2 – Technisch beheer

# ASSET MANAGEMENT



# Technisch beheer - Kaders



CASH FLOW	Jaar 1	Note	TM	CM
Productie	45.000 MWh	Vermogen * (powercurve + nat. aanbod) * beschikbaarheid	✓	-
		20 MW * 27% (cap. factor) * 8.736 uur * 95% = 45.000 MWh	✓	-
SDE+ tarief	0,075 EUR	SDE+ & PPA	-	✓
<b>Inkomsten</b>	<b>3.375.000 EUR</b>			
O&M kosten	325.000 EUR	OEM of overeenkomst met derden	✓	-
Verzekeringen	120.000 EUR	Contract	-	✓
OZB	55.000 EUR	Beschikking gemeente	-	-
Beheerkosten	40.000 EUR	Contract	-	✓
Kosten net	35.000 EUR	Overeenkomst netbeheerder	-	✓
Lease	375.000 EUR	Contract	-	✓
Onvoorzien	50.000 EUR	-	-	-
<b>Kosten</b>	<b>1.000.000 EUR</b>			
Rente & aflossing	1.700.000 EUR	Bank	-	✓
VPB	150.000 EUR	-	-	-
<b>Cash flow</b>	<b>525.000 EUR</b>			

Verbetering productie met:

1% => EUR 34.000 p/j                      => EUR 850.000 lifetime

3% => EUR 102.000 p/j                      => EUR 2.550.000 lifetime

**WAT KUN JE TECHNISCH OPERATIONANEEL BEINVLOEDEN?**

# Beheer - Beschikbaarheid



Beschikbaarheid: Contractueel vs. Systeem beschikbaarheid

	<b>ACTUAL</b>	<b>TARGET</b>	
<b>Volledig beschikbaar</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	
- Turbine storingen	5,0%	4,0%	
- Overschrijding onderhoud	0,5%	0,0%	
- ....	0,0%	0,0%	
<b>Contractuele beschikbaarheid</b>	<b>94,5%</b>	<b>96,0%</b>	<b>→ 1,5% Claim</b>
- Planmatig onderhoud	2,0%	2,0%	
- Netwerk storingen	0,5%	0,2%	
- IJsdetectie	1,5%	1,3%	
- Slagschaduw mitigatie	0,2%	0,6%	
- Geluidsbeperking	0,1%	0,8%	
- ....	0,0%	0,0%	
Environmental en overig	4,3%	4,9%	<b>→ 0,6% plus voor project</b>
<b>Operationele beschikbaarheid</b>	<b>90,2%</b>	<b>91,1%</b>	

## HOE ORGANISEER JE DIT?

Turbine rapporteert fouten → Fouten classificeren → Systeem of Operationele beschikbaarheid

Advies:

- Toegang tot SCADA - Software ondersteuning - Correcte IT structuur (dedicated PC, goede verbinding)

[Link Greensolver Monitoring](#)

# Beheer - Powercurve

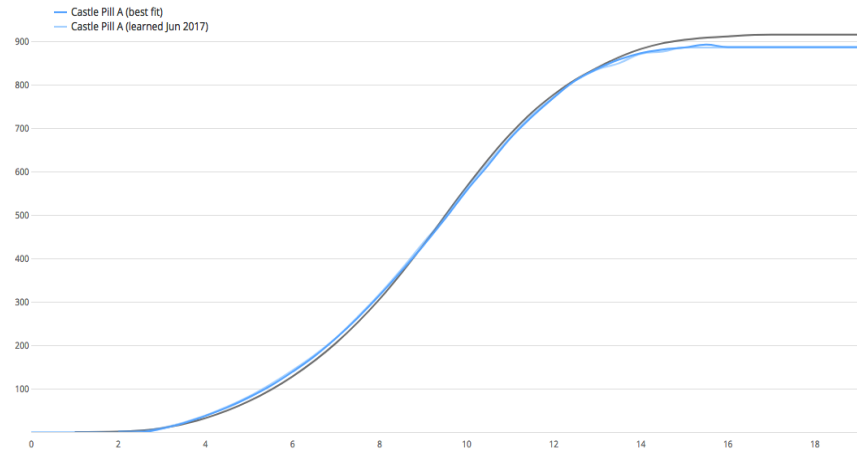


## Powercurve

- Garantie dat bij een gegeven windsnelheid een turbine kWh produceert gedurende een bepaalde periode

[Link to Scattered Powercurve](#)

[Link to Trend Powercurve](#)



## Claimen

Moeilijk verhaal te halen op turbine leverancier

- Diepgravende analyse nodig:
  - Scattered vs trend powercurve
  - Veel afwijkingen om uiteenlopende redenen
- Gebrek aan betrouwbare windsnelheid → turbine zelf beïnvloedt namelijk de anemometer
- Gebrek aan betrouwbare productie data → turbine software bevat al 'vertalingen/ samenvatting'

# Beheer - Powercurve



## - Veel voorkomende oorzaken

- Vermogensreductie a.g.v. een fout
- Vermogensreductie a.g.v. curtailments
- Software en sensor fouten
- Netwerk restricties geven vermogensreducties
- Vervuiling (bladen/ panelen)
- Verkeerd afgestelde wind meter
- Blad instellingen
- Yaw/pitch instellingen
- Warmte/ hotspots
- Degradatie

## - Commerciële aandachtspunten

- Positieve vs. negatieve afwijkingen
- Periode bepaling
- Scada data veilig stellen
- Fout marges

## - Advies

Bij vermoeden van afwijking:

- Onafhankelijke windmeting naast de turbine overwegen.
- In ieder geval Scada data toegang zeker stellen, zodat je zelf powercurves kan maken
  - Scada format: 10-min data gemiddelden
  - Zoveel mogelijk velden

**BANK ZAL VRAGEN HOE ZORG JE VOOR NALEVING GARANTIES?  
(POWERCURVE EN BESCHIKBAARHEID)**

# Technisch beheer – O&M



## – Operations & Maintenance

Meestal door de OEM uitgevoerd als onderdeel van de garanties

## – Regulier onderhoud

Aandachtspunten ten aanzien van onderhoud:

- Take over inspectie
  - Potentiele storingen a.g.v. mechanische gebreken (schade/roest, grease, afwerking)
  - Instellingen – environmental curtailments
  - ‘punch list’
- Onderhoudsschema afspreken (grease, visual, electrical, mechanical, statutory)
  - geen onderhoud bij veel wind en/of zon
  - kosten vs. onderhoudsuren vs. garantie → per kWh
  - onderhoud combineren
- Garantieperiode vs. periode na garanties
- Einde garantieperiode: ‘end of warranty’ inspectie
- Zelf fysiek uitgevoerde onderhoud inspecteren (met name einde onderhoudscontract)
- Onderhoudsregistraties opvragen en controleren.

# Technisch beheer – O&M



## – Reactief onderhoud

Park opereert niet/ rapport fout en er moet gereageerd worden. Zaken om te bespreken:

- Beschikbaarheid en locaties onderhoudsteams
- Spare parts: Beschikbaarheid en locatie 'kleinere' reserve onderdelen
  - » Consumables en low value parts op de site
- Bereikbaarheid 'controle kamer' EPC/ turbine leverancier
- Analyse 'Mean Time to Repair' (MTR)
- Analyse 'Mean Time between Failures' (MTF)

## – Preventief onderhoud

Onderdelen worden vervangen voordat ze kapot gaan:

- Condition based maintenance (scheduled is o.b.v. tijd)
- Vergt data analyse & plaatsen van voldoende sensoren
- Additionele (lange termijn) metingen: trillingen, oil samples (online) etc

**Advies: proactief onderhoud loont, onze ervaring: 2% meer beschikbaarheid**

# AM Trends



- **Benchmarking**

Tools zijn beschikbaar en worden verder ontwikkeld om par  
benchmarken en vergelijken.

**Greensolverindex**

- **Opslag van energie**

Combinaties van opslag (lithium-ion) met zonneparken en windparken. Moeilijk business  
model in NL, maar veel potentie. Wat we wel zien: Special projects, bijv: Martinique

- **Verzekeringsproducten**

Producten waarbij zowel wind/zon aanbod en beschikbaarheid geg...

**GREENBOOST®**

- **Verschillende O&M strategieën**

OEM bieden 15 jaar O&M contracten + financiering VS 'third party - Own' O&M + insurance

- **Life time extension programma's**

Oplossingen/ certificering voor oudere turbines. Op basis van 'Load assessment' +  
'Onderhoudsanalyse' → nieuwe 'certificering' en levensduurverlenging.



Green**solver**  
creating value

**VRAGEN ?**