

# Drijvend Zonnepark Lingewaard



**Frans van Herwijnen**

**Coöperatie Lingewaard Energie**

# Zon-PV op daken > maaiveld > water



Kosten

Veiligheid

Opbrengsten

Vergunningen

Dubbel ruimtegebruik

Solar Tracking

# Voordelen drijvende zonneparken

- Meeropbrengst t.g.v. koeling, instraling en reflectie
- Dubbel ruimtegebruik
- Lagere stakeholderkosten vanwege relatief minder maatschappelijke weerstand
- Flexibel – verplaatsbaar – tijdelijk
- Te combineren met wind (relatief veel windturbines staan of komen in water)
- Eenvoudiger draaibaar te maken

# Golfslag categorieën

- Categorie 1: binnenwater (waterbassins, klein binnenwater)
- Categorie 2: binnenwater (randmeren, zandwinputten)
- Categorie 3: binnenwater (IJsselmeer, Markermeer, Waddenzee)
- Categorie 4: buitenwater: Noordzee

# Potentie op binnenwater in NL

- Totaal 7.645 km<sup>2</sup>
  - 5% = 383 km<sup>2</sup>
  - Potentiele opbrengst = 103 PJ
  - 3,2% totale energieverbruik NL (3.200 PJ)
- 
- Bron: Rik Jonker (RWS)

# Potentie op wereldschaal

- Eind 2014: 10 MWp
- Oktober 2018: 1.100 MWp
- Potentie minimaal: 400.000 MWp

Grootste drijvende zonnepark in China in aanbouw: 150 MWp



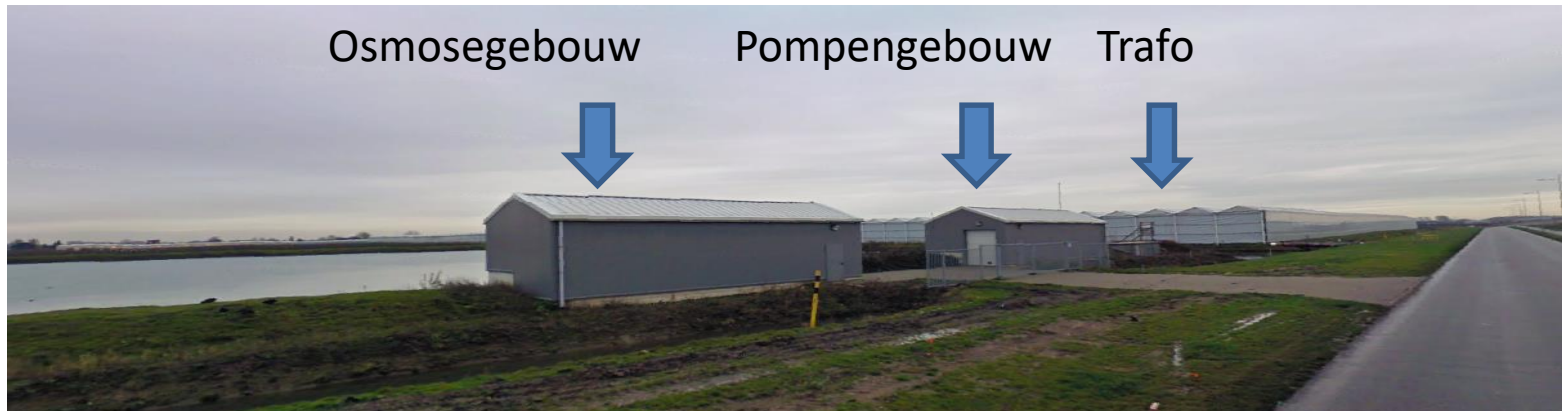
# Drijvend Zonnepark Lingewaard



Gietwaterbassin



# Project





# Projectgroep DZL (2014 – 2018)



## Projectgroep DZL

Pieter Siekman - Stefan Peelen - Frans van Herwijnen

Lingewaard  Energie

# Haalbaarheidsonderzoek (2014)

- Uitgevoerd door Greenspread
- Opdracht van provincie Gelderland en gemeente Lingewaard
- Postcoderoosproject haalbaar door:
  - Aansluiting op aanwezige trafo
  - Gratis liggen op gietwaterbassin
  - Hogere opbrengst door koeling en reflectie water
- 1<sup>e</sup> fase 1.500 panelen; 2<sup>e</sup> fase 4.500 panelen

# Omgevingsvergunning (2016)

- Bestemmingsplanwijziging nodig
- Zon-PV op gietwaterbassin meegenomen in nieuw bestemmingsplan
- Proceduretijd: 9 juli 2015 – 30 maart 2016
- Geen bouwleges (wel leges Welstandstoets)

# Postcoderoos (RVT\*)

- Veel politieke onduidelijkheid over deze Regeling (looptijd)
- Veel onduidelijkheid bij Belastingdienst (BTW)
- Alleen toepasbaar bij aansluiting op openbare net (Bergerden heeft een zgn. Directe Lijn)

\* = Regeling Verlaagd Tarief

# Ontwikkeling project 2014 - 2016

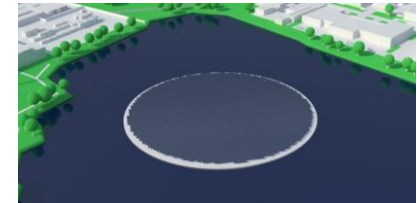
## Postcoderoos project

- 1.500 zonnepanelen
- 21% provinciale subsidie
- 24% crowdfunding
- 55% financiering RVT

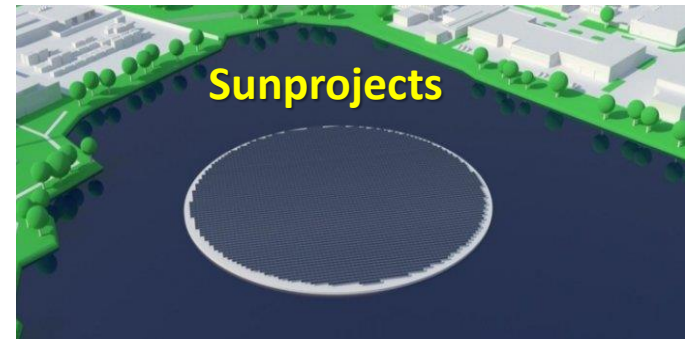
## SDE+ project (maart 2016)

- 6.150 zonnepanelen
- 6% provinciale subsidie
- 7,5% crowdfunding
- 86,5% bancaire lening
- SDE+ subsidie

# Systemen voor drijvende zonneparken



# Pilotproject op “de Slufter”

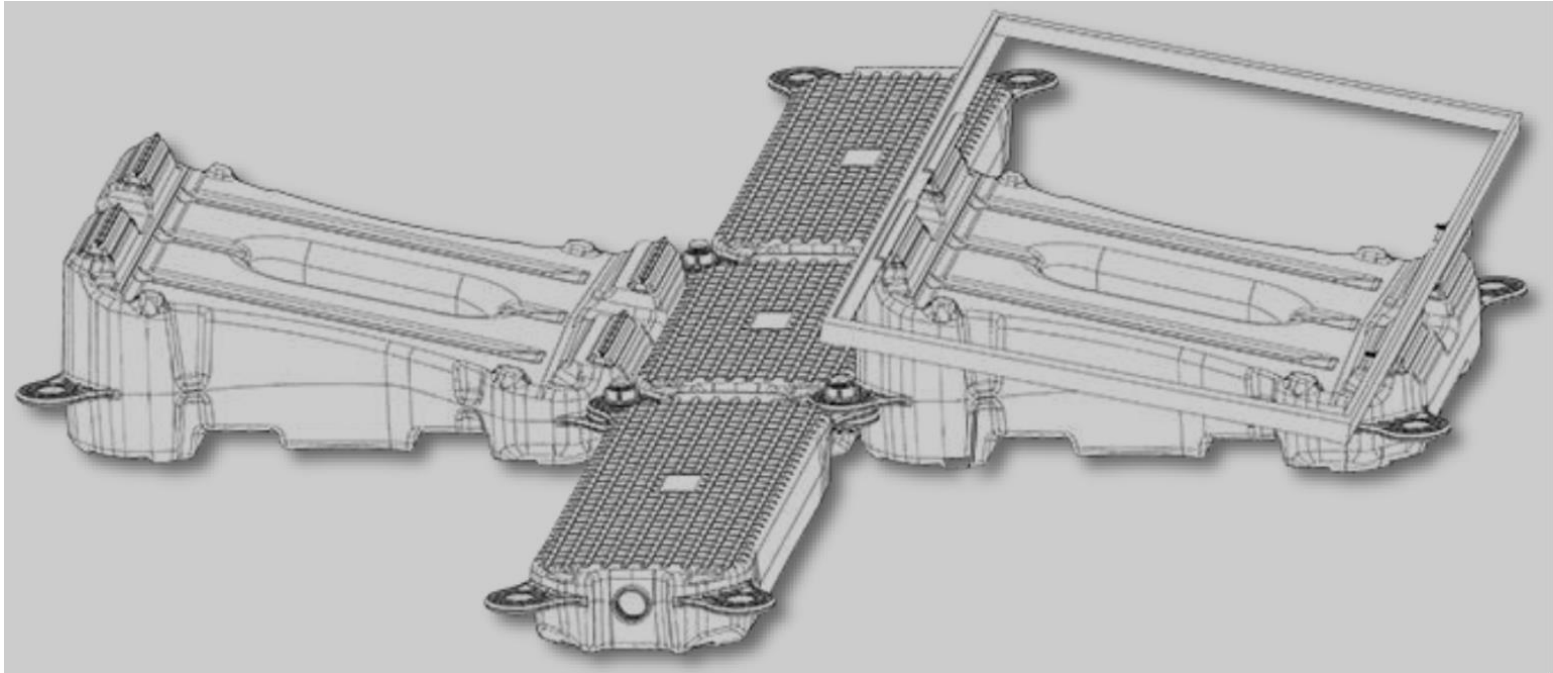


Nationaal Consortium ‘Floating Solar’ o.l.v. SEAC

Onderzoek stormbestendige constructies voor drijvende zonneparken:

Golfslagcategorie 2 – technologie *bankable* maken – kosten/baten analyse

# Definitieve keuze drijversysteem



Lingewaard  Energie





# Hydrelio<sup>®</sup> systeem Ciel et Terre



Lingewaard  Energie

# Selectie installateur (2016)

- Voorjaar 2016
- Prekwalificatie installateurs
- Onderhandse aanbesteding op basis van een prestatiebestek
- Keuze voor:



# Selectie Energiebedrijf (2016)



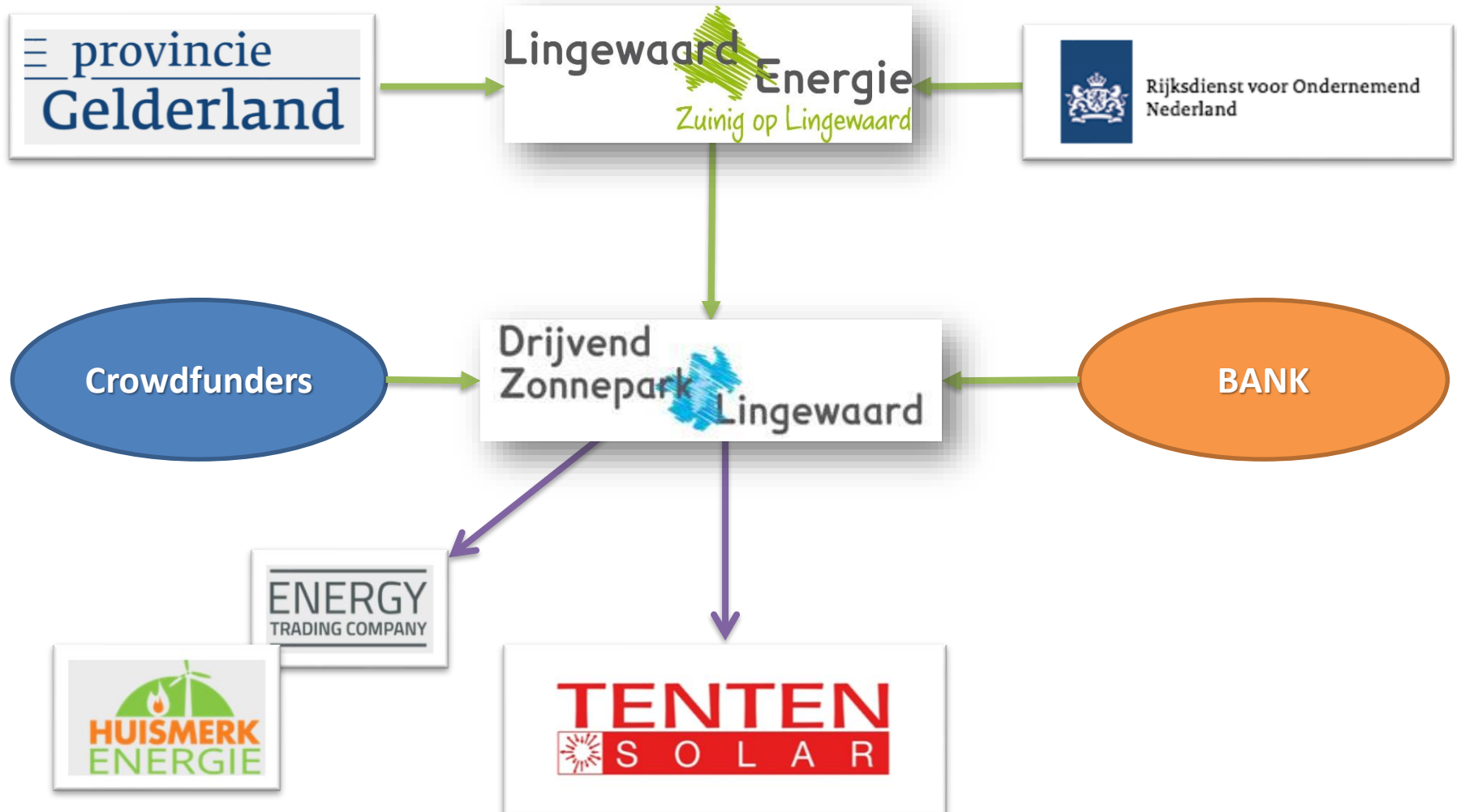
ENERGY  
TRADING COMPANY

Lingewaard  Energie

# Oprichting BV DZL (2017)

- Oprichting door Coöperatie LE op 26 januari 2017
- Coöperatie LE krijgt prioriteitsaandelen
- Provinciale participatiesubsidie door Coöperatie LE gestort als aandelenkapitaal
- Overig aandelenkapitaal gestort door vier aandeelhouders

# Projectstructuur (2017)



# Selectie bank (2017)

ING  BANK

 *Rabobank*

Triodos  Bank  
De duurzame bank

ASN  BANK  
voor de wereld van morgen

# Exploitatiekosten

- Beheer & Onderhoud van het zonnestroom- systeem (door Tenten Solar Zonnepanelen B.V.)
- Premies Machineschade-verzekering, Inkomstenderving & Aansprakelijkheidsverzekering
- Rente & Aflossing financiering (ING Bank, crowdfunders, Oost NL)
- Administratie- en Accountantskosten
- Meetdienst
- Aansluittarief & huur trafo
- Vergoeding GWB

# Exploitatie-opbrengsten

- Opbrengst stroom
- Opbrengst GVO's
- SDE+ subsidie.



# Betrokken partijen

≡ provincie  
**Gelderland**

**ING** 



Rijksdienst voor Ondernemend  
Nederland

Lingewaard  Energie  
Zuinig op Lingewaard

AH

Crowdfunders



Drijvend  
Zonnepark  Lingewaard



ENERGY  
TRADING COMPANY



GWB

**AON**

liander

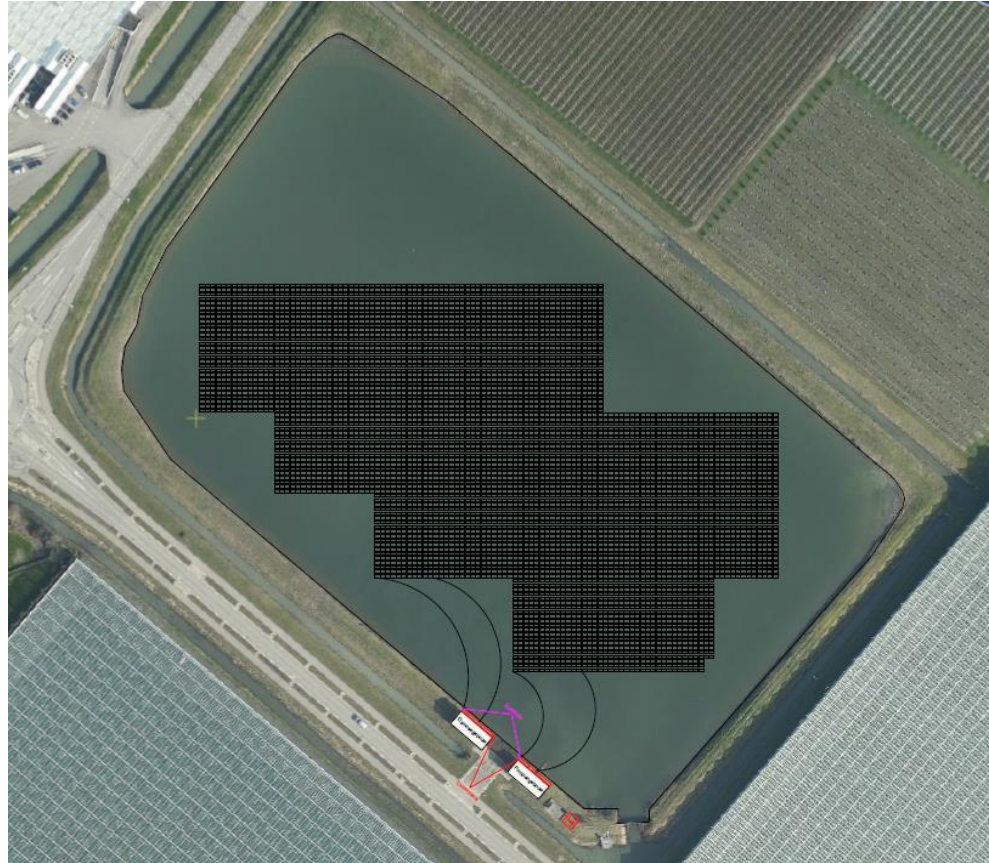
INNAX  
GEBOUW & OMGEVING



**TENTEN**  
 SOLAR

 VAN DALEN

# Legplan DZL



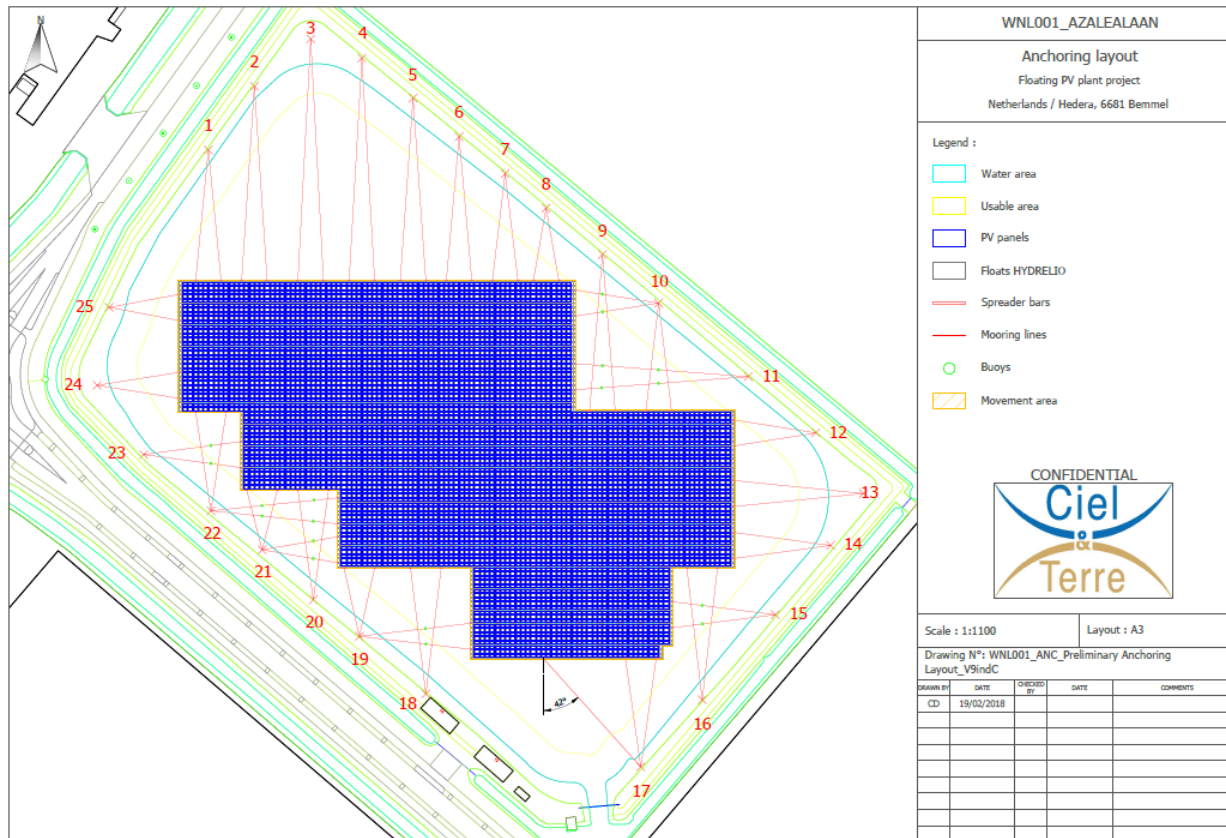
# Uitvoering april – juli 2018



# 21 geschakelde modules



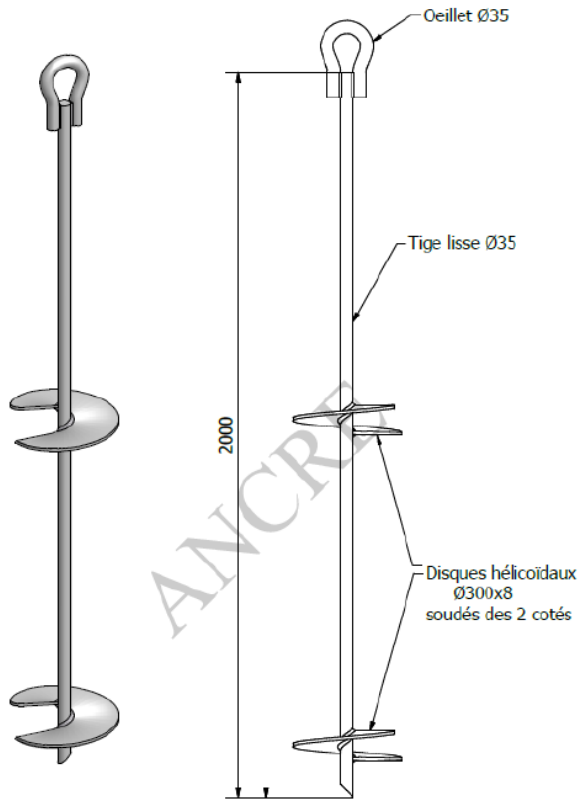
# Verankeringsplan DZL



# Aanbrengen grondankers



# Verankering DZL



# Drijvend Zonnepark 6 juni 2018





# DC kabels naar de oevers



# Omvormers en verdeelkasten



# Nieuwe trafo 2 MW



# Inspecties

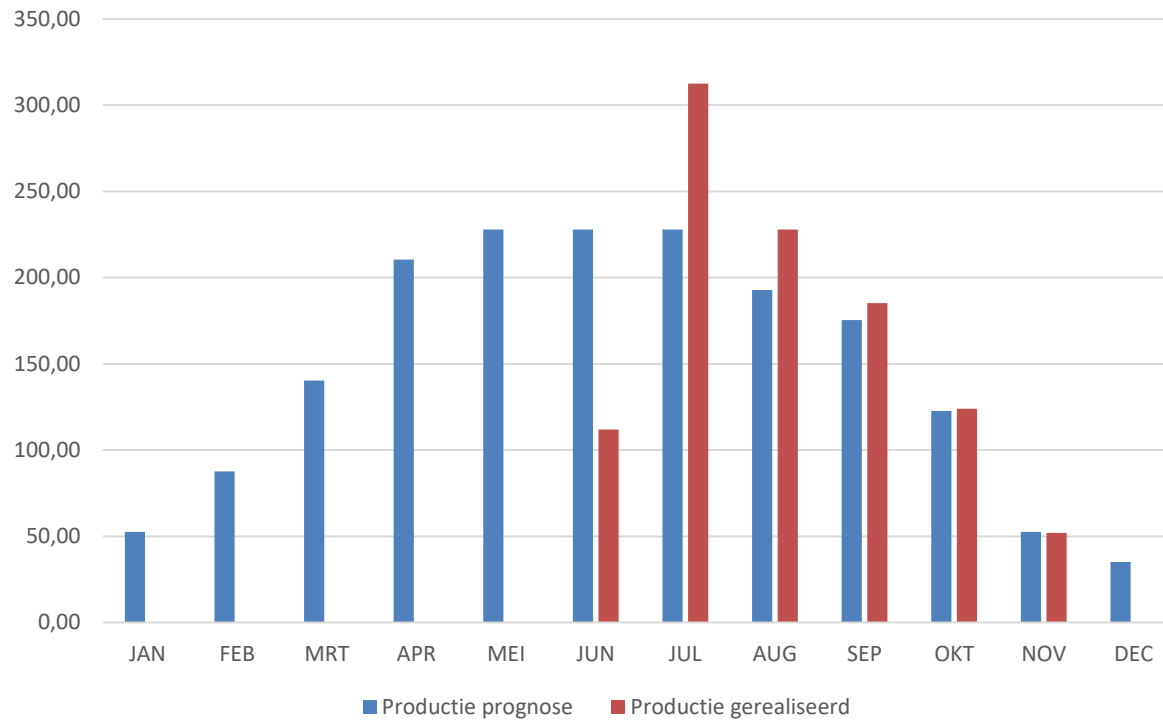


# Opening 31 augustus 2018

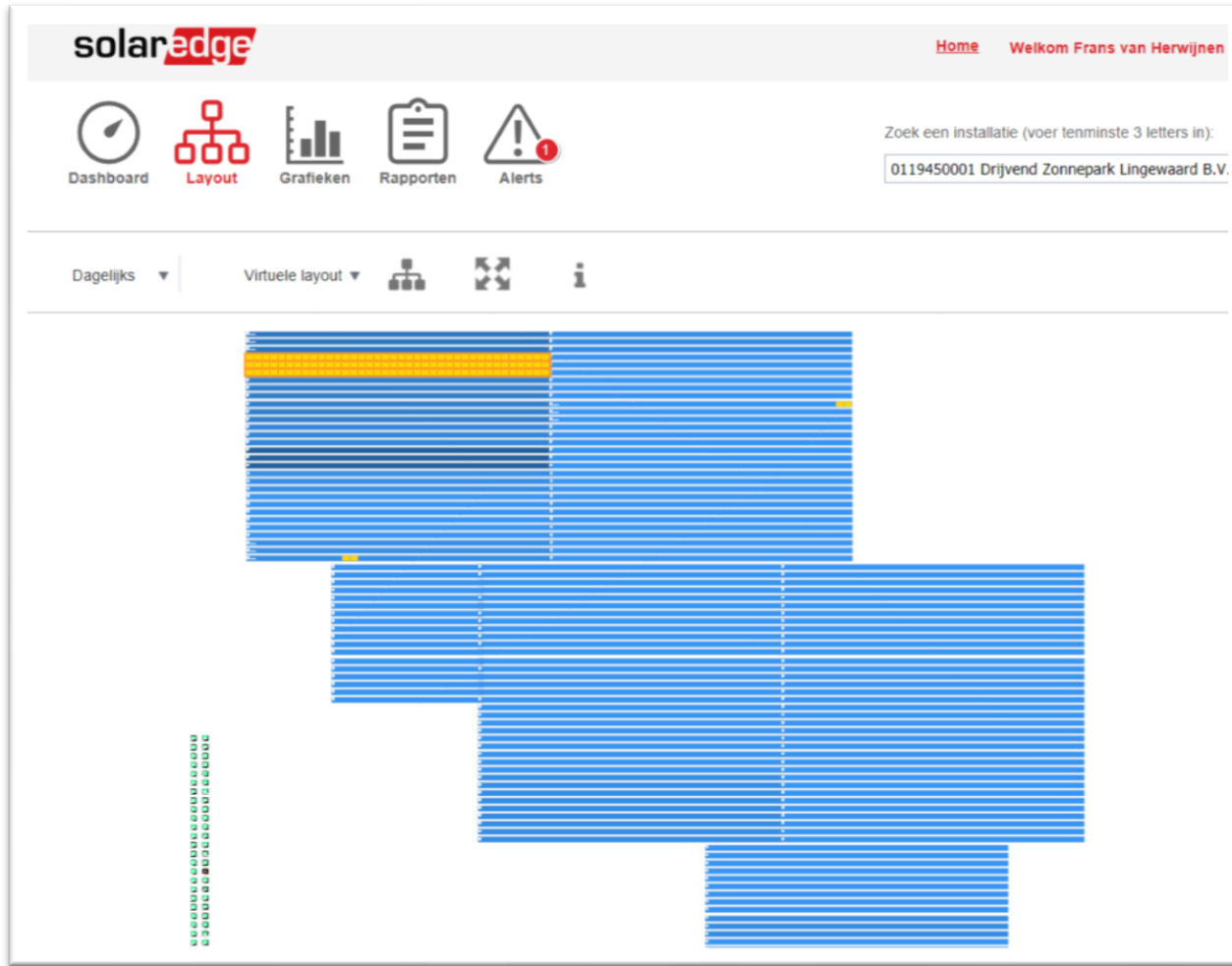


# Opbrengsten 2018

Opbrengst zonnestroom-systeem in MWh 2018



# Monitoring 3 september 2018



# Stroomopbrengst zonnepanelen

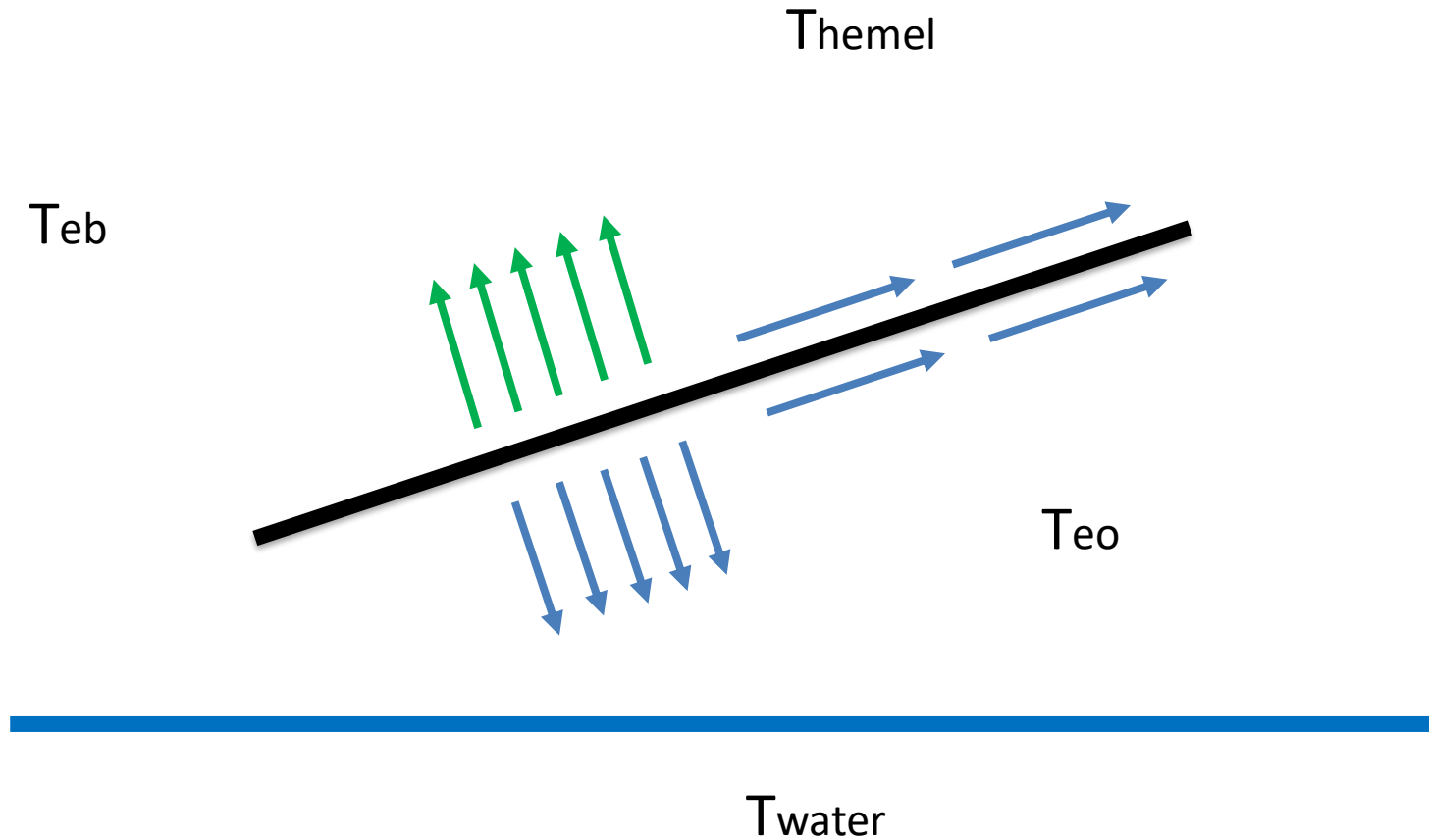
- Soort zonnecel
- Lokale zoninstraling in kWh/m<sup>2</sup>
- Oriëntatie
- Hellingshoek
- Schaduwwal en vervuiling
- Leeftijd
- **Temperatuur**



# Opbrengst afhankelijk van Temperatuur

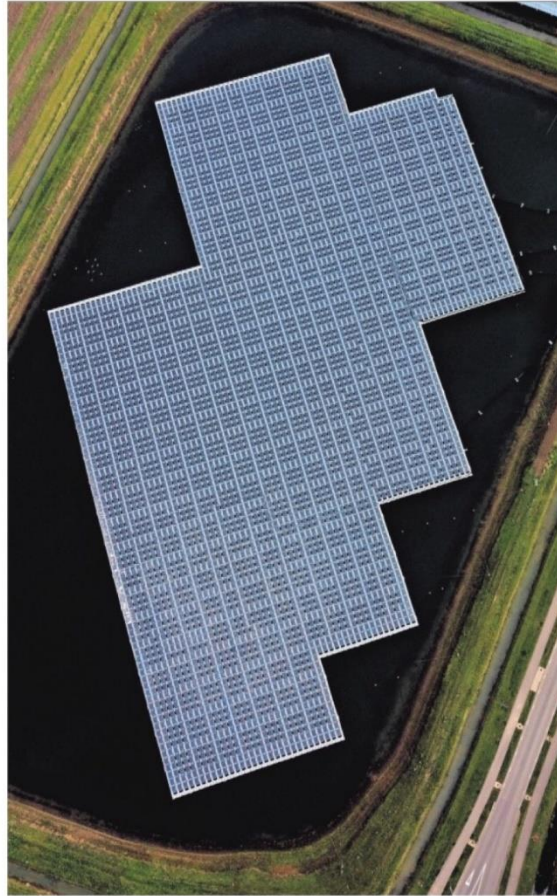
- Vermogen van zonnepanelen (in Wattpiek) wordt bepaald bij een temperatuur van 25°C en een loodrechte instraling van 1.000 W/m<sup>2</sup>
- Bepaald onder Standaard Test Conditie
- Temperatuurcoëfficiënt = -0,4%/ °C (monokristallijn) of -0,5%/ °C (polykristallijn)

# Warmtebalans paneel boven water



# Vogelproblematiek

■ Laser moet meeuwen en Kieviten van zonnepark Lingewaard verjagen



▲ De zonnepanelen die moeten worden gevrijwaard van vogels. FOTO GERARD VERSCHOOTEN

## Panelen zitten vol met poep

Het drijvende zonnepark Lingewaard op kassengebied Next Garden bij Bemmel heeft veel last van meeuwen en Kieviten. De vogels zitten op de panelen en poepen ze onder. Een groene laser moet ze afschrikken.

**Pim Roelofs**  
Bemmel

De laser, van een type dat ook in gebruik is bij vliegvelden, wordt deze week geplaatst. De straal is niet schadelijk voor de vogels, vertelt Frans van Herwijnen, een van de drijvende krachten achter het project. „Het is ook niet dat de laser continu schijnt. Af en toe is er een lichtflits en daar schrikken de vogels van. Ze vertrekken en komen dan niet terug. Een vogelverschriker plaatsen, zou geen zin hebben. Meeuwen en Kieviten zijn daar niet van onder de indruk.”

Drijvend Zonnepark Lingewaard, een samenwerking van Coöperatie Lingewaard Energie met tuinders, is met 650 panelen het grootste drijvende zonnepark van het vasteland van Europa. De stroom die wordt opgewekt, is goed voor het verbruik van zo'n zeshonderd huishoudens. Huismerk Energie uit Nijmegen levert de stroom onder de naam Lingestroom.

Het zonnepark bij Bemmel is sinds juni in bedrijf en afgelopen zondag werd de miljoenste kWh opgewekt. Een mijlpaal, aldus bestuurder Van Herwijnen. „De vogelpoep op de panelen is niet bevorderlijk voor de energieproductie, maar desondanks is er dus binnen een half jaar al een miljoen kWh opgewekt. Dat is echt veel en iets

waar wij trots op zijn.”

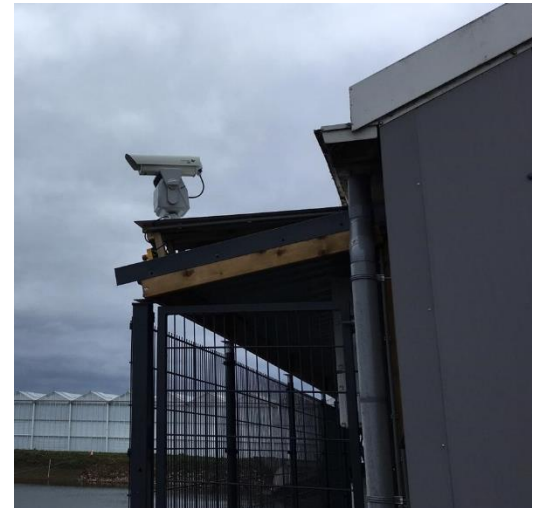
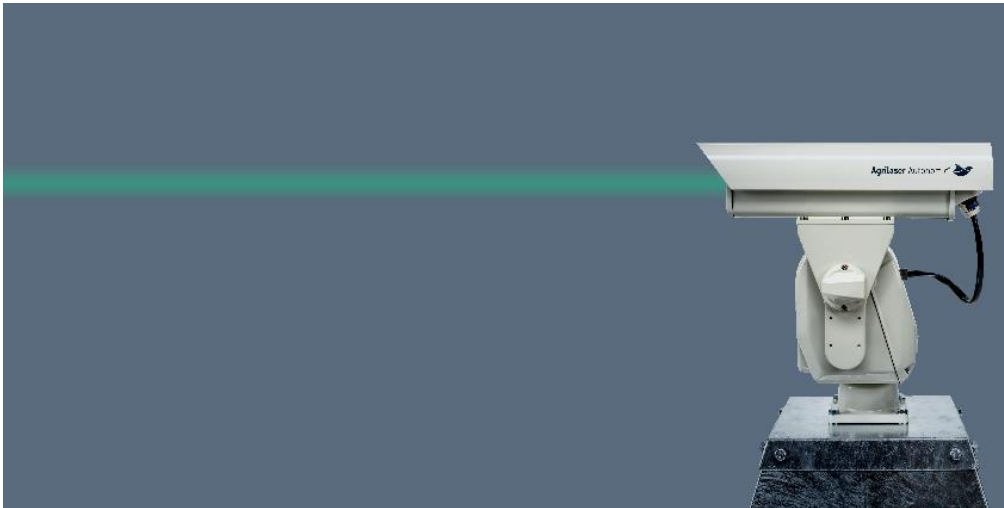
De plas waar de panelen in drijven, een gietwaterbassin aan de Azalealaan in het tuinbouwgebied Bergerden, meet ruim 3 hectare (ongeveer zes voetbalvelden). Dat daar vogels op af zouden komen, was te verwachten. Van Herwijnen: „We hielden rekening met ganzen. Die poep is steviger en rolt van de panelen af. Meeuwenflatsen niet.”

In Nederland komen steeds meer drijvende zonneparken. Het is een milieuvriendelijke manier van stroom opwekken: de panelen houden zonlicht tegen, waardoor minder water verdampt en er ontstaat minder algengroei zodat water schoner blijft. „Er zijn diverse plannen in ontwikkelingen en een aantal wordt spoedig gerealiseerd. Wij zijn pioniers en we hebben al diverse partijen op ons terrein ontvangen. Mensen willen weten hoe wij het doen.”

In de Betuwe is een tweede drijvend zonnepark in voorbereiding. Rijkswaterstaat wil vlakbij knooppunt Resen een groot drijvend zonnepark laten aanleggen. Diverse partijen hebben interesse in de exploitatie. De gemeente Lingewaard is enthousiast en juicht de komst van een tweede drijvend zonnepark toe.

**af en toe is er een lichtflits en daar schrikken de vogels van**  
— Frans van Herwijnen

# Bird Control Group laser



# Vragen en discussie