

Een zonnige toekomst voor Zon op Zee

Technische vooruitgang en uitdagingen

Roderik Hoekstra – Senior project leider

(met dank aan EZK, TNO, Oceans of Energy, SolarDuck, Bluewater e.a.)

Is Nederland leidend?

SolarDuck



Bluewater

Oceans of energy



Te bespreken

- Huidige beleid Zon op Zee
- Waarom (niet) Zon op Zee?
- Status
- Technische vooruitgang in onderzoeksprojecten
- Hoe nu verder?
- Afsluiting



Huidige beleid Zon op Zee

- Nationaal Plan Energie Systeem: *‘Onderzoek de mogelijkheid om 3 GW Zon op Zee te realiseren in 2030’*.
- Zon op Zee ontwikkelingen enkel in aangewezen Windpark gebieden.
- Export van Zon op Zee enkel via vergunninghouder van het Offshore Windpark
- Zon op Zee ontwikkeling mits passend in de ecologische draagcapaciteit.

Routekaart windenergie op zee

met kabelroutes van
het net op zee



Waarom Zon op Zee?

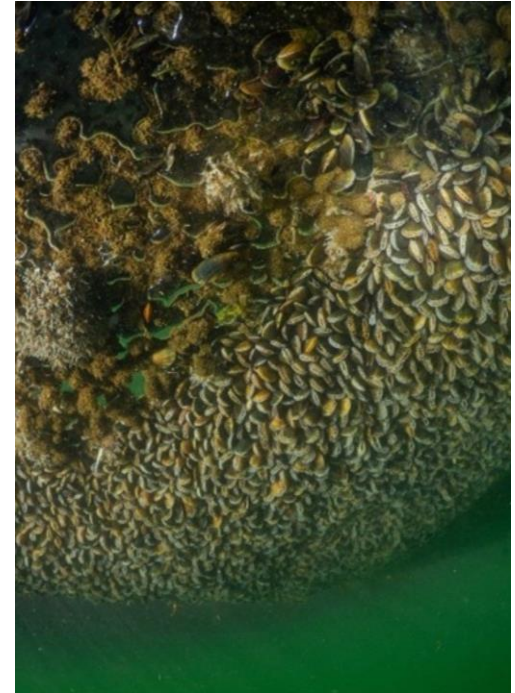
- **Versnellen van de energie transitie**
 - Zon op Zee draagt bij aan de reductie van CO2 uitstoot en verhoging van het aanbod duurzame energie.
 - Aantrekkelijk alternatief voor Wind indien beperkt door ecologische randvoorwaarden
 - Niet competitieve supply chain met Wind op Zee.
 - In hoge mate schaalbaar
- **Betere benutting van (bestaande) infrastructuur voor Wind op Zee**
 - Complementair energie opwekkingsprofiel
 - Verhoging van energie opwekkingsdichtheid in een windpark.
- **Hoog internationaal export potentieel**

Image credit: EU-SCORES



Waarom niet Zon op Zee?

- **‘Technological Readiness’ onvoldoende aangetoond**
 - Techniek is nog in ontwikkeling
 - Onopgeloste technische en operationele uitdagingen
 - Integratie van Zon in Windparken nog niet getest
- **Ecologische effecten onbekend**
 - Impact van grote schaal Zon op Zee onbekend
 - Cumulatieve impact van Zon en Wind onbekend
- **Economische haalbaarheid onbekend**
 - Rendabele business case ontbreekt nog
 - Competitie van ontwikkelingen Zon op Land en Wind op Zee.



Huidige status

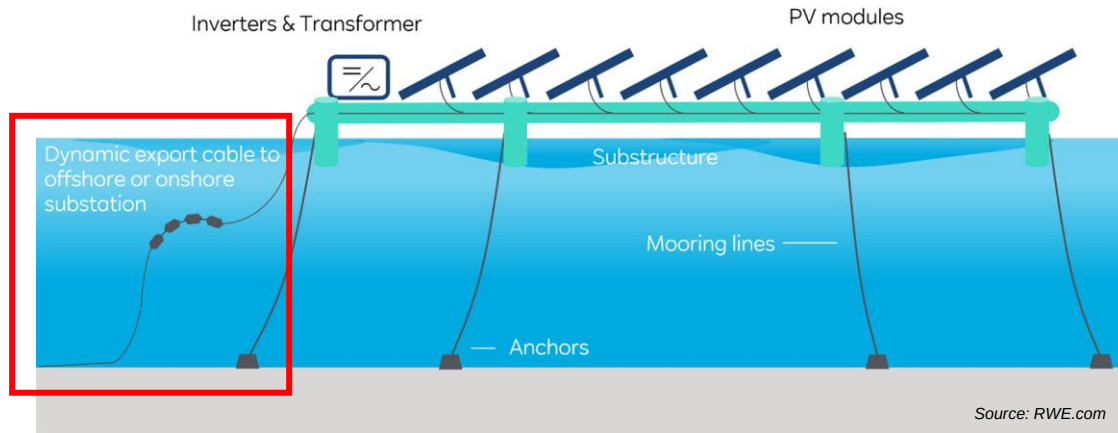
- NL heeft drie ontwikkelaars: **Bluewater, SolarDuck and Oceans of Energy**
- Alle drie ontwikkelen een eigen concept

(Geplande) projecten, o.a.:

- EU-SCORES, 2,6 MW, Belgische kust – 2024 *[gereed]*
- Merganser, 0.5 MW, Scheveningen – 2024 *[gereed]*
- HKN (Crosswind), 1 MW – 2025 *[toegekend]*
- HKW (RWE), 5 MW – 2026 *[toegekend]*
- IJver Beta, 50M – 2029



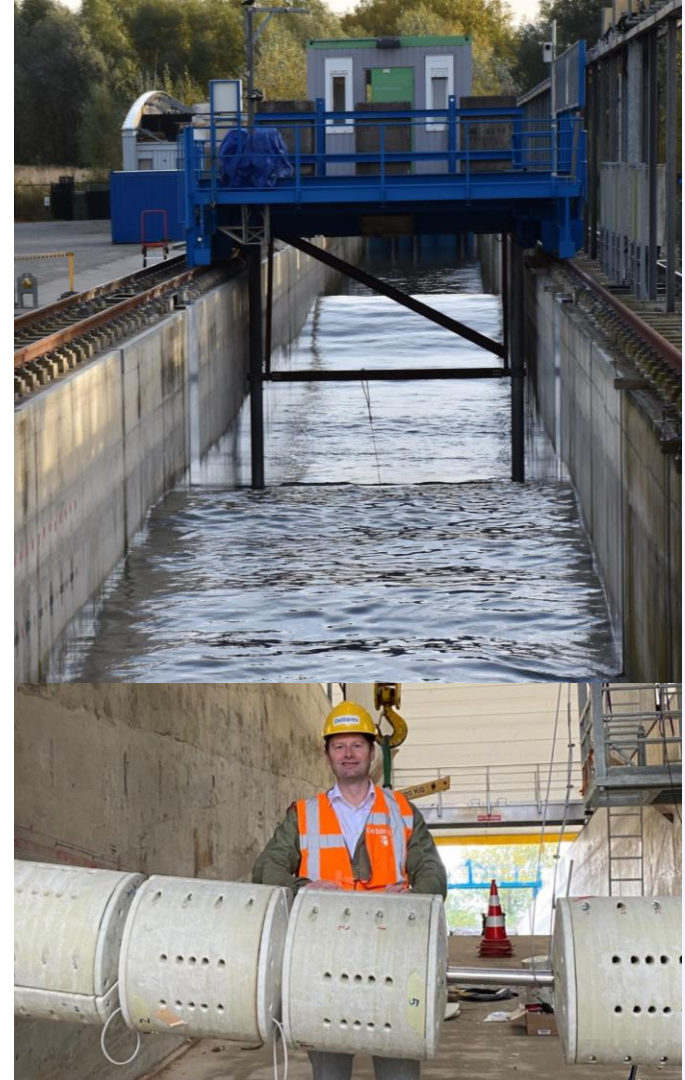
Technische concept



CEFLAR: Cables in Floating Solar

Krachten op Offshore kabels

- Fysische model testen in de Deltagoot op ware schaal
 - CPS gerepresenteerd door 3D-geprinte hulzen met interne holtes
 - Holtes voor instrumentatie en vulling met lood voor extra massa
- Onderzoek het dynamische gedrag van offshore kabels onder gecombineerde stroom- en golfforcering
- Database om het ontwerp van *Cable Protection Systems* te optimaliseren
 - ➡ Verhogen van de levensduur van offshore kabels
 - ➡ Reduceren van onderhoudskosten



North Sea 2 Offshore Solar project

Krachten op het drijvende systeem

- 2 test campagnes op ware schaal
 - Drijvende structuur (rechtsboven)
 - Gefixeerde PV panelen (rechtsonder)
- Algeheel inzicht van de respons van het system op systematisch gevarieerde golven.
- Verschillende 'load mechanisms' geïdentificeerd.
- Testen op ware schaal:
 - Interconnectie gedrag
 - Bewegingen van de platformen.
- Aanleggen van een goede validatie dataset voor een Dynamische Afmeeraanalyse.
- Onderzoek de verhouding van golf impacts op bewegende structuren in relatie tot de impact op gefixeerde panelen.



Hoe nu verder?

- **Zon op Zee opschaling zonder overheidsfinanciering is onwaarschijnlijk, maar hoe?**
 - De-risken van pilots en projecten door mitigeren van ondernemersrisico's
 - Snellere opschaling om de cost-down curve te versnellen.
- **Zon op Zee heeft potentieel om bij te dragen aan het duurzame energiesysteem, maar tegen welke maatschappelijke kosten en op welke termijn?**
 - Ontbrekende wetgeving
 - Ecological impact
 - Government finances
 - Impact op de roadmap Wind op Zee
 - Impact op het toekomstige energiesysteem



Afsluiting

- Gaat Zon op Zee, Wind op Zee achterna? Er is voldoende potentie!
- We hebben uitstekende omstandigheden in Nederland om deze potentie verder te onderzoeken:
 - *Energie transitie doelen*
 - *Meerdere ontwikkelaars*
 - *Overheidsvisie en (onderzoeks)subsidies*
 - *Kennis en faciliteiten*
 - *Offshore proeftuin*
- Er zijn technische uitdagingen, maar de governance en financiën lijken het meest urgent. Hoe haalbaar zijn de gestelde doelen en is er voldoende maatschappelijk draagvlak?

Contact

-  www.deltares.nl
-  [@deltares](https://twitter.com/deltares)
-  linkedin.com/company/deltares
-  info@deltares.nl
-  [@deltares](https://www.instagram.com/deltares)
-  facebook.com/deltaresNL

