



# Delta21 maakt het verschil

- Voor als het echt nodig is
- Draagt bij aan BBP van Nederland

WATERVEILIGHEID  
ENERGIE TRANSITIE  
MILIEUBEHOUD

---

**Wie  
zijn  
Delta21  
?**

**Delta21 v.o.f : Leen Berke en Huub Lavooij**

---

**150 MSc en BSc studenten; ACT groepen Wageningen  
Universiteit, TUDelft, Hogescholen Rotterdam,  
Vlissingen en Den Haag**

---

**20 Sponsors + 10 sympatisanten**

---





# Delta21 maakt het verschil

- Voor als het echt nodig is
- Draagt bij aan BBP van Nederland

**WATERVEILIGHEID**

ENERGIE TRANSITIE

**MILIEUBEHOUD**

# Zuidwestelijke Delta: Benedenstroomse gebied

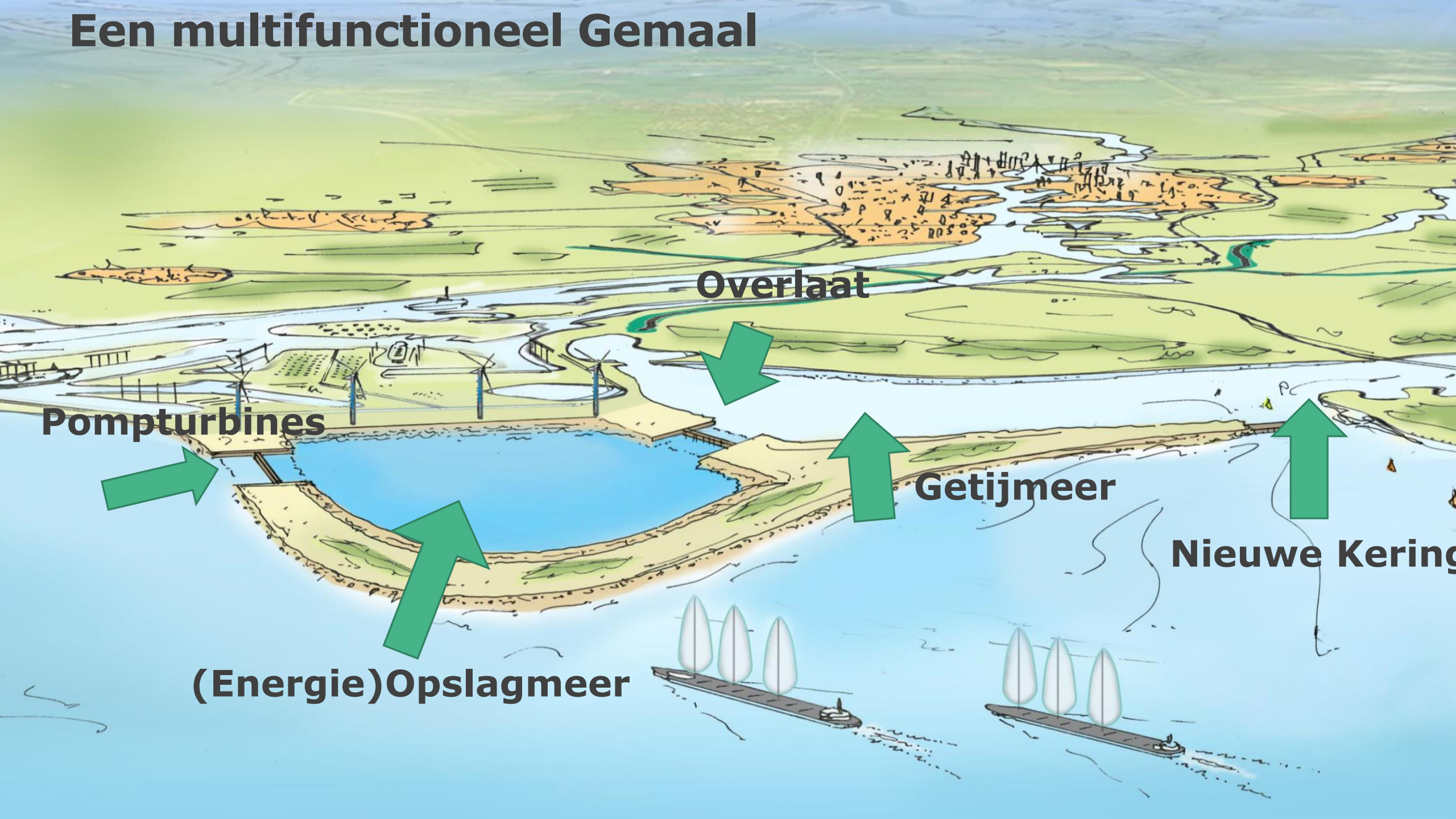


# OVERSTROMINGSVEILIGHEID ZUID HOLLANDSE DELTA: WIM KUIJKEN: “MET DIJKVERHOGINGEN ALLEEN REDDEN WE HET NIET” ! NIET TEGENHOUDEN MAAR WEGPOMPEN !



Figuur 2.1. De verdeling van de afvoer via de Rijn en Maas over de Nederlandse delta

# Een multifunctioneel Gemaal



**Overlaat**

**Pompturbines**

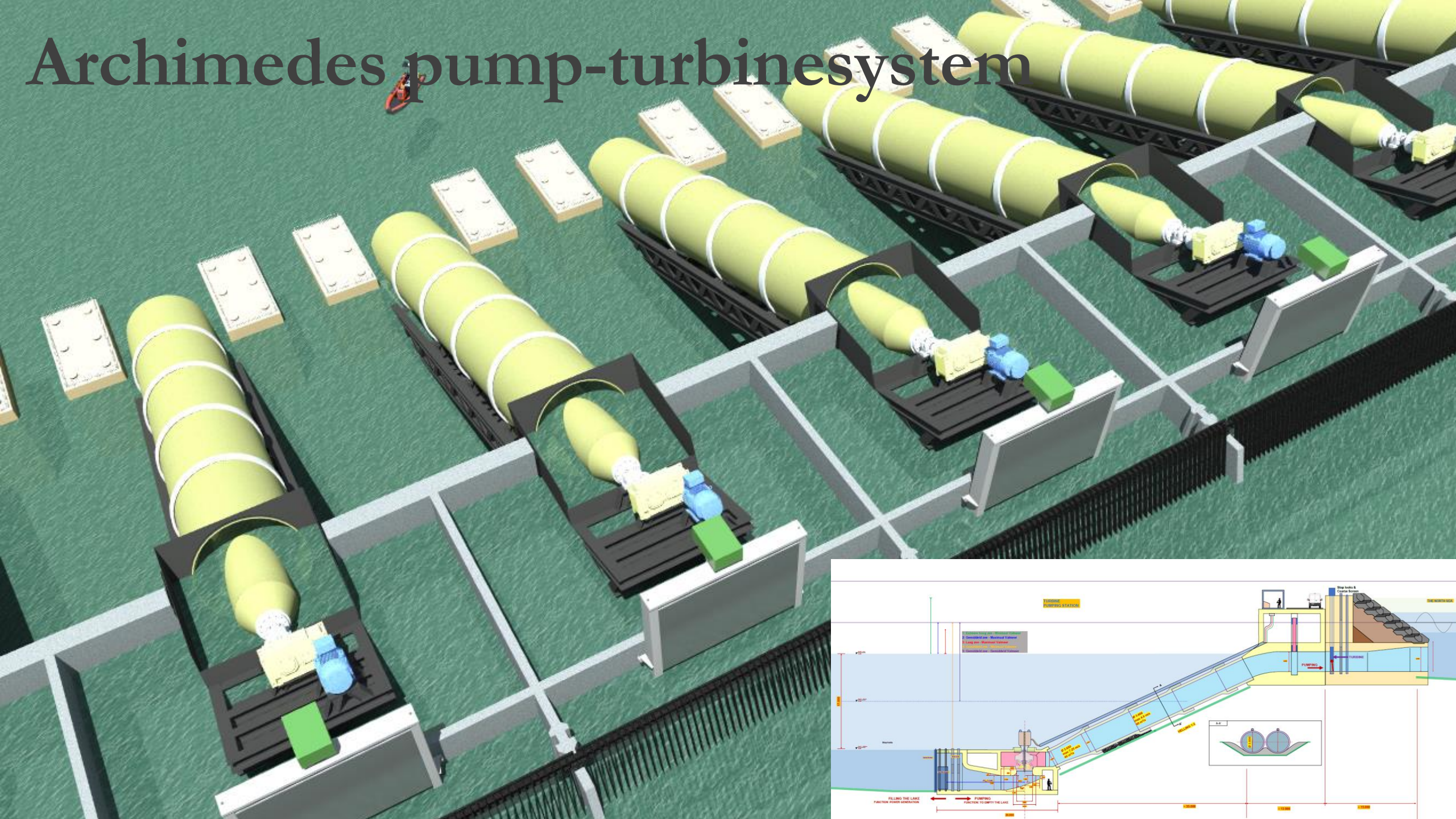
**Getijmeer**

**Nieuwe Kering**

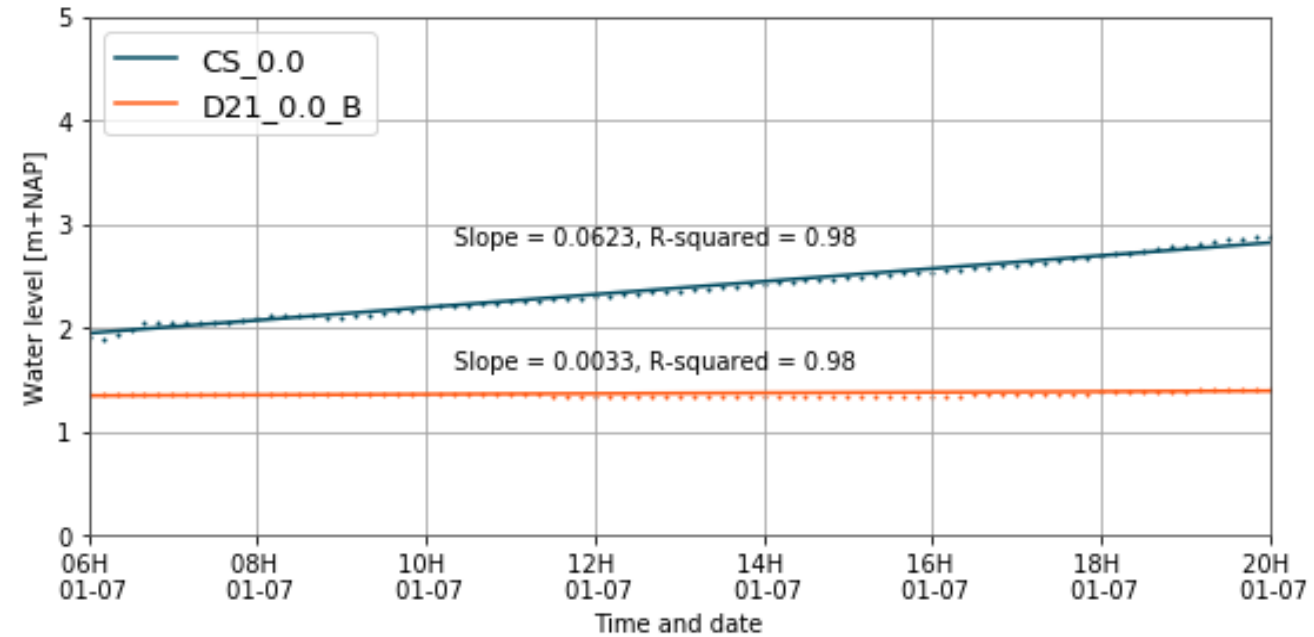
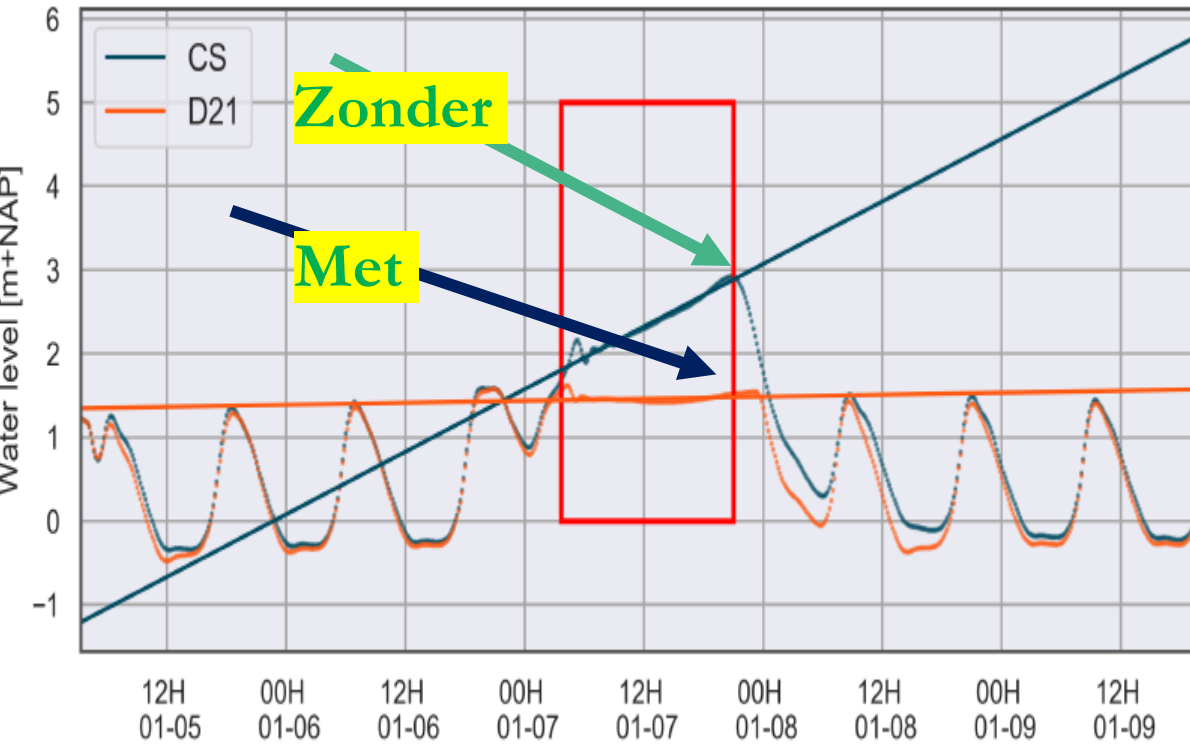
**(Energie)Opslagmeer**



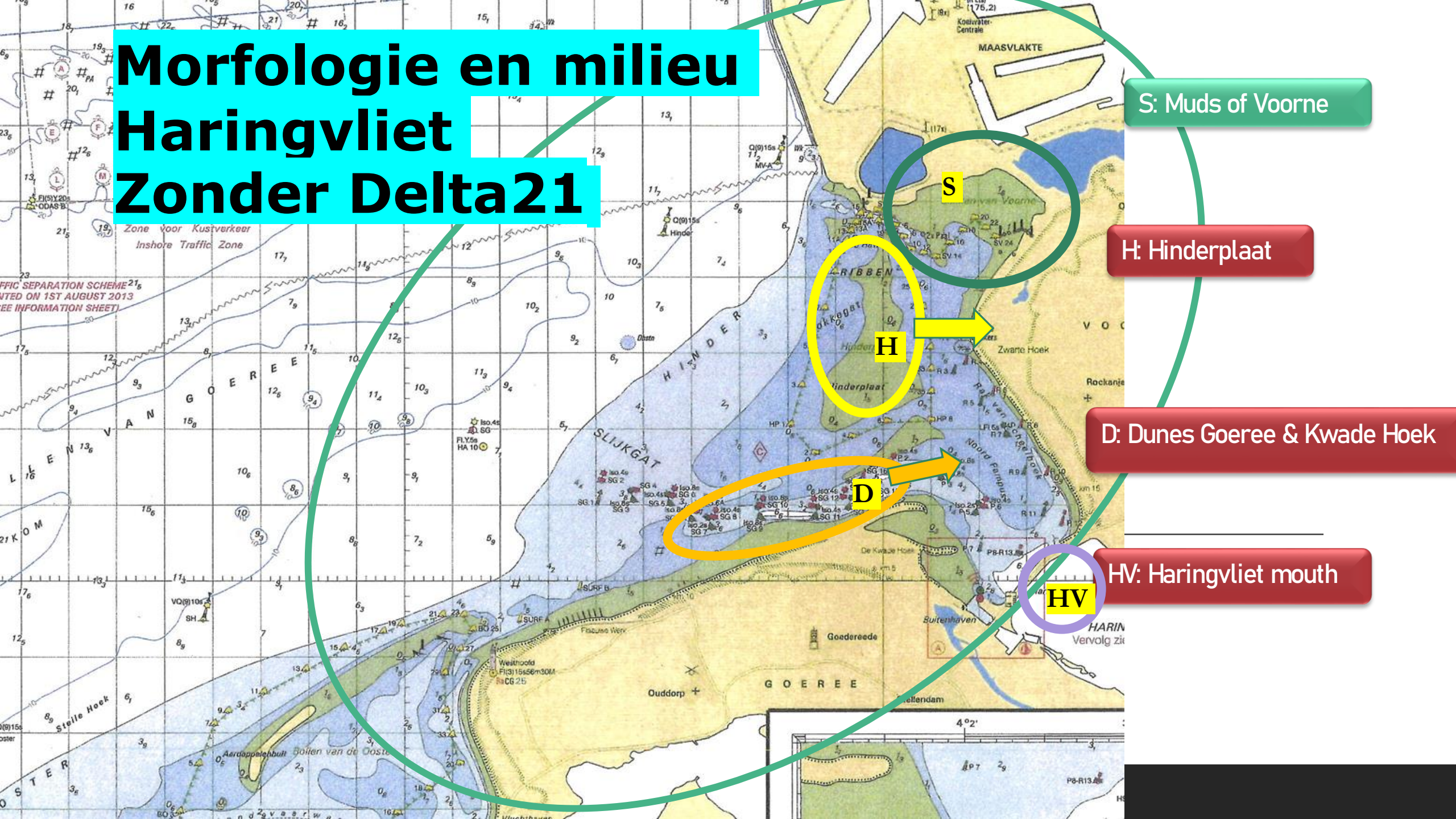
# Archimedes pump-turbines system



# Waterstanden Dordrecht met en zonder Delta21



# Morfologie en milieu Haringvliet Zonder Delta21

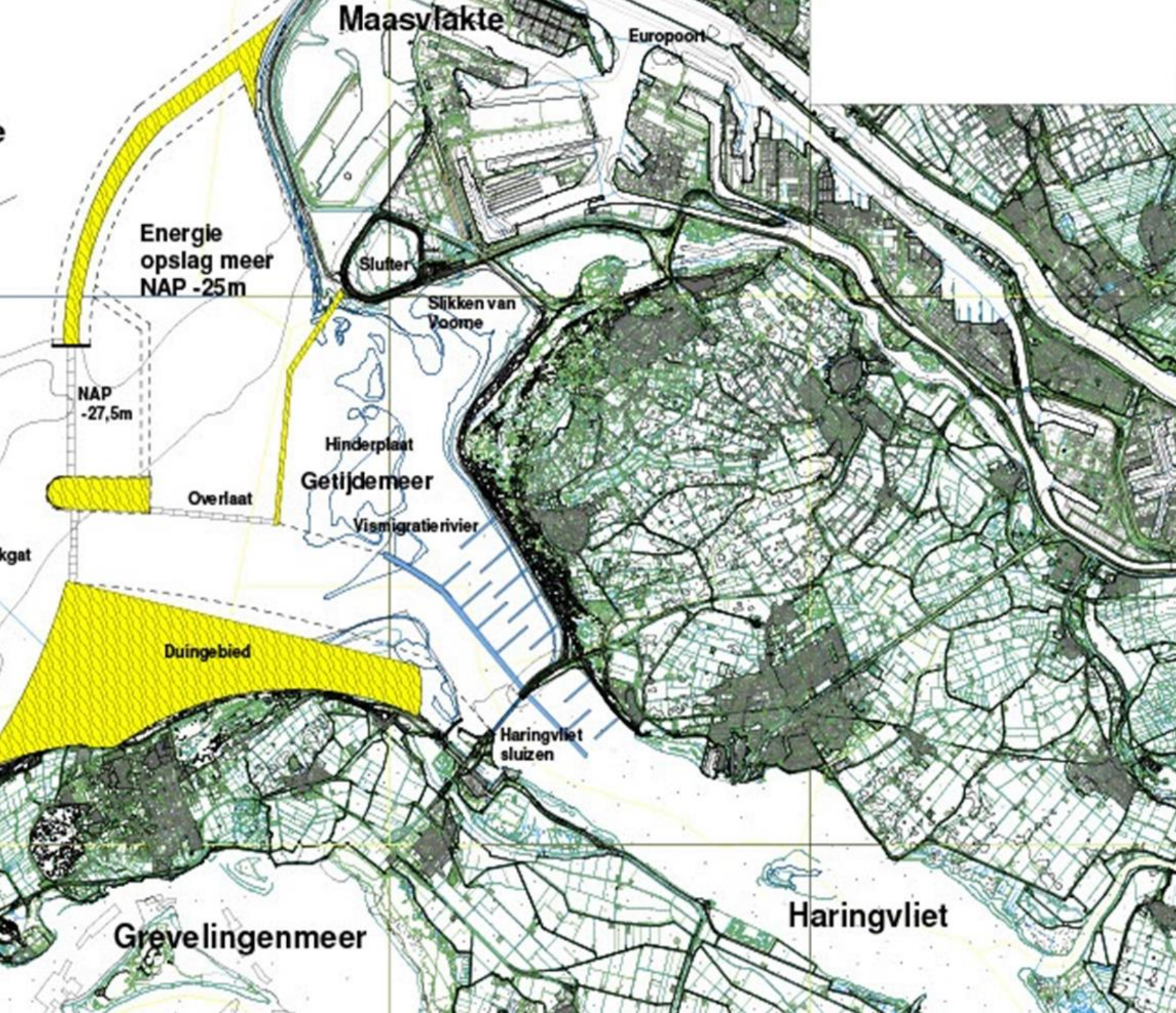


S: Muds of Voorne

H: Hinderplaat

D: Dunes Goeree & Kwade Hoek

HV: Haringvliet mouth



## Morfologie en milieu Haringvliet met Delta21

- 
- Slikken van Voorne
  - Hinderplaat
  - Duinen Goeree en Kwade Hoek
  - Haringvlietmond

# Delta21 maakt het verschil

- Voor als het echt nodig is
- Draagt bij aan BBP van Nederland

WATERVEILIGHEID

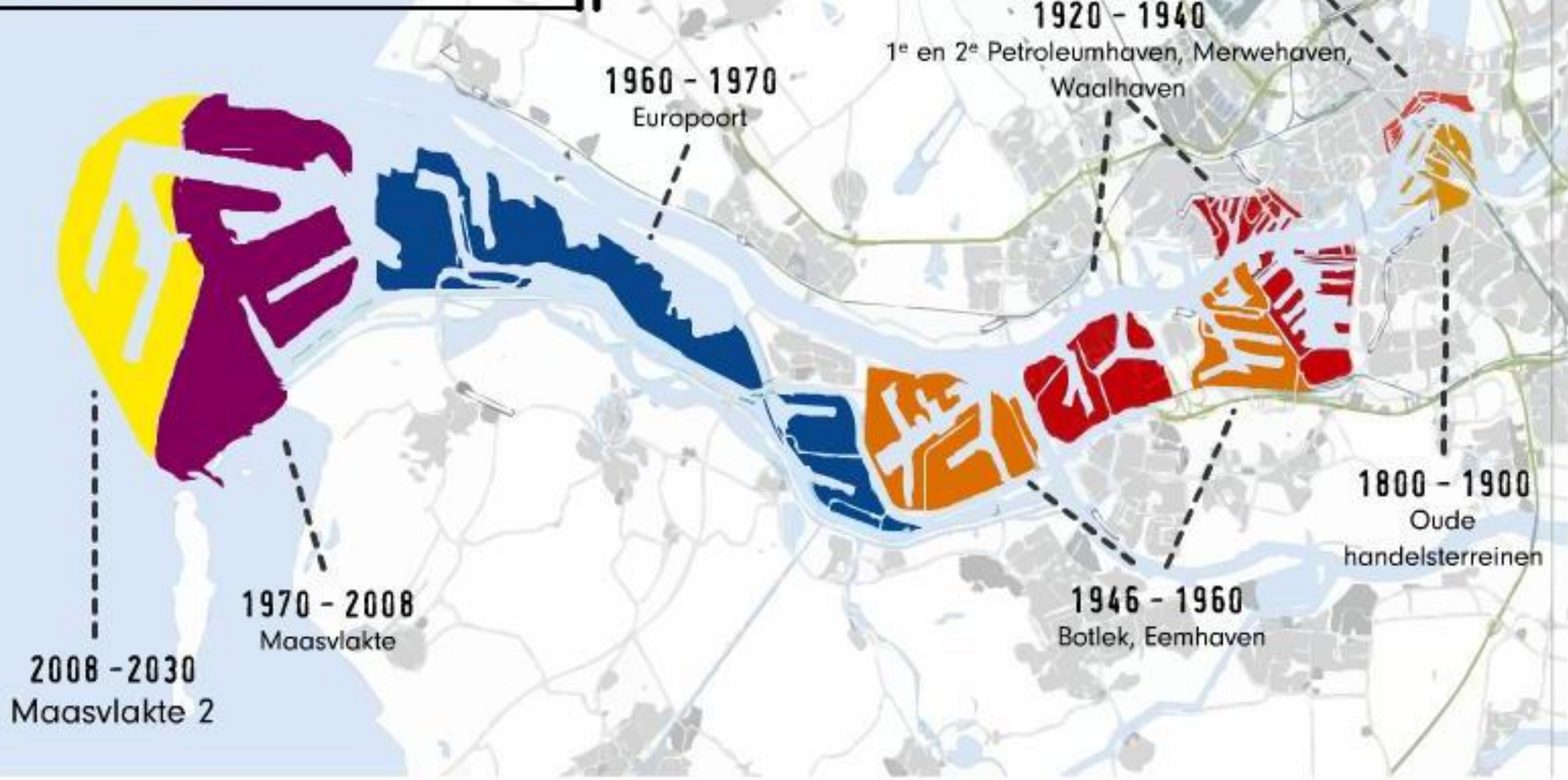
ENERGIE TRANSITIE

MILIEUBEHOUD

# HAVENONTWIKKELING

DE ROTTERDAMSE HAVEN

VAN 1400 TOT 2030

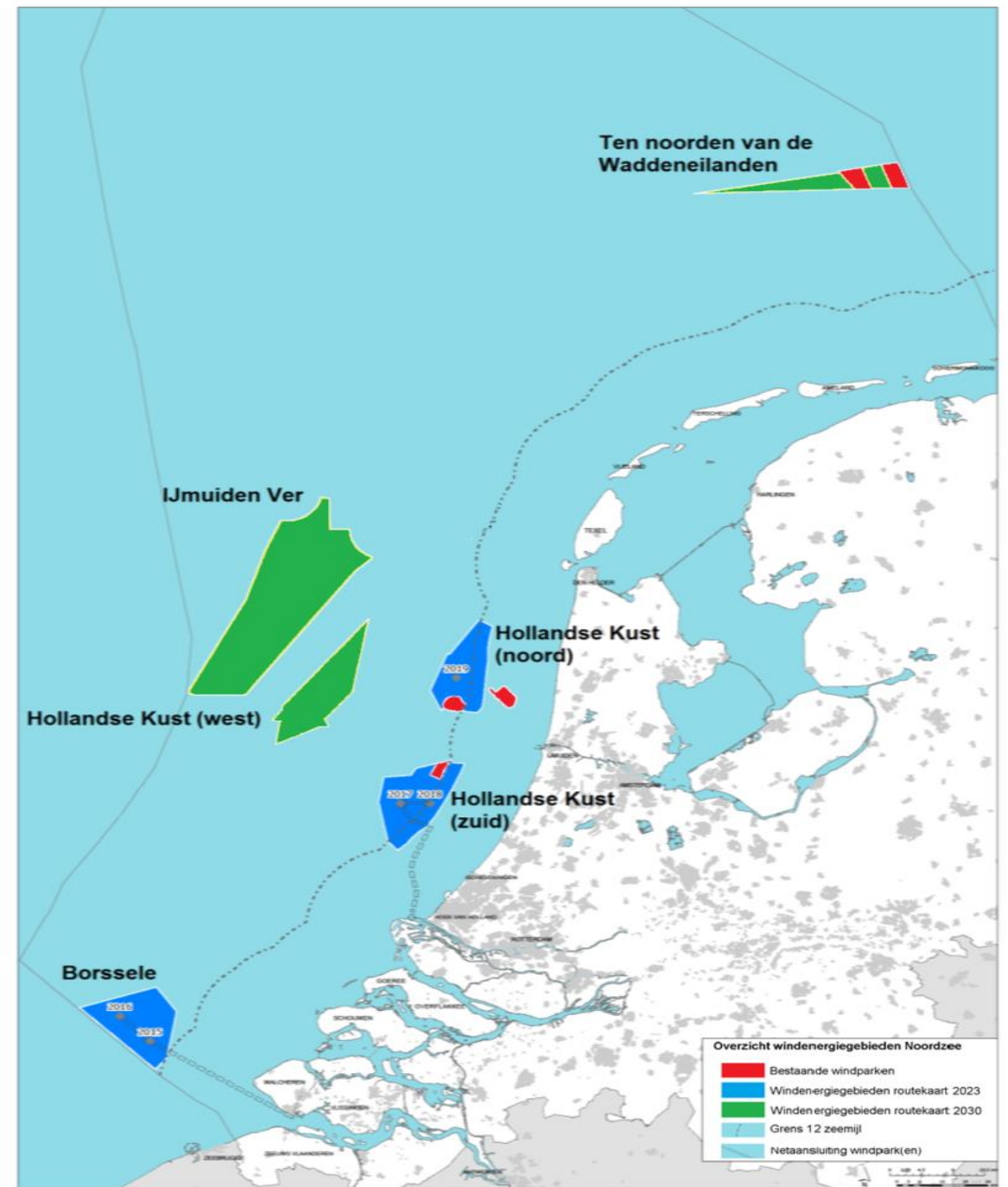


# Wind Energy Programme Dutch Coast

**Rood** : bestaande windparken

**Blauw** : Windenergiegebieden  
routekaart 2023

**Groen** : Windenergiegebieden  
routekaart 2030



16 maart 2022

Volkskrant: |

Windparken en zonnevelden kunnen groene stroom niet kwijt, compensatie loopt in de honderden miljoenen

Nederland overspoeld door vloedgolven groene stroom die niet gebruikt worden.

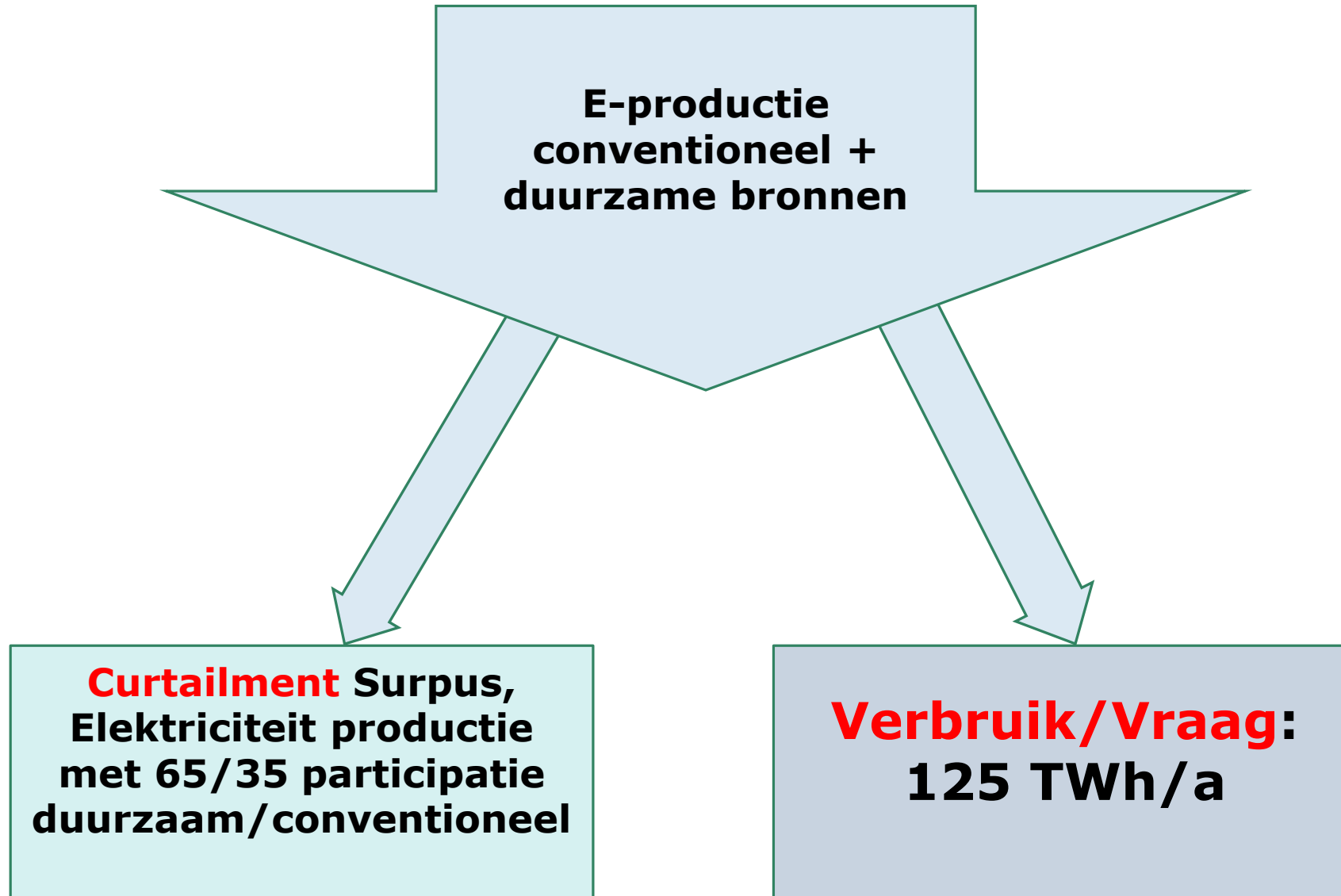
19 maart 2022 Volkskrant:

Kabinet verdubbelt capaciteit windenergie

2030: 2 \* zoveel windparken: van 11 naar 21 GWe



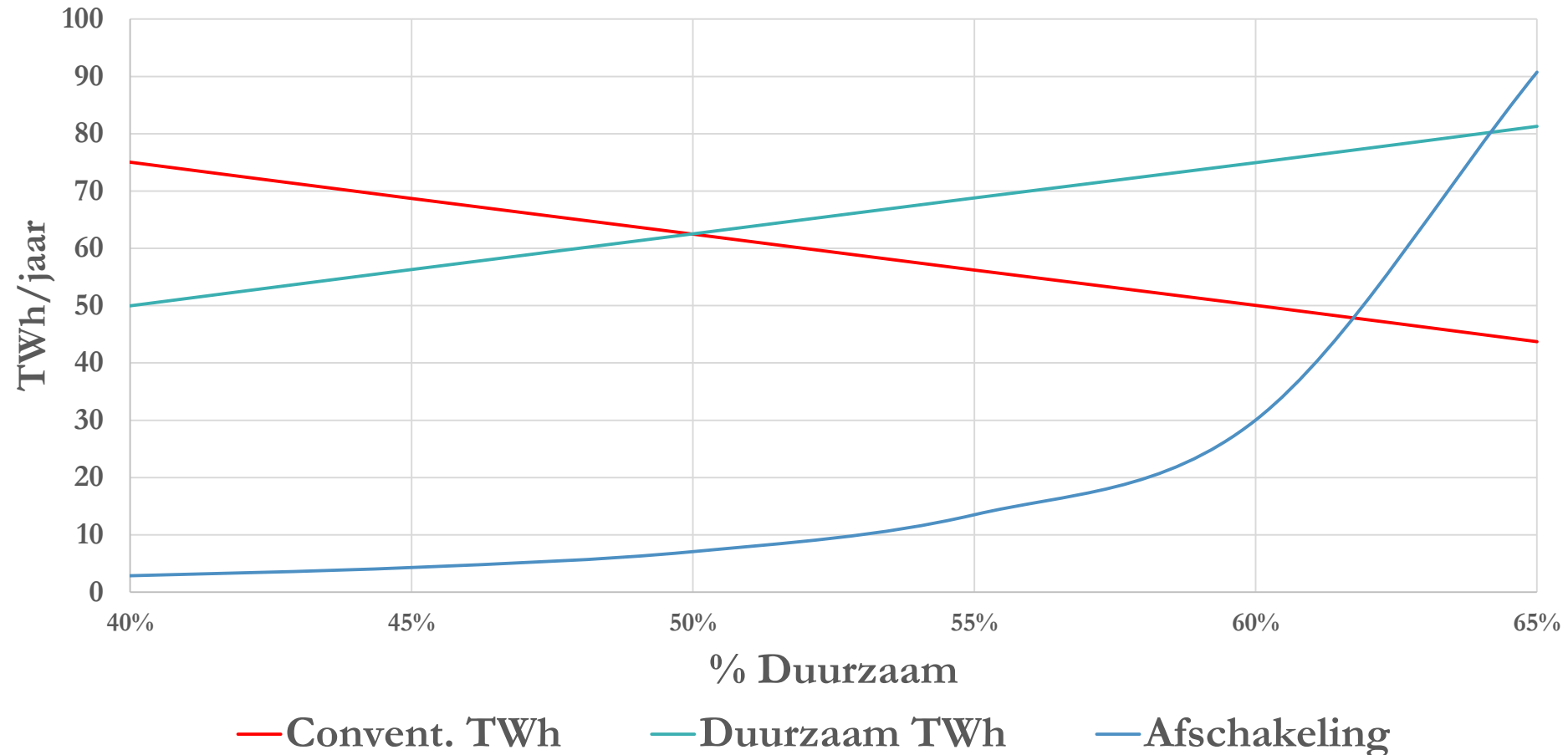
# Energie model 2030



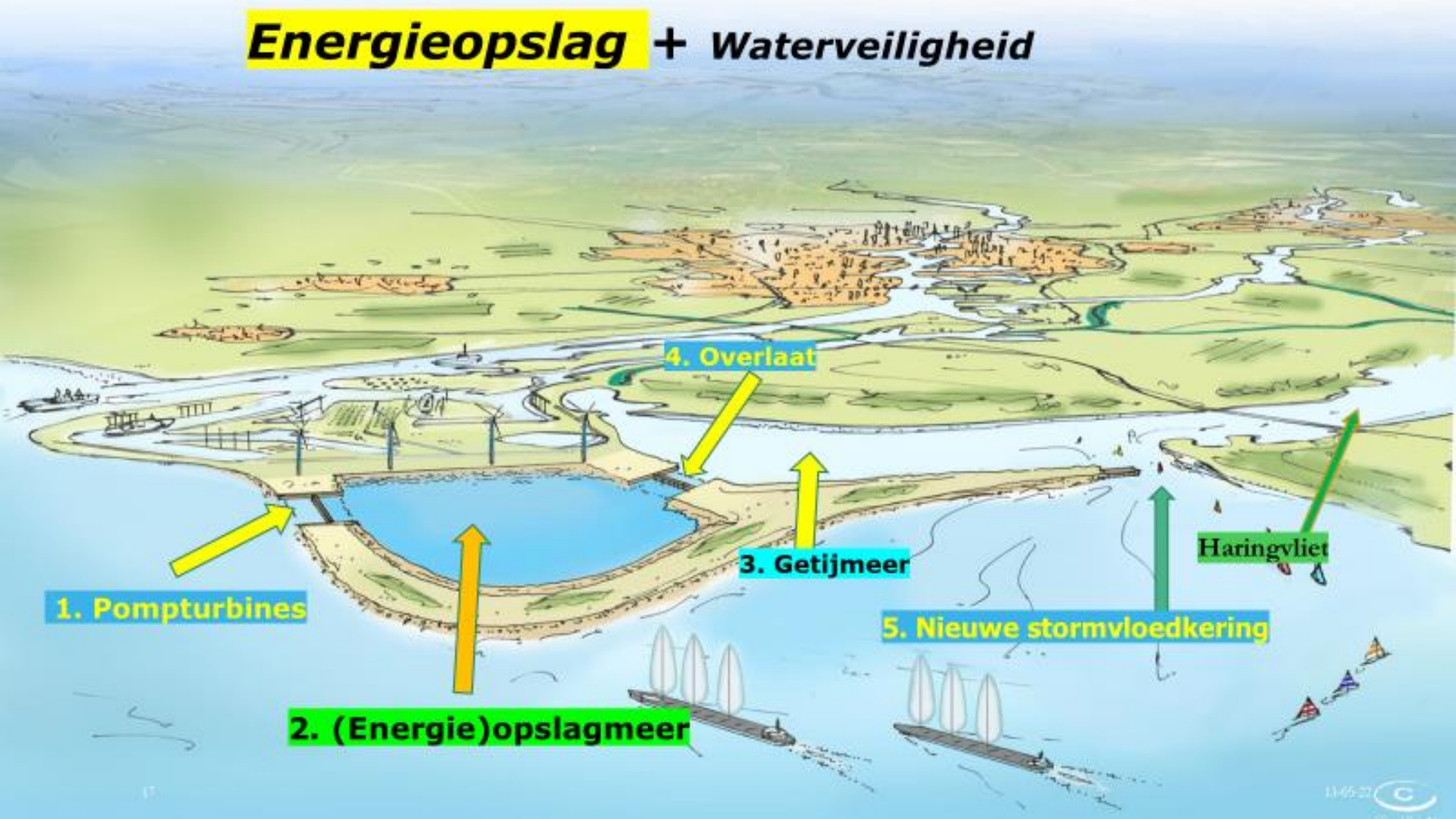
# Energie opslag (Pumped hydro storage (PHS))

2030: 125 TWh conventioneel + duurzaam

**Exponentiële toename afschakeling**



# Energieopslag + Waterveiligheid



1. Pompturbines

2. (Energie)opslagmeer

3. Getijmeer

4. Overlaat

5. Nieuwe stormvloedkering

Haringvliet

# Multiplier reductie op geïnstalleerd vermogen en benutting "CURTAILMENT"

Nederland  
2030

Geïnstalleerd/  
Productie vermogen

Zonder  
Delta21  
GWe/TWh

Met  
Delta21  
GWe/TWh

Besparing  
Geïnstalleerd  
Vermogen

Duurzaam(65%)  
(Z+W+Bio):

55,5/81,3

47,5/81,8

8,0 GWe

Convent.(35%)

18,2/43,7

16,9/43,8

1,3 GWe

73,7/125

64,4/125,6

9,3 GWe

Curtailment productie zonne- en windpark:

Curtailment/jaar

90,7 TWh

58,6 TWh

32,1 TWh

# Curtailment – effect bij 65% duurzame energie opwekking in 2030

(zonder concurrerende opslag systemen)

---

Door peakshaving en inzet van 1/3 van de opslagcapaciteit :

- **verhoging load factor** van opgestelde capaciteit met **9,3 GWe**  
en/of
  - **9,3 GWe minder** op te stellen **capaciteit** in 2030
- **Besparing** (bij offshore investering van € 1.750/kWe) ca. **€ 16 mrd.**  
+
  - **2/3 van de opslagcapaciteit** beschikbaar voor **strategische energievoorziening**

# Energie Opslag Meer

- Capaciteit: 1,8 GWe  
(220 pumpturbines of 8.2 MWe)
- Afvoer: 10 k m<sup>3</sup>/sec
- Vul- en leeg tijd : 12 hours
- Oppervlakte: 30 - 40 km<sup>2</sup>
- Volume: 450 - 500 M m<sup>3</sup>
- Analogie:
  - Lievense
  - PHS
  - NorNed Kabel 700 MW, maar met **synergie waterveiligheid**



# Waarde 1,8 GWE energie opslag

- **Tennet NorNed Kabel**
- 700 MWe HVDC Kabel, lengte 580 km
- Van Dollard naar Feda (Noorwegen) met 3 omvormerunits aan beide kanten
- Investering € 600 mln, terugverdientijd 6 jaar
- 1,8 GWe levert in 6 jaar € 1,5 mrd. op

## Arbitrage

Jaarlijkse opbrengst € 200 mln.

In 6 jaar € 1,2 mrd



# Stimuleert energetische innovaties

- Zout-zoet batterijen, Windpark, Drijvend Zonnepark, H2-productie combinaties
- Warmte opslag
- Energie hub 2e Maasvlakte
- Koeling datacentra
- Recreatie en Aquacultuur
- Ruimtelijke ordenings voordelen

DELTA21=EXPORT PRODUCT



# Mogelijke Twee fasen aanpak Urgentie vs Noodzaak

## Fase 1:

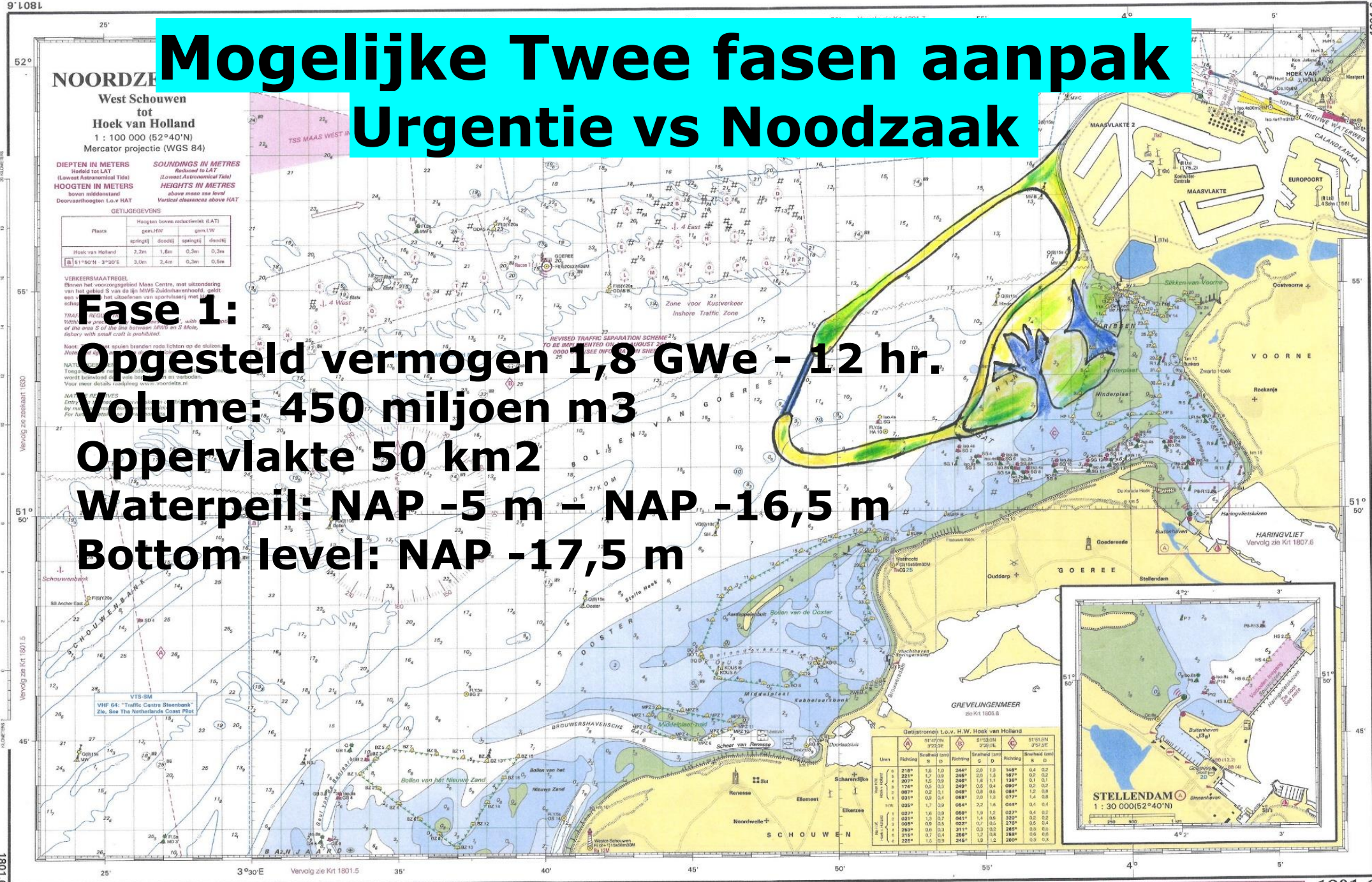
**Opgesteld vermogen 1,8 GWe - 12 hr.**

**Volume: 450 miljoen m<sup>3</sup>**

**Oppervlakte 50 km<sup>2</sup>**

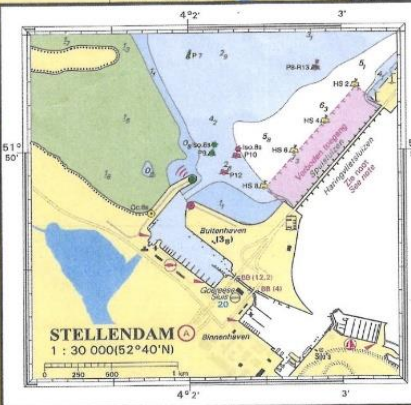
**Waterpeil: NAP -5 m – NAP -16,5 m**

**Bottom level: NAP -17,5 m**



Gemiddelden L.o.v. H.W. Hoek van Holland

Uren	Richting	S 11°00'N 3°30'E			S 15°00'N 3°30'E			S 19°00'N 3°30'E		
		S	D	D	S	D	S	D	S	D
218*	1,8	1,0	244*	2,0	1,5	148*	0,4	0,2	0,2	0,2
221*	1,7	0,9	248*	2,0	1,3	167*	0,3	0,2	0,2	0,1
207*	1,2	0,9	245*	1,8	1,1	156*	0,3	0,1	0,1	0,1
174*	0,8	0,3	248*	0,6	0,4	090*	0,0	0,2	0,2	0,2
087*	0,2	0,1	088*	0,8	0,6	084*	1,2	0,8	0,8	0,8
031*	0,9	0,4	088*	2,0	1,3	077*	1,4	0,8	0,8	0,8
029*	1,0	0,9	054*	2,2	1,5	054*	0,1	0,4	0,4	0,4
029*	1,6	0,9	086*	1,9	1,2	027*	0,4	0,2	0,2	0,2
031*	1,3	0,7	041*	1,4	0,6	320*	0,2	0,2	0,2	0,2
029*	0,8	0,5	022*	0,7	0,5	054*	0,5	0,4	0,4	0,4
4	263*	0,8	0,3	311*	0,3	0,3	265*	0,9	0,9	0,9
214*	0,7	0,4	216*	1,2	0,8	218*	0,6	0,6	0,6	0,6
222*	1,5	0,9	246*	1,9	1,2	200*	0,9	0,8	0,8	0,8



# Delta21 maakt het verschil

- Voor als het echt nodig is
- Draagt bij aan BBP van Nederland

WATERVEILIGHEID

ENERGIE TRANSITIE

**MILIEUBEHOUD**

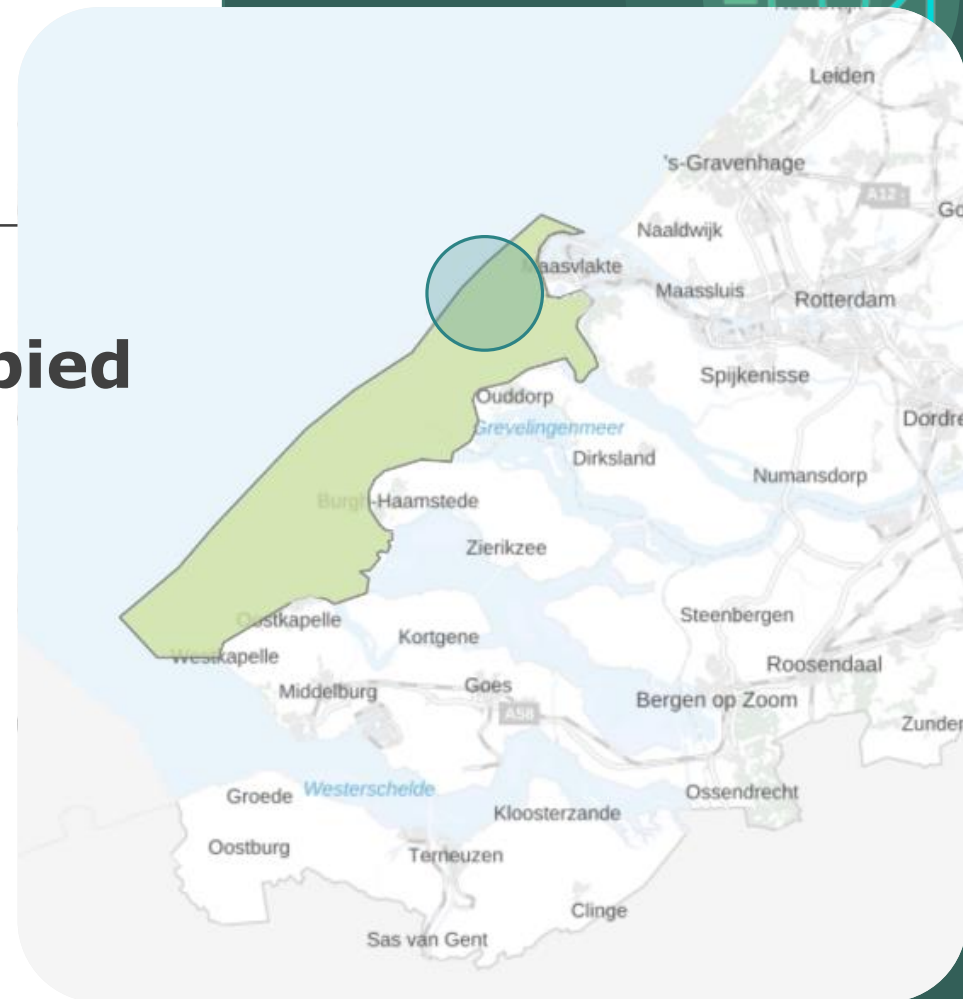
# Ecologie anno 2022 - Voordelta

## Sea and coastal habitats

**Voordelta is een dynamisch overgangsgebied met zones voor:**

**Broeden, opgroeien en voeden**

**Veel zorg over gebrek aan biodiversiteit (door bewegende bodem en garnalenvisserij)**



Aerius monitor: Voordelta Habitattypen (2022).



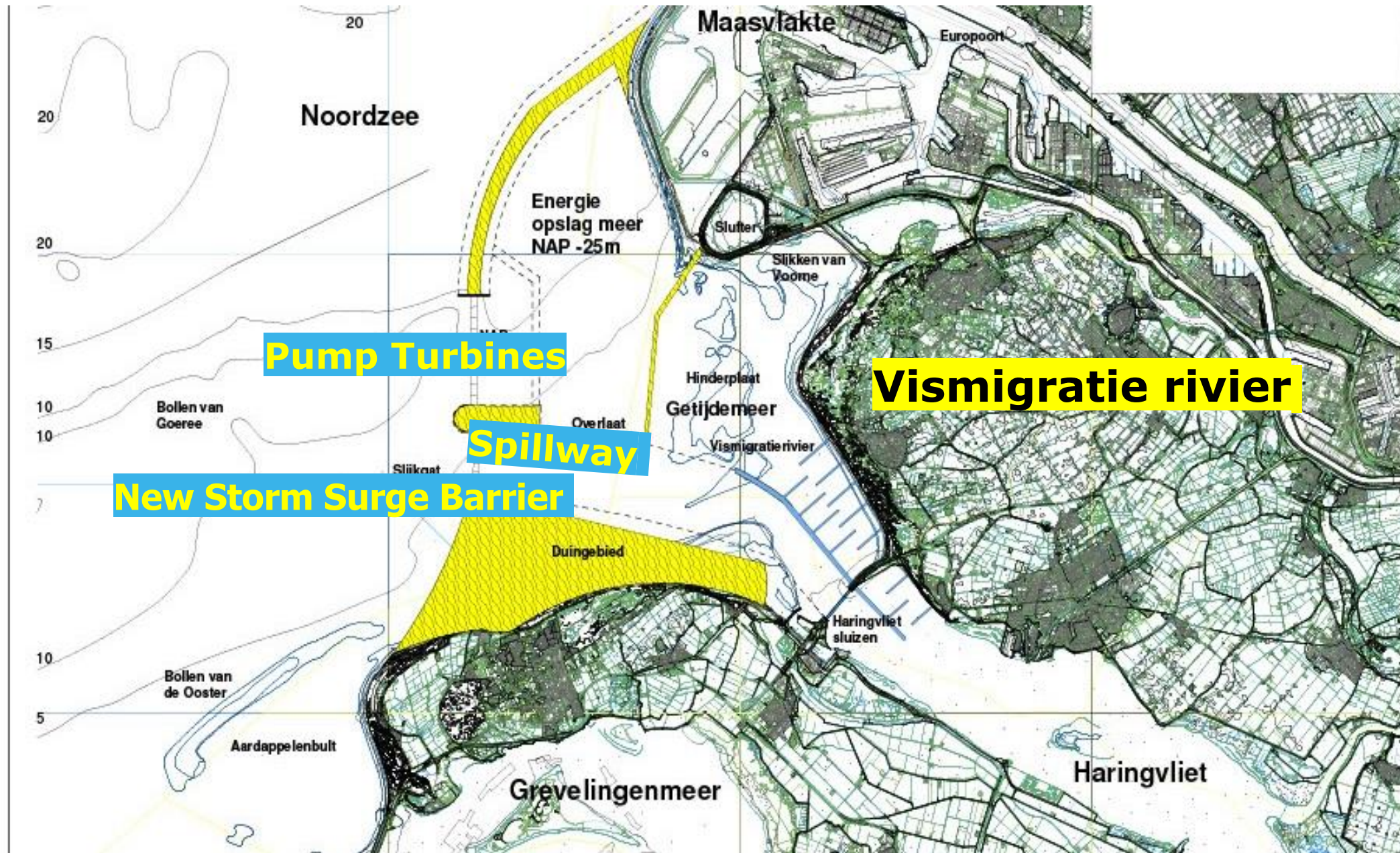
Een inschatting van de invloed van het Delta21 plan op het herstel van een getidenecosysteem en een belangrijke vismigratieroute in het Haringvliet



**WAGENINGEN**  
UNIVERSITY & RESEARCH

18 ACT - studies

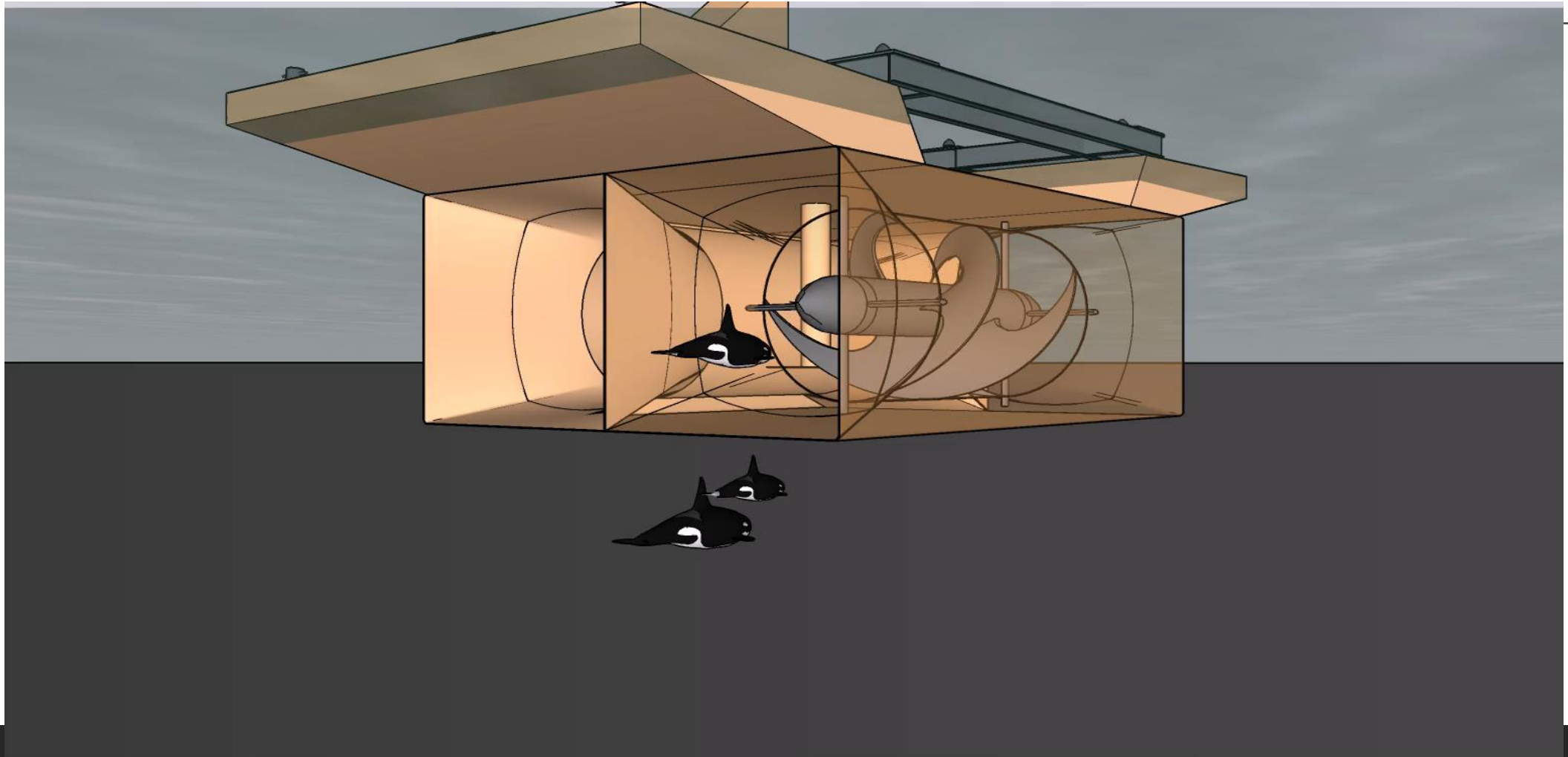
# Delta21 Lay out – workversion 2021



# Options North and/or South



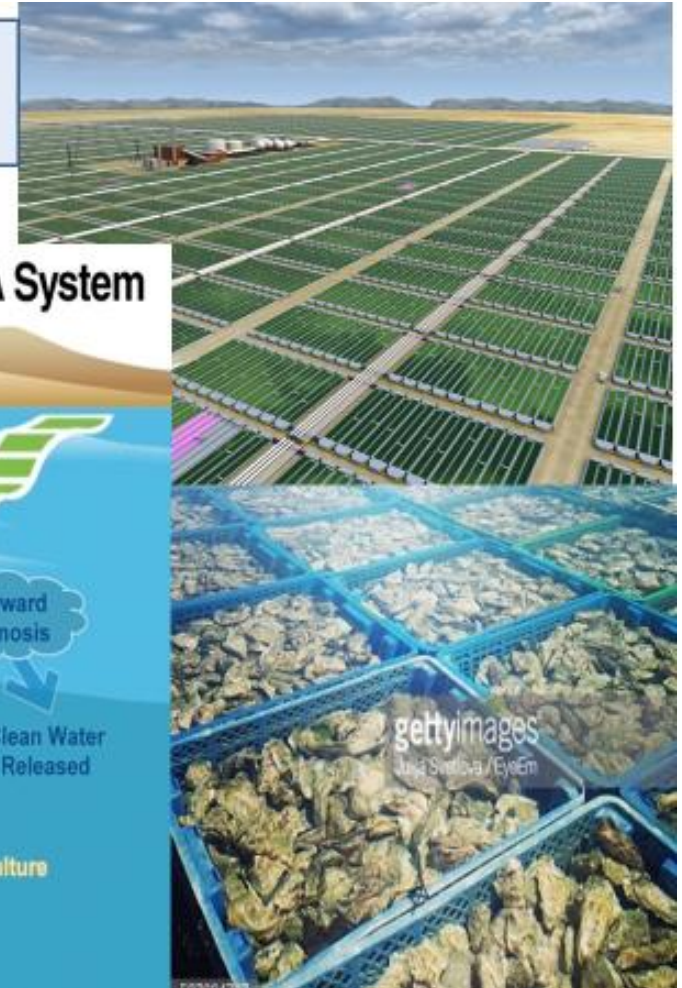
# Met visvriendelijke turbines



# Kansen voor aquacultuur en ontlasting Ooster Schelde en Waddenzee

**Milieu – agricultuur**

**Algen, mossels, oesters etc.**





# Integrale landschapvisie





---

## Conclusies

Delta21 is een “no-regret” project

---

Uitstekend geschikt voor Nationaal “Groeifonds”

---

Fasering biedt mogelijkheid voor privaat initiatief en financiering

---



# Delta21

- Voor als het echt nodig is
- Draagt bij aan BBP van Nederland

**DANK VOOR UW AANDACHT**

LUNCHWEBINAR KIVI ELEKTROTECHNIEK, 18 MEI 2022