Energietransitie op zee

De kosten gaan voor de baat uit

Agenda

01	Plannen van de overheid: Kamerbrief
02	Windparken op zee
03	TenneT stopcontacten op zee
04	Mitigerende maatregelen Scheepvaart
05	Mitigerende maatregelen Ecologisch

Plannen van de overheid: Kamerbrief 24 april 2024

nieuwe planning van tender en mijlpalen is: **Kavel**	**Oplevering gelijkstroom verbinding**
IJmuiden Ver, Gamma	31-07-2031
Nederwiek, kavel I	31-03-2031
Nederwiek, kavel II	30-09-2032
Nederwiek, kavel III	31-03-2032
Doordewind, kavel I	31-03-2033

Plannen van de overheid: Kamerbrief 24 april 2024

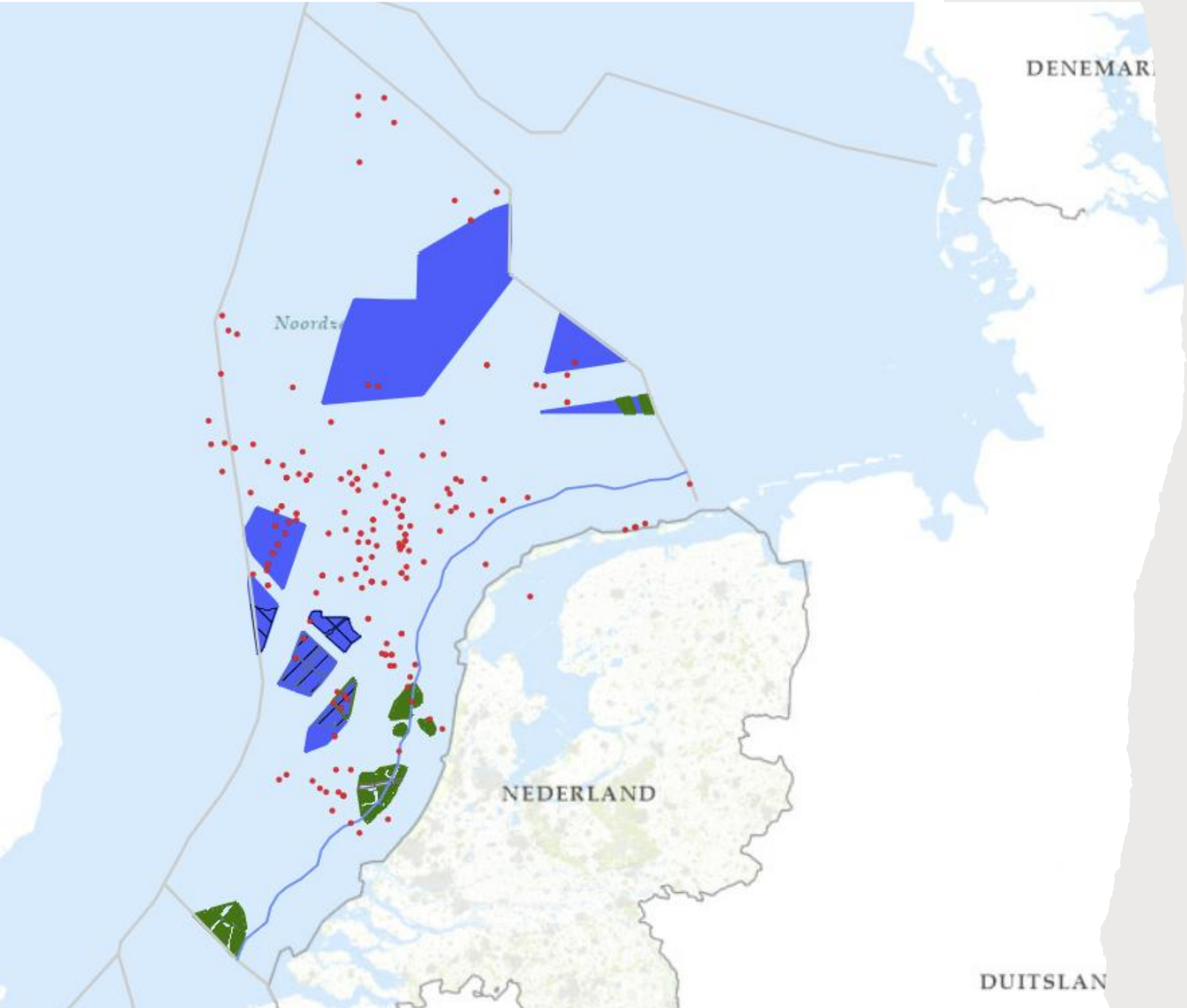
Bestaande windparken	Ingebruikname windpark
Borssele	2021/2022
Hollandse Kust Zuid	2023
Hollandse Kust Noord	2023
Hollandse Kust West	2027

Gegunde windparken

Windpark	Ingebruikname windpark
IJmuiden Ver Alpha	2029
IJmuiden Ver Beta	2030

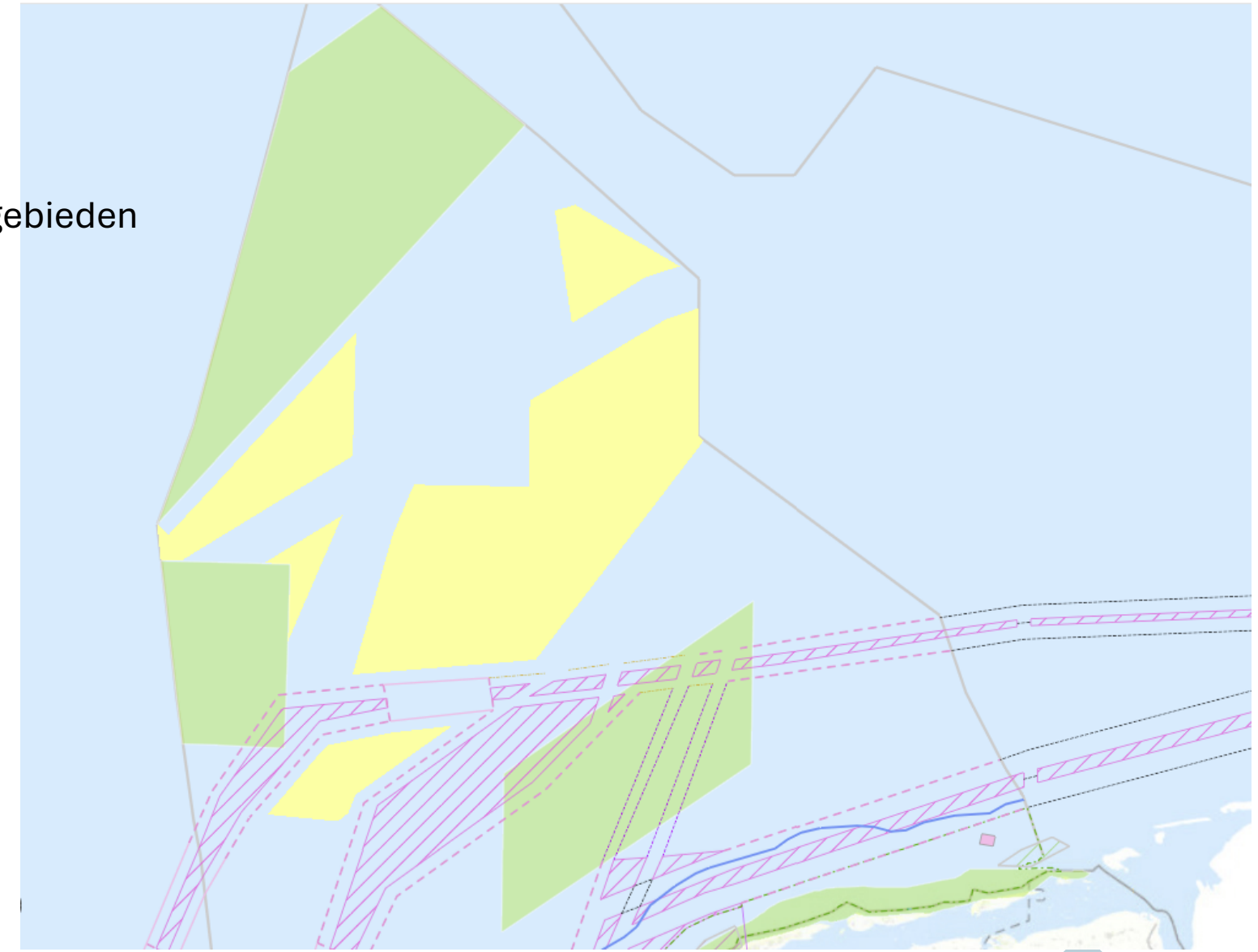
Jaar	Gepland vermogen op zee	Verwachte bijdrage aan elektriciteit	Bron
2030	21 GW	~49 TWh per jaar	Ontwikkelkader Windenergie op Zee (RVO)
2040	50 GW	~120–150 TWh per jaar (≈ 50–60% van totale stroomvraag)	North Sea Wind Energy Infrastructure Plan (Rijksoverheid, 2025)
2050	70 GW	>200 TWh per jaar	Nationaal Plan Energiesysteem (EZK/TenneT)

Windpark / Gebied	Vermogen (MW)	TenneT-aansluiting
Egmond aan Zee (OWEZ)	108	Geen (eigen kabel)
Prinses Amalia	120	Geen
Luchterduinen	129	Geen
Gemini	600	Geen
Borssele I-II	752	Borssele Alpha (700 MW AC)
Borssele III-IV	731	Borssele Beta (700 MW AC)
Borssele V (testomgeving)	19	Borssele Beta
Hollandse Kust Zuid	1529	HKZ Alpha + HKZ Beta (2x700 MW AC)
Hollandse Kust Noord	759	HKN (700 MW AC)
Hollandse Kust West Alpha	760	HKW Alpha (700 MW AC)
Hollandse Kust West Beta	760	HKW Beta (700 MW AC)
IJmuiden Ver Alpha	2000	IJV Alpha (2 GW HVDC)
IJmuiden Ver Beta	2000	IJV Beta (2 GW HVDC)
IJmuiden Ver Gamma	2000	IJV Gamma (2 GW HVDC)
Ten Noorden van de Waddeneilanden	2000	TNW (2 GW HVDC)
Nederwiek I	2000	Nederwiek I (2 GW HVDC)
Nederwiek II	2000	Nederwiek II (2 GW HVDC)
Nederwiek III	2000	Nederwiek III (2 GW HVDC)
Doordewind en Zoekgebieden 6/7	10000	Max. 20000 MW
Minimum:	**30267**	**Maximum 40 Gigawatt**

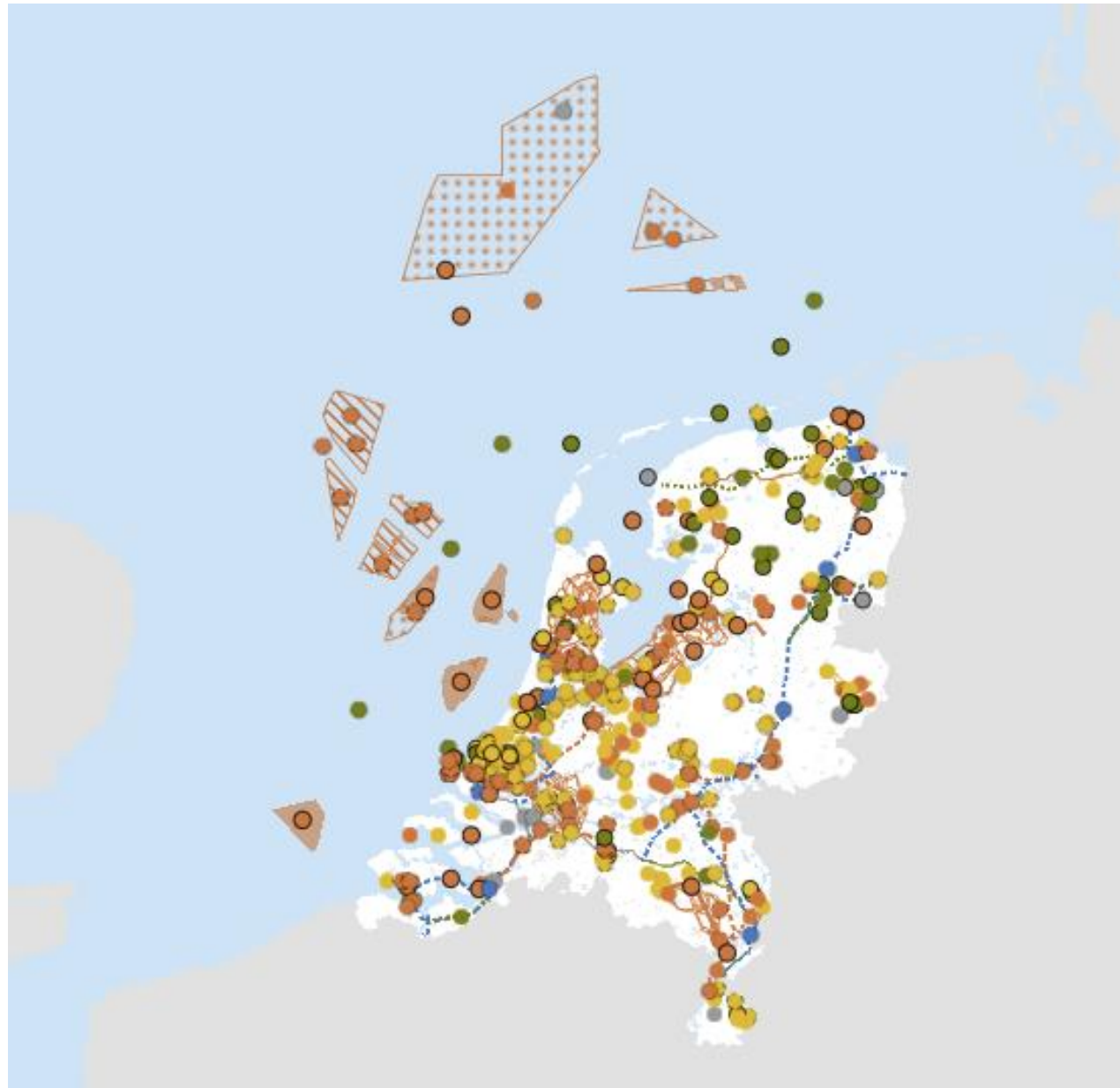


Windparken op zee

Groen = Natura 2000 gebieden



https://energietransitie.nl/energieprojecten/projecten-op-de-kaart




DEMAG 2x16t
V236-1



The STELLAMAR navigating the Dutch coastal waters
Photo : Flying Focus Aerial Photography www.flyingfocus.nl ©


Vestas



- **SIF UPDATE ON 190 KT EXCLUSIVE NEGOTIATION AND PRODUCTION FOR 2026**


G16
OCS-A 0512
AIR DRAFT 85 ft HAT
N
No Anchoring
No Mooring
Danger
B02
B21
OCS-A 0512
AIR DRAFT 85 ft HAT
E
N
No Anchoring
No Mooring
Danger
03 D
B19
OCS-A 0512
AIR DRAFT 85 ft HAT
E
N
No Anchoring
No Mooring
Danger



Vestas Wind Systems A/S / V236 - 15 MW windturbine prototype offshore

- Voor een **15 MW windturbine** op het Nederlandse deel van de Noordzee (met waterdieptes grofweg tussen **30–50 m**) kun je denken aan het volgende orde van grootte:
- **Type fundatie:** meestal een stalen monopile (XXL), diameter vaak **8–10+ m**.
- **Totale paallengte:** ruwweg **60–90 m** lang, afhankelijk van locatie, waterdiepte en bodemopbouw.
- **In de grond geslagen (inbedding):** typisch ongeveer **30–50 m** onder de zeebodem.



- https://youtu.be/1Q3uaP-Mp7I



Pin piles are steel foundation tubes used to anchor jacket structures securely.

- **PIN PILES**

TenneT-stopcontacten op zee

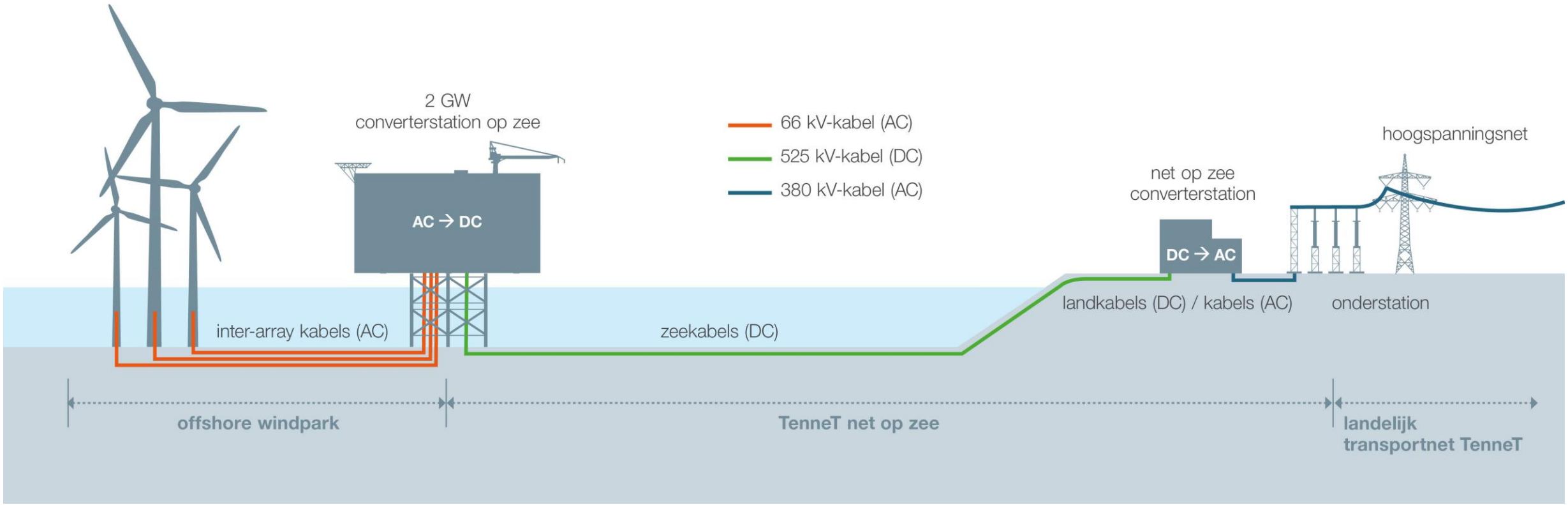
https://nos.nl/artikel/2569261-elektriciteitsnet-noordzee-leidt-tot-forse-stijging-energierekening




SC ROTTERDAM

The 2GW Program | TenneT




2 GW
converterstation op zee
AC → DC
66 kV-kabel (AC)
525 kV-kabel (DC)
380 kV-kabel (AC)
net op zee
converterstation
DC → AC
hoogspanningsnet
inter-array kabels (AC)
zeekabels (DC)
landkabels (DC) / kabels (AC)
onderstation
offshore windpark
TenneT net op zee
landelijk
transportnet TenneT

Wisselstroom kabel

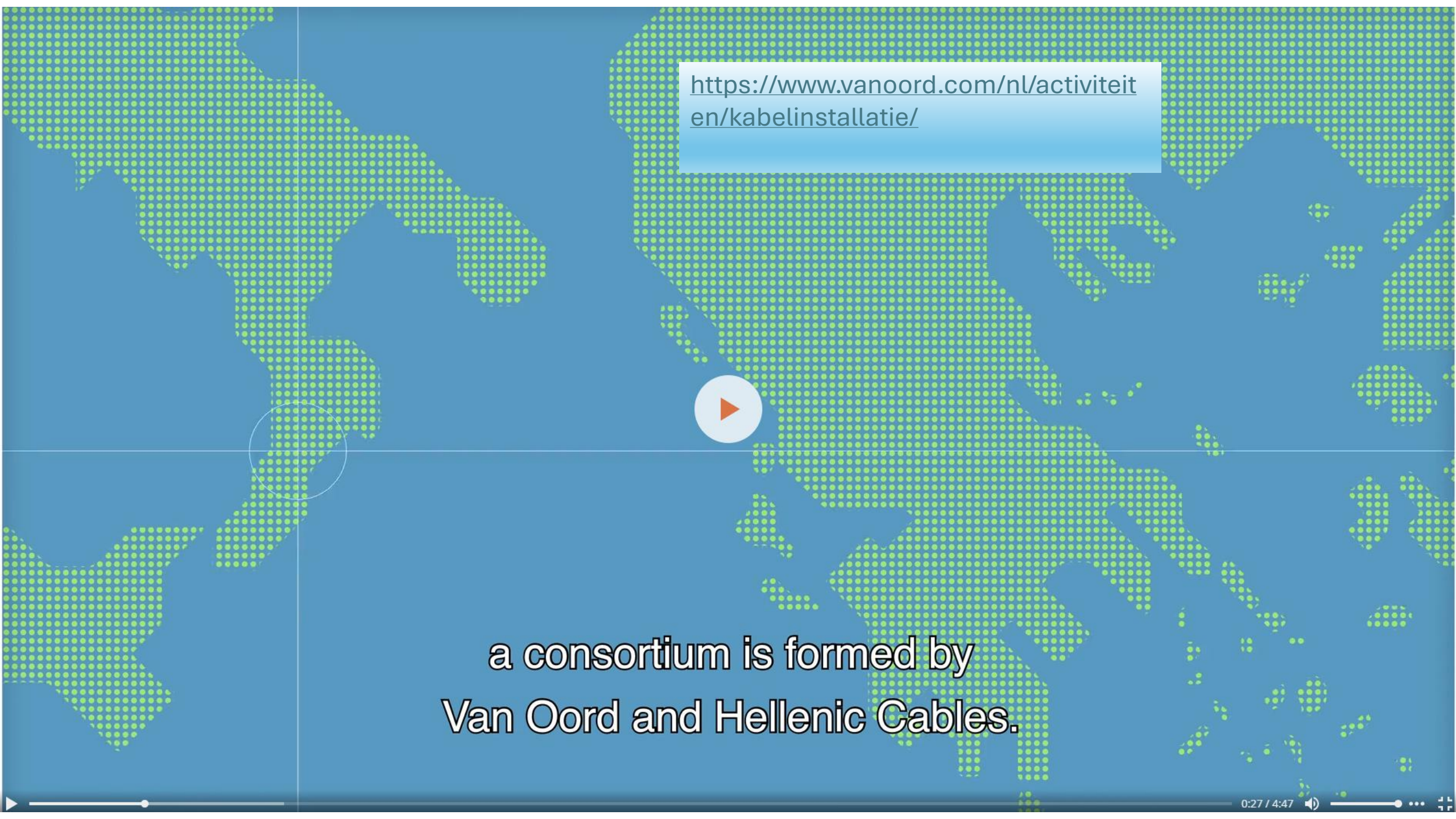




Foto: Marco Peters

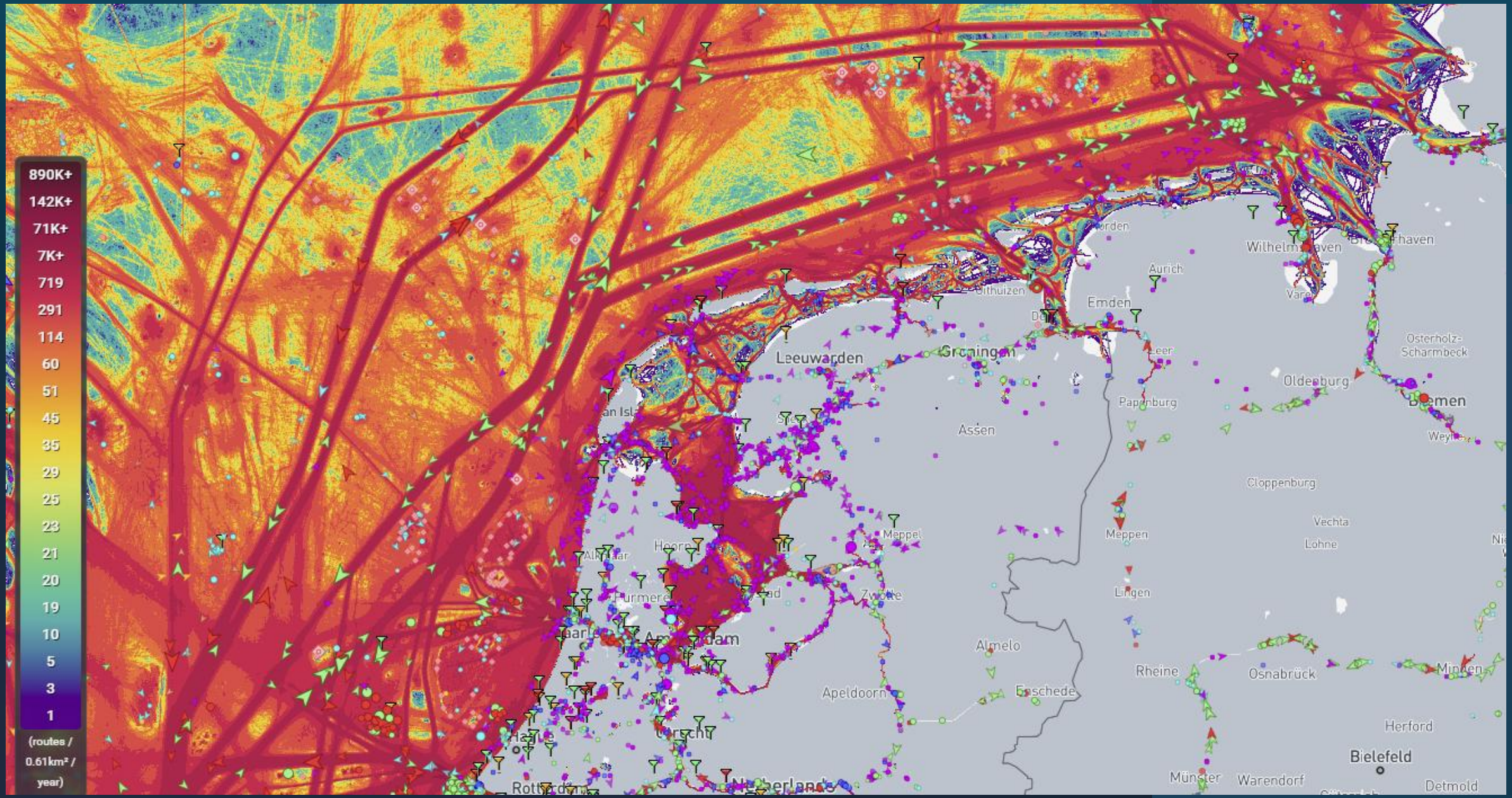


marinetraffic
© Joop Klaasman


https://www.vanoord.com/nl/activiteiten/kabelinstallatie/
a consortium is formed by
Van Oord and Hellenic Cables.
0:27 / 4:47

Mitigerende maatregelen Scheepvaart Noordzeeloket.nl




890K+
142K+
71K+
7K+
719
291
114
60
51
45
35
29
25
23
21
20
19
10
5
3
1
(routes / 0.61km² / year)
Leeuwarden
Groningen
Emden
Aurich
Wilhelmshaven
Oldenburg
Osterholz-Scharmbeck
Assen
Meppen
Cloppenburg
Lohne
Vechta
Lingen
Almelo
Rheine
Osnabrück
Minden
Enschede
Apeldoorn
Herford
Bielefeld
Münster
Warendorf
Detmold

Maatregelenpakket tot 2031

Met preventieve en repressieve maatregelen houden we de Noordzee veilig voor de scheepvaart. We monitoren de ontwikkelingen en de effectiviteit van de maatregelen zodat we kunnen adviseren om bij te sturen mocht de situatie zich anders ontwikkelen dan verwacht. Dat doen we in het programma MOSWOZ.

- preventieve maatregel
- repressieve maatregel

Extra Search and Rescue capaciteit



Extra sensoren in windparken



Extra noodhulpslepers





Extra inzet scheepsbrand-bestrijdingsteam MIRG.NL

Nautische markeringen passages windparken

Extra operators Kustwachtcentrum voor toezicht en verkeersmonitoring







Extra capaciteit voor vliegende en varende eenheden



Monitorings- en onderzoeksprogramma


BF8
BF8

Mitigerende maatregelen Ecologisch
Het Windenergie op zee ecologisch programma (Wozep) is een
meerjarig onderzoeksprogramma naar de effecten van windparken op de Noordzee op beschermde soorten en hun leefgebied.

Noordzeeloket.nl

Vogels



› Vogels

Zeezoogdieren



› Zeezoogdieren

Vleermuizen



› Vleermuizen

Ecosysteem



› Ecosysteem

KEC

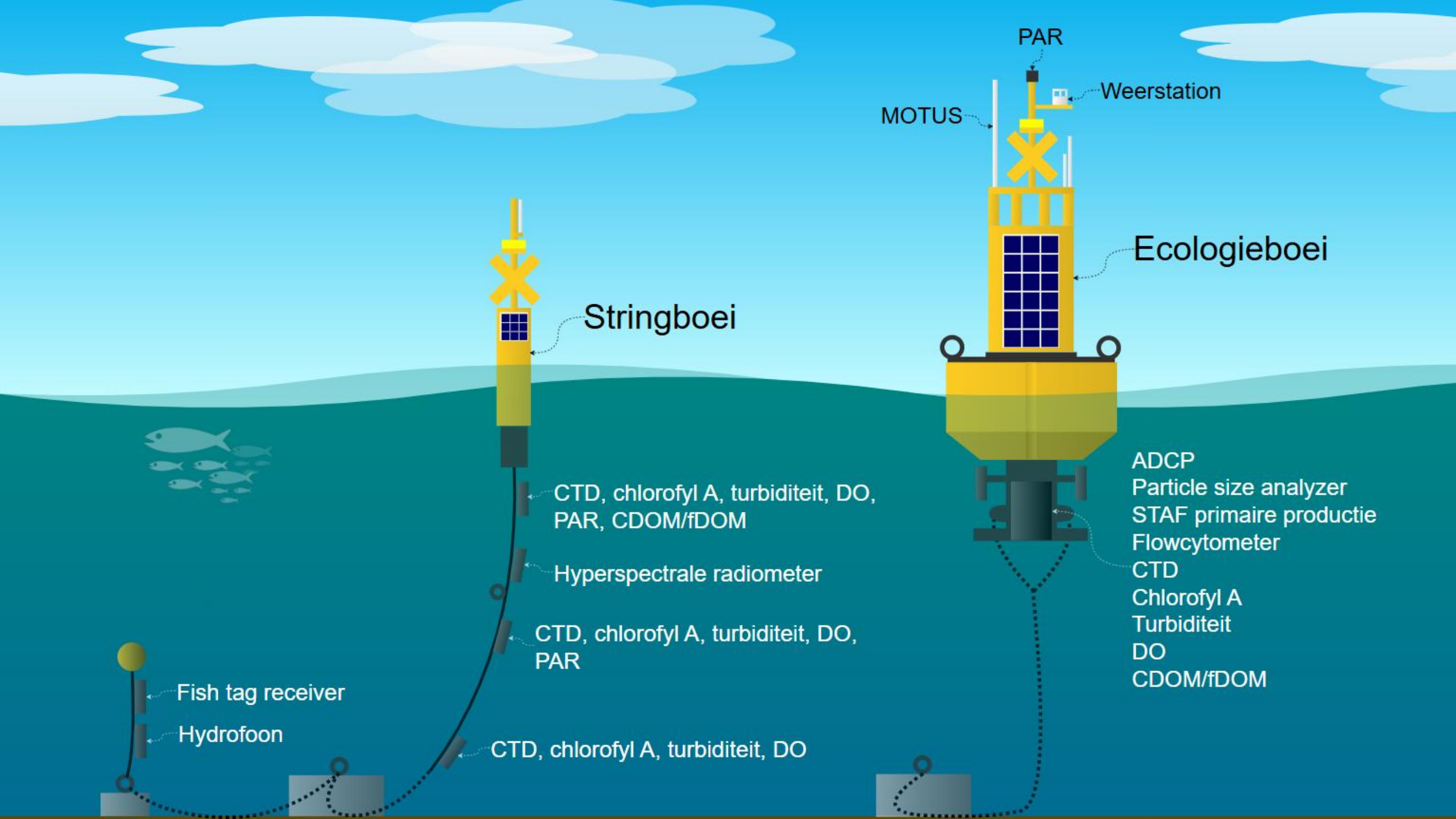


› Kader Ecologie en Cumulatie

Wozep Data



↗ Wozep.nl


PAR
Weerstation
MOTUS
Ecologieboei
Stringboei
ADCP
Particle size analyzer
STAF primaire productie
Flowcytometer
CTD
Chlorofyl A
Turbiditeit
DO
CDOM/fDOM
CTD, chlorofyl A, turbiditeit, DO, PAR, CDOM/fDOM
Hyperspectrale radiometer
CTD, chlorofyl A, turbiditeit, DO, PAR
Fish tag receiver
Hydrofoon
CTD, chlorofyl A, turbiditeit, DO

Rifherstel-XL mikt op grootschalig rifherstel in de Noordzee

https://www.nioz.nl/nl/nieuws-en-blogs/nieuws/rifherstel-xl-mikt-op-grootschalig-rifherstel-in-de-noordzee

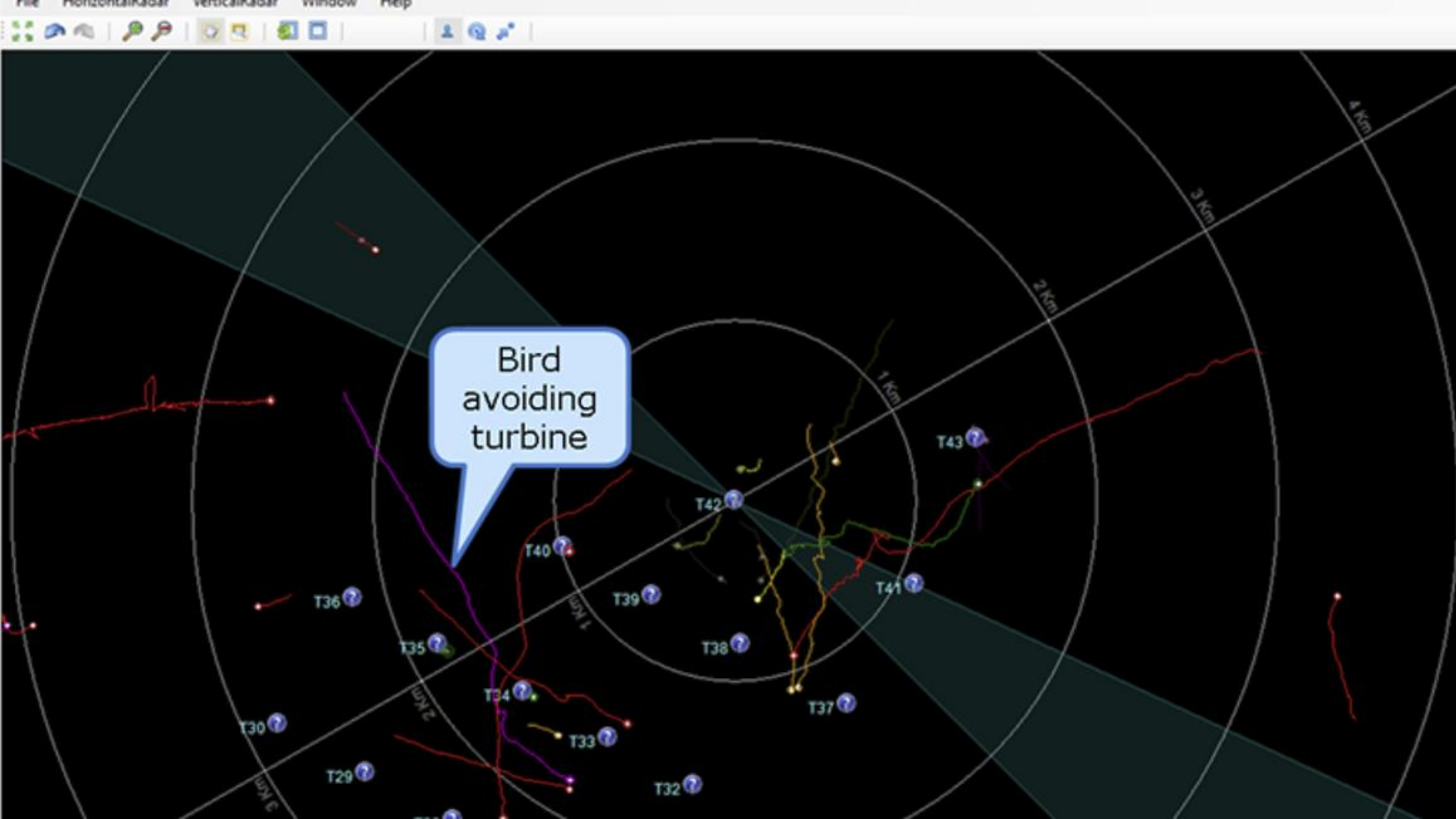
Rif op de zeebodem van de Noordzee (foto: Joost van Uffelen/De Wilde Noordzee)



https://www.derijkenoordzee.nl/

“De offshore sector, ngo’s, de overheid, onderzoekers: we werken samen om de natuur in de Noordzee te versterken”



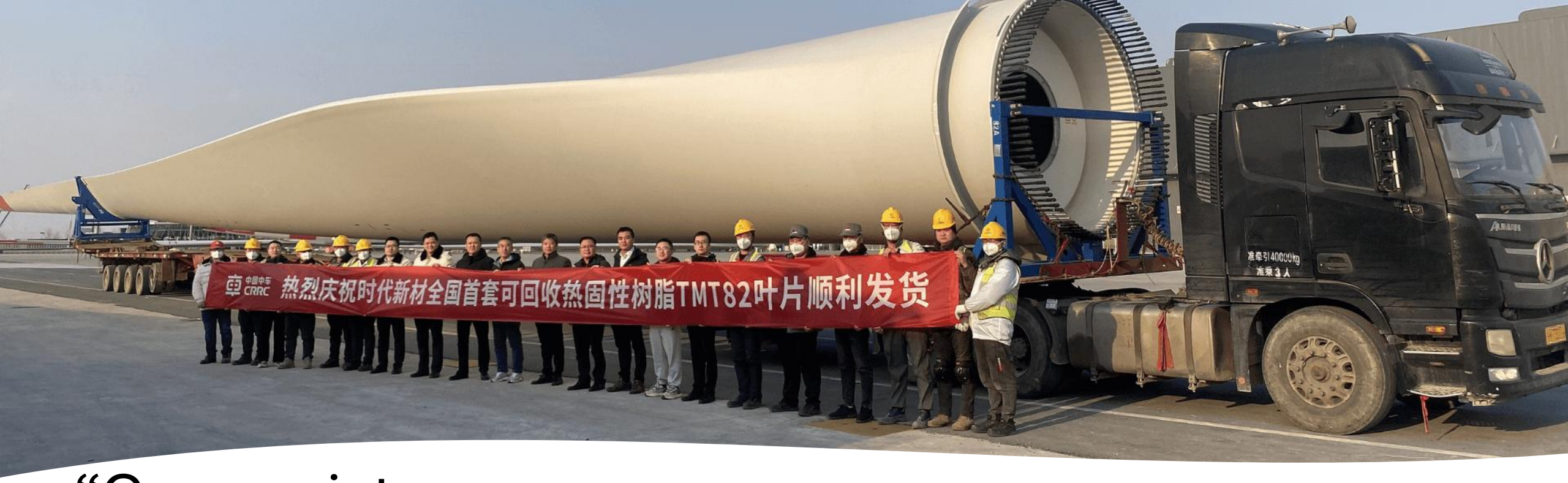

File
Horizontalkadar
Verticalkadar
Window
Help
Bird avoiding turbine
1 Km
2 Km
3 Km
4 Km
T30
T29
T32
T33
T34
T35
T36
T37
T38
T39
T40
T41
T42
T43

Het grensoverschrijdende R.E.N.E.W.-project is gestart met onderzoek naar circulaire oplossingen voor windturbinebladen aan het einde van hun levensduur. Nederlandse en Belgische bedrijven, kennisinstellingen en sectororganisaties richten zich daarbij op de volledige keten, van ontmanteling tot recycling en hergebruik.

Bron:
Windenergienieuws 8-9-2026

Interreg Vlaanderen-Nederland
Gefinancierd door de Europese Unie





“Composiet kan na de gebruiksfase chemisch ‘losgemaakt’. “

“. Het Chinese CRRC denkt daar een oplossing voor te hebben met een gigantisch blad van 110 meter, waarvan de materialen na gebruik weer van elkaar kunnen worden gescheiden. Volgens CRRC wint het recyclingproces zo meer dan 95 procent van de belangrijkste materialen terug. “

Data-inwinning op de Noordzee

Het project Maritieme Informatievoorziening Servicepunt (MIVSP)

Noordzeeloket.nl

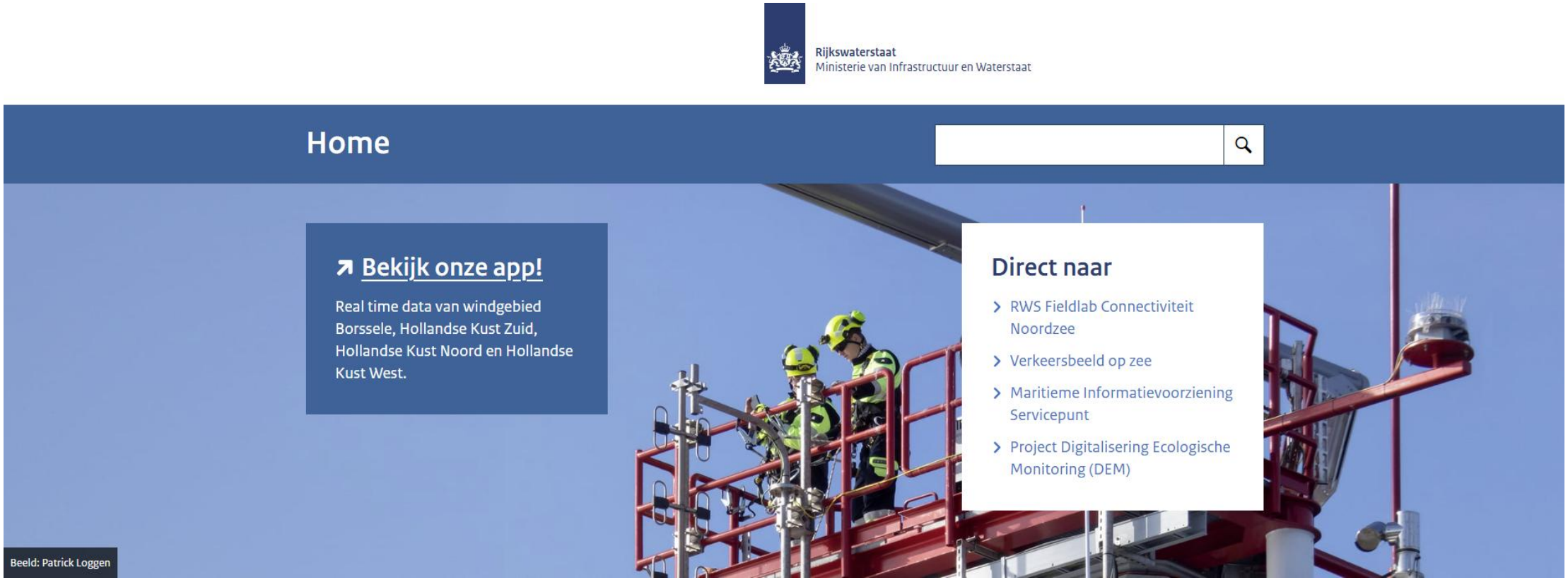
https://www.digitalenoordzee.nl

- **Het project Maritieme Informatievoorziening Servicepunt (MIVSP)**
- Rijkswaterstaat is vanwege zijn expertise op het gebied van informatievoorziening gevraagd om een datadienst op te zetten, te organiseren en te beheren op de Noordzee. In dit project: Maritieme Informatievoorziening Servicepunt (MIVSP), realiseert, exploiteert en beheert Rijkswaterstaat de fysieke en digitale infrastructuur die nodig is om de data te verzamelen en te verspreiden. Dit doet Rijkswaterstaat in en om de windparken die de (komende jaren) in het kader van de energietransitie op de Noordzee worden aangelegd. De data die wordt ingewonnen kan onderverdeeld worden in een aantal categorieën:
- Ecologische data met behulp van vogelradar en vleermuisdetectie;
- Monitoring van scheepvaart met behulp van Automatische Identificatie System (AIS) en navigatie radar;
- Hydrologische data zoals golfhoogte en watertemperatuur;
- Meteorologische informatie zoals wind, temperatuur, wolkhoogte detectie en zichtbereik;
- Overige data zoals camerabeelden, LoRa (telecomnetwerk), en er wordt data ingewonnen voor Luchtverkeersleiding Nederland en het Kadaster.



- De Noordzee – Digitalisering In Stroomversnelling - NL – September 2024

https://www.digitalenoordzee.nl/onderwerpen/o/offshore-expertise-centrum





Offshore Expertise Centrum (OEC)
Locatie Stellendam



Vragen?

Han Foeken