

FOLLOW
THE
ENERGY





- **Eemshaven as balancing hub together with North west Germany**
 - Less electricity losses during transportation
 - Create a H2 cluster in European Eems/Ems ports
- **Meshed Grid opportunities**
 - Could save approx. 15% on infrastructure costs for several German windfarms
 - Stimulate power usage close to industry clusters
- **Combine EU Digital Agenda with the North Sea Grid ambitions**
 - Example: COBRACable (PCI) with combined fiber



Offshore windfarms launched from Eemshaven

- 01 ALPHA VENTUS
12 TURBINES | 60 MW | 28 MILES TO EEMSHAVEN
- 02 BARD OFFSHORE I
80 TURBINES | 400 MW | 43 MILES TO EEMSHAVEN
- 03 BORKUM RIFFGAT
30 TURBINES | 108 MW | 21 MILES TO EEMSHAVEN
- 04 MERKUR OFFSHORE
56 TURBINES | 396 MW | 28 MILES TO EEMSHAVEN
- 05 BORKUM RIFFGRUND I
78 TURBINES | 312 MW | 28 MILES TO EEMSHAVEN
- 06 TRIANEL WINDPARK BORKUM
40 TURBINES | 200 MW | 23 MILES TO EEMSHAVEN

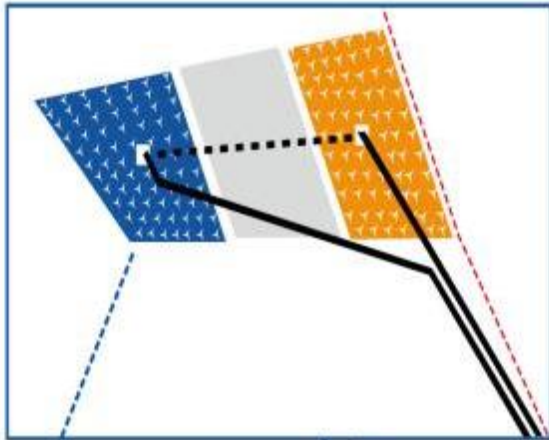
- 07 GLOBAL TECH I
80 TURBINES | 400 MW | 54 MILES TO EEMSHAVEN
- 08 GEMINI
150 TURBINES | 600 MW | 30 MILES TO EEMSHAVEN
- 09 GODE WIND I EN II
97 TURBINES | 582 MW | 40 MILES TO EEMSHAVEN
- 10 VEJA MATE
67 TURBINES | 402 MW | 43 MILES TO EEMSHAVEN
- 11 RACE BANK
91 TURBINES | 580 MW | 265 MILES TO EEMSHAVEN
- 12 NORDSEE I
54 TURBINES | 332 MW | 35 MILES TO EEMSHAVEN

- IN USE
- UNDER CONSTRUCTION
- APPROVED
- REQUESTED
- IN CONCEPT





CAPACITY: 600 MW
POWERING 785.000 HOUSEHOLDS



150 x SIEMENS 4.0 WTG



Magnum CCGT – Eemshaven

De energiecentrale als superbatterij

Nuon en TU Delft willen gascentrales gaan inzetten als opslag voor duurzame energie. Dat willen ze doen door van groene stroom ammoniak te maken wanneer er een overschot aan groene stroom is. Ammoniak kan eenvoudig en langdurig worden opgeslagen. Op momenten dat er een tekort aan groene stroom is kan de ammoniak worden ingezet als brandstof in gascentrales.

Wind en zonne-energie zijn niet op afroep beschikbaar...

Soms wordt er te veel geproduceerd...

Er wordt meer groene stroom geproduceerd dan er vraag naar is.

Nu:
Het overschot wordt tegen zeer lage prijzen elders verbruikt.

...en op een ander moment te weinig

De vraag is groter dan wind en zon op dat moment kunnen leveren.

Nu:
Gascentrales vullen tekort aan door elektriciteit te produceren met aardgas.

In de toekomst:

- 1 Het overschot aan stroom wordt omgezet naar ammoniak.
- 2 De ammoniak wordt in vloeibare vorm opgeslagen.

- 1 De opgeslagen ammoniak wordt ingezet als brandstof in plaats van aardgas.
- 2 Bij verbranding van ammoniak komt geen CO₂ vrij.

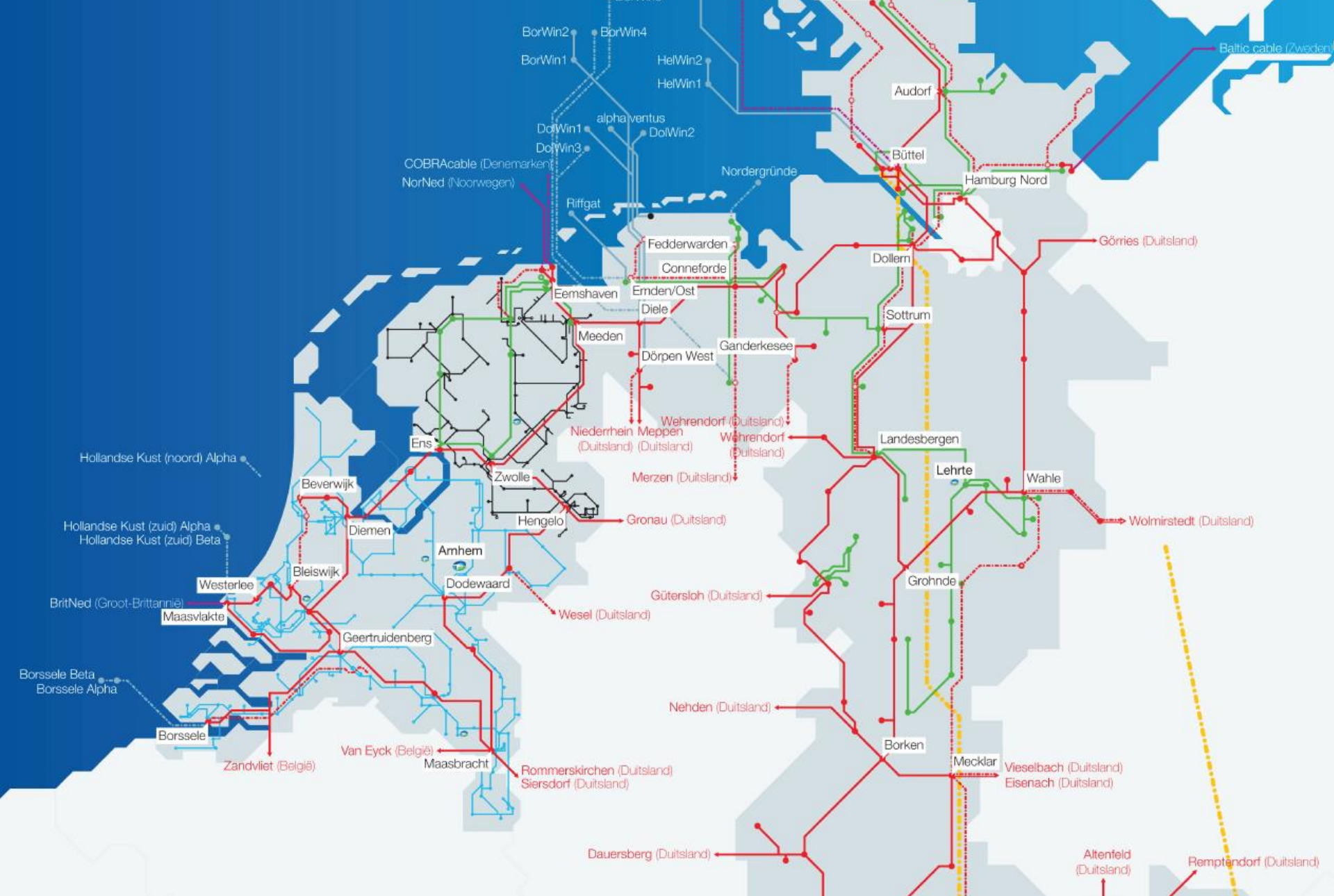


NUON



NUON

Part of VATTENFALL





GRONINGEN SEAPORTS

Gas / Wind

- GAS
- WIND
- ENERGY
- 220 KV ENERGY
- 110 KV
- 380 KV
- GASUNIE



GRONINGEN SEAPORTS

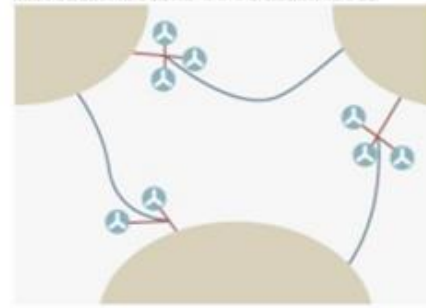
EEMSHAVEN: HUB IN OFFSHORE WIND LOGISTICS

From Radial to Regional to Meshed

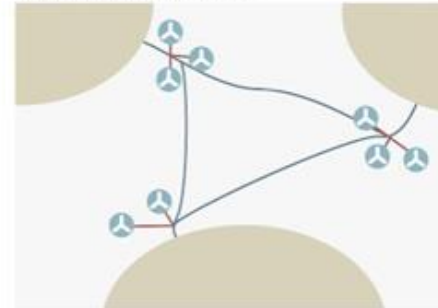
Radial



International coordination



Meshed solution

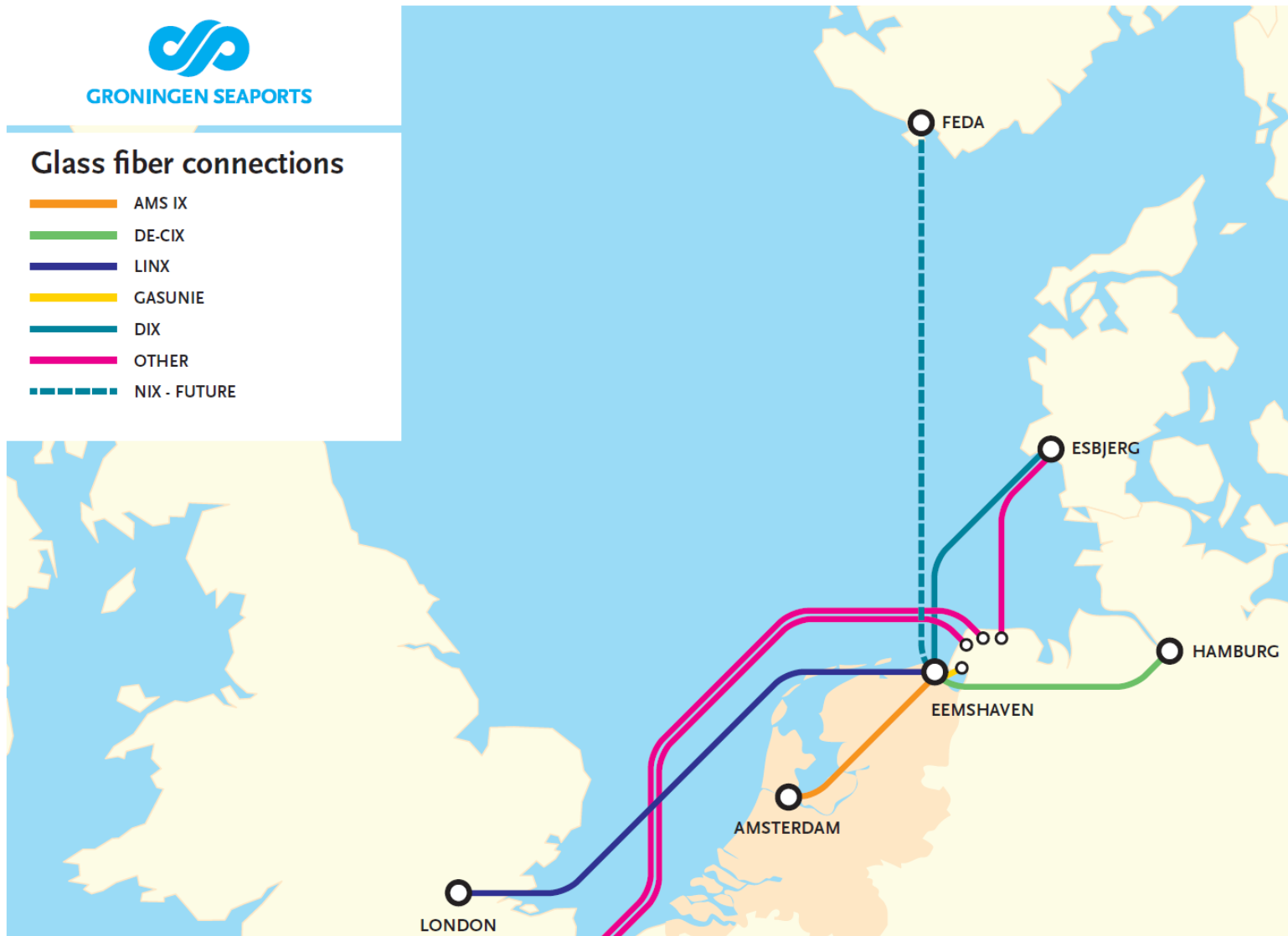




GRONINGEN SEAPORTS

Glass fiber connections

- AMS IX
- DE-CIX
- LINX
- GASUNIE
- DIX
- OTHER
- NIX - FUTURE

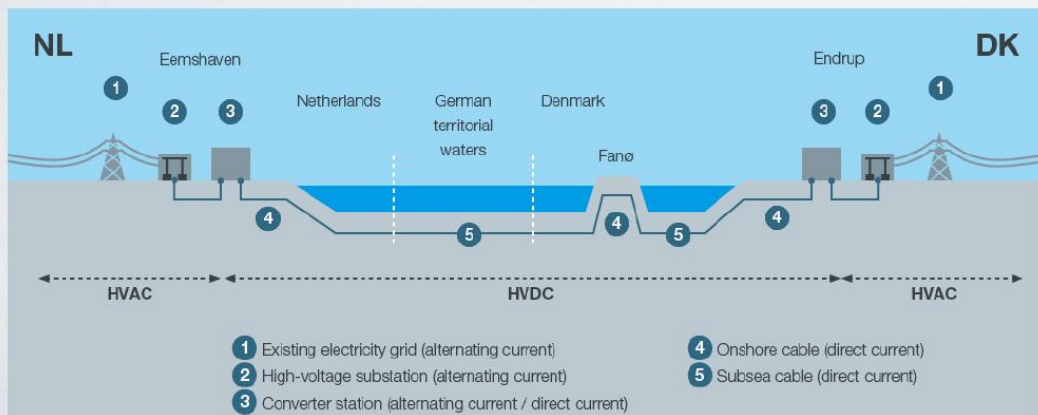


GRONINGEN SEAPORTS

EEMSHAVEN: HUB IN OFFSHORE WIND LOGISTICS

COBRACable

- Capacity of approx. 700 MW
- 325 kilometers long
- Eemshaven (The Netherlands) to Endrup (Denmark) via the German sector of the North Sea
- Two onshore converter stations to connect the cable to the existing grids
- With the installations of the high-voltage submarine cable also glass-fiber taken along on the seabed.
- The cable will be put 1-10 meters under the seabed and will be checked every year because of the sand shifts



Onshore

In The Netherlands: 1 km
 In Denmark: 25 km



Offshore

In The Netherlands, Germany and Denmark: 299 km