

# Offshore Wind Energy

Onderzoek aan en Ondersteuning van  
offshore wind in Nederland

Peter Eecen, Aart van der Pal, Bernard Bulder (ECN Wind Energy)  
Sander Lensink (ECN Policy Studies)

11 December 2014

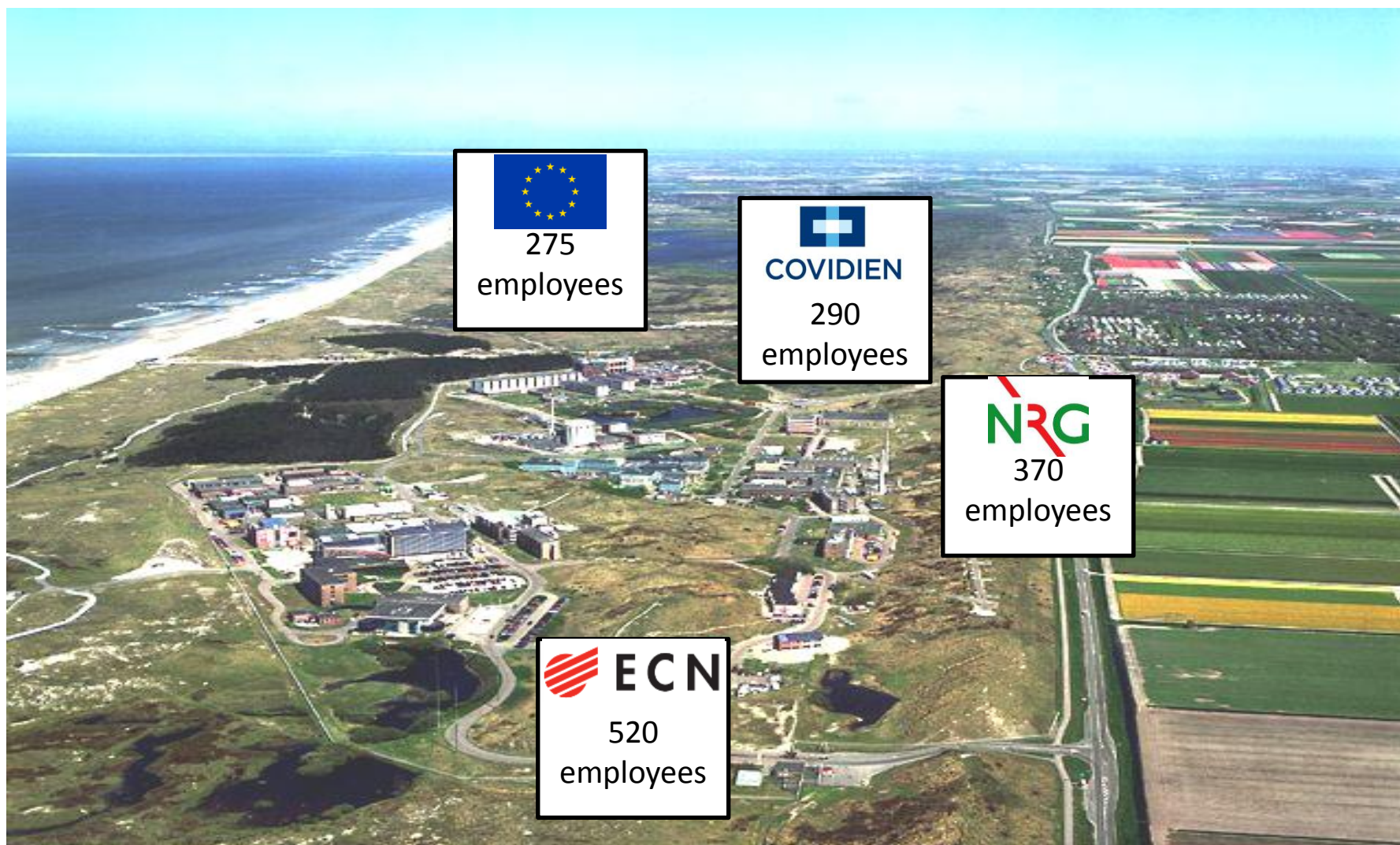


# Inhoud

---

- Introductie ECN
- ECN R&D programma en focus
- Offshore wind in Nederland
- Visie ECN: reductie CoE met 40% is mogelijk
- Welke stappen moeten daartoe worden gezet in de uitrol van offshore windenergie in Nederland na de eerste tender
- 6000MW wind op land in Nederland is een uitdaging

# Energie Onderzoek in Petten





# ECN Expertise Gebieden

---



Wind

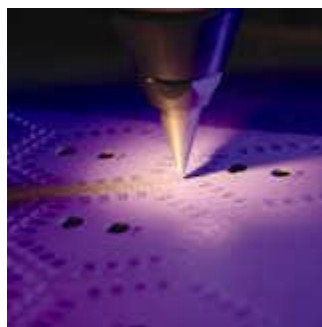


Solar



Biomass

## Process & Energy Industry



Energy  
Engineering



Environment



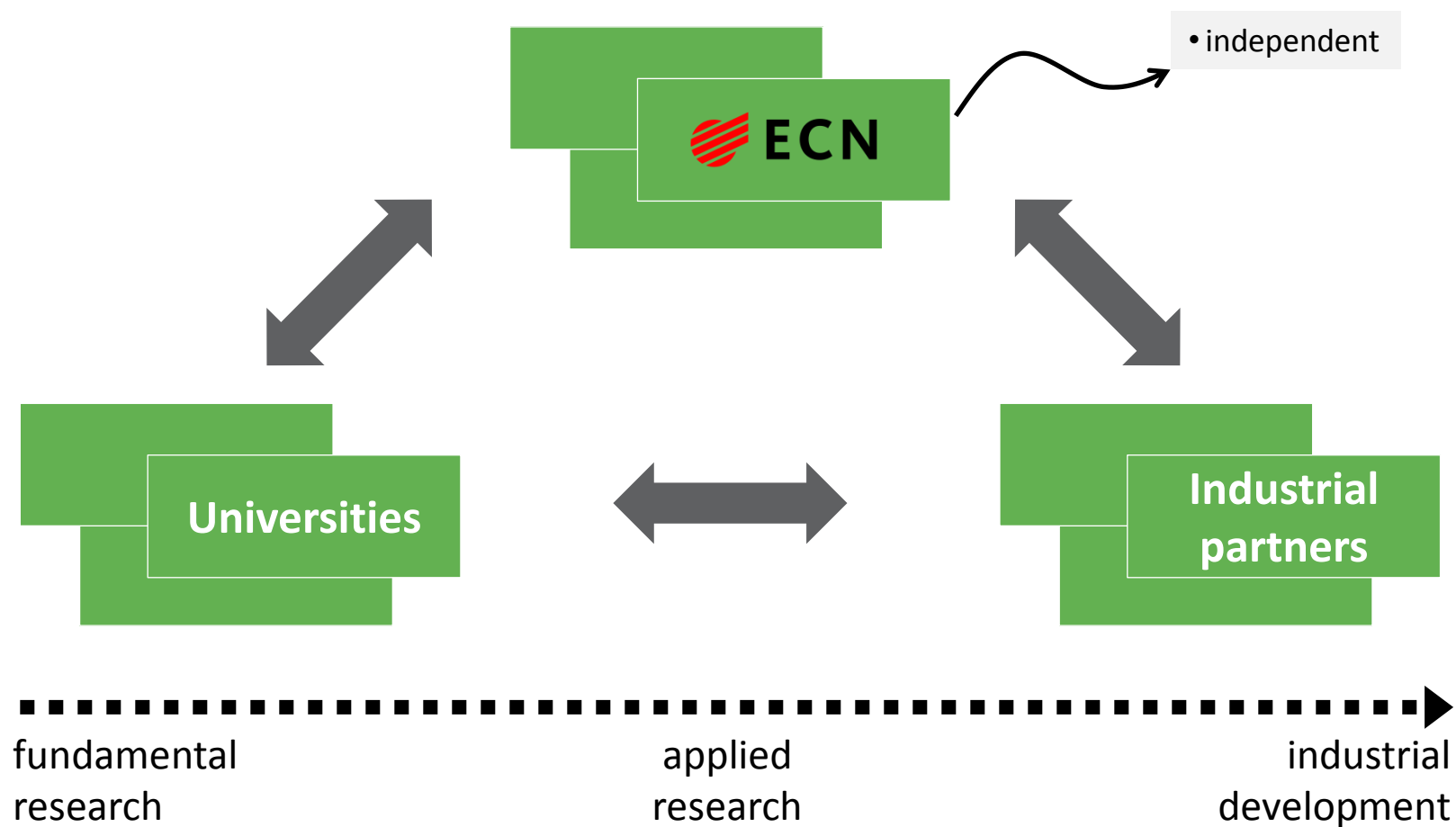
Energy  
Efficiency



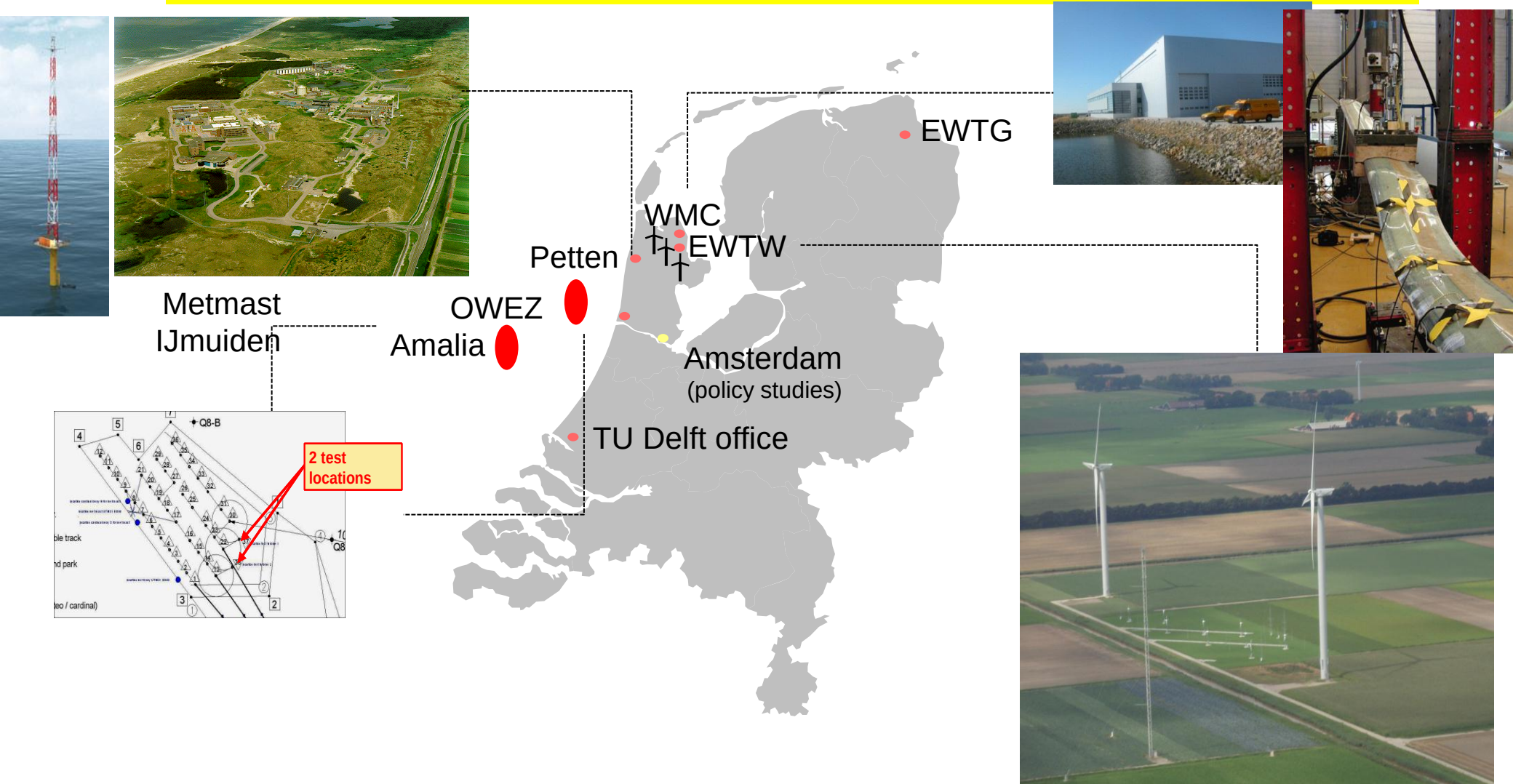
Policy  
Studies

# Positie

---



# ECN: Ontwikkeling Wind sinds 1974



# Visie 2020 ECN Wind

ECN Wind Energy is wereldwijd  
top-3 R&D instituut voor

## Innovatieve Oplossingen voor Offshore Wind Centrales

- Reductie 'cost of energy' van offshore wind centrales
- Wereldwijd leidend instituut op innovatieve producten en oplossingen
- Kritische succesfactoren zijn unieke ECN R&D faciliteiten
- ECN biedt windpark services die voorlopen in de markt





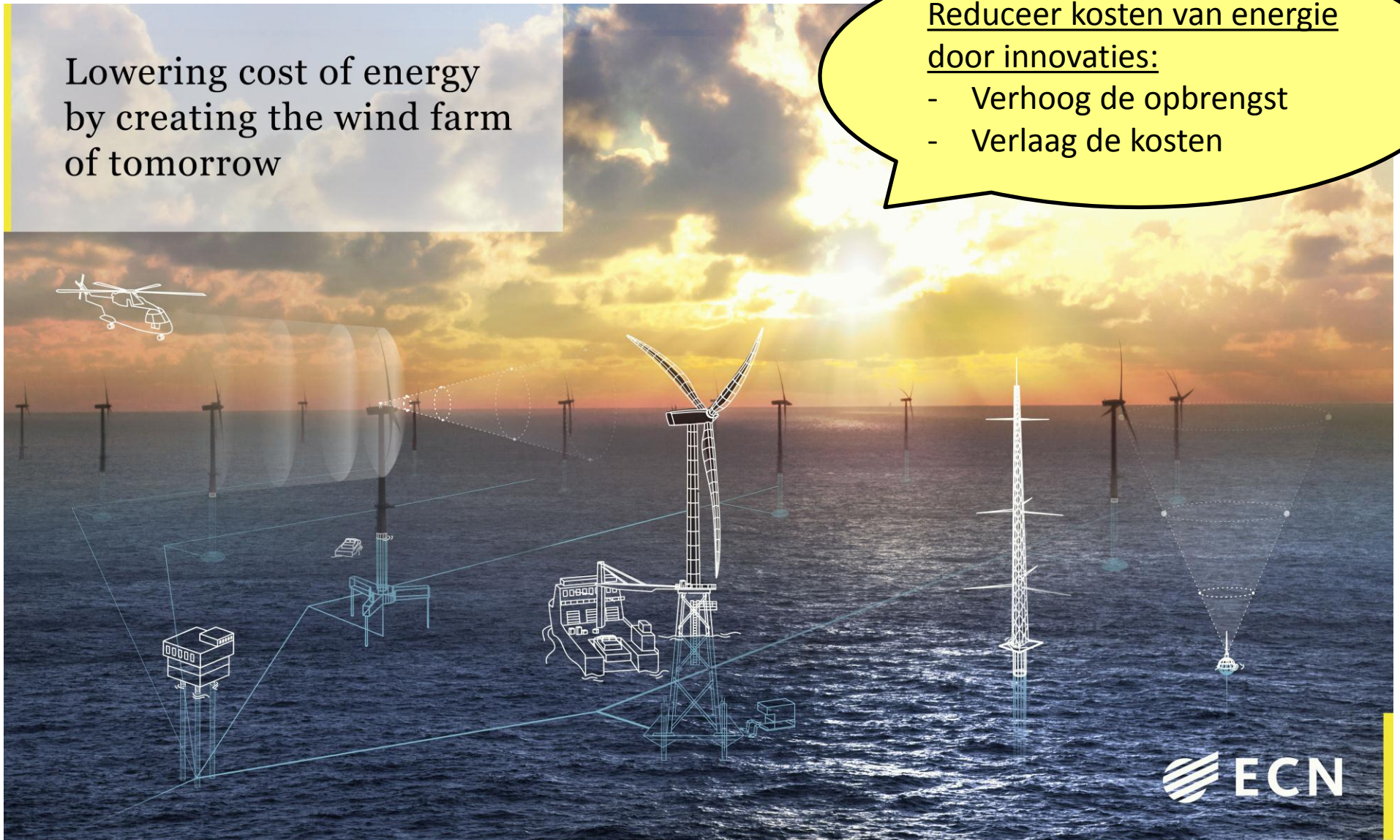
# ECN Wind R&D programma & Wind farm services



Lowering cost of energy  
by creating the wind farm  
of tomorrow

Reduceer kosten van energie  
door innovaties:

- Verhoog de opbrengst
- Verlaag de kosten





# ECN Wind R&D programma & Wind farm services



Lowering cost of energy  
by creating the wind farm  
of tomorrow

## Zogverliezen

ECN heeft top model  
om verliezen in  
windpark en tussen  
windparken te bepalen

## Operationele condities

- Windgegevens +  
golfgegevens;  
metingen + analyses

## Verzamelen gegevens en ter beschikking stellen

- Windcondities (mast+lidar)
- Windpark data (OWEZ)





# ECN Wind R&D programma & Wind farm services



Lowering cost of energy  
by creating the wind farm  
of tomorrow

Optimaliseren elektrische  
aansluiting

- Intra-park
- Export kabel
- Interconnectors
- netinpassing

Verbeteren turbines:

- Rotoren
- Controllers
- betrouwbaarheid





# ECN Wind R&D programma & Wind farm services



Lowering cost of energy  
by creating the wind farm  
of tomorrow

Onderhoudsbedrijven:  
Beschikbaarheid turbines

- Strategie-optimalisatie
- Monitoring
- Beslissingondersteuning

Offshore industrie:  
Installatie en onderhoud:

- Scheepsonwerp
- Strategie - optimalisatie
- Risico + kosten reductie

Offshore industrie:  
Ondersteuningsconstructies:

- Ontwerp - optimalisatie
- Risico + kosten reductie
- Monitoring en onderhoud





# ECN onderzoek met NL industrie. Samen succesvol in offshore wind.



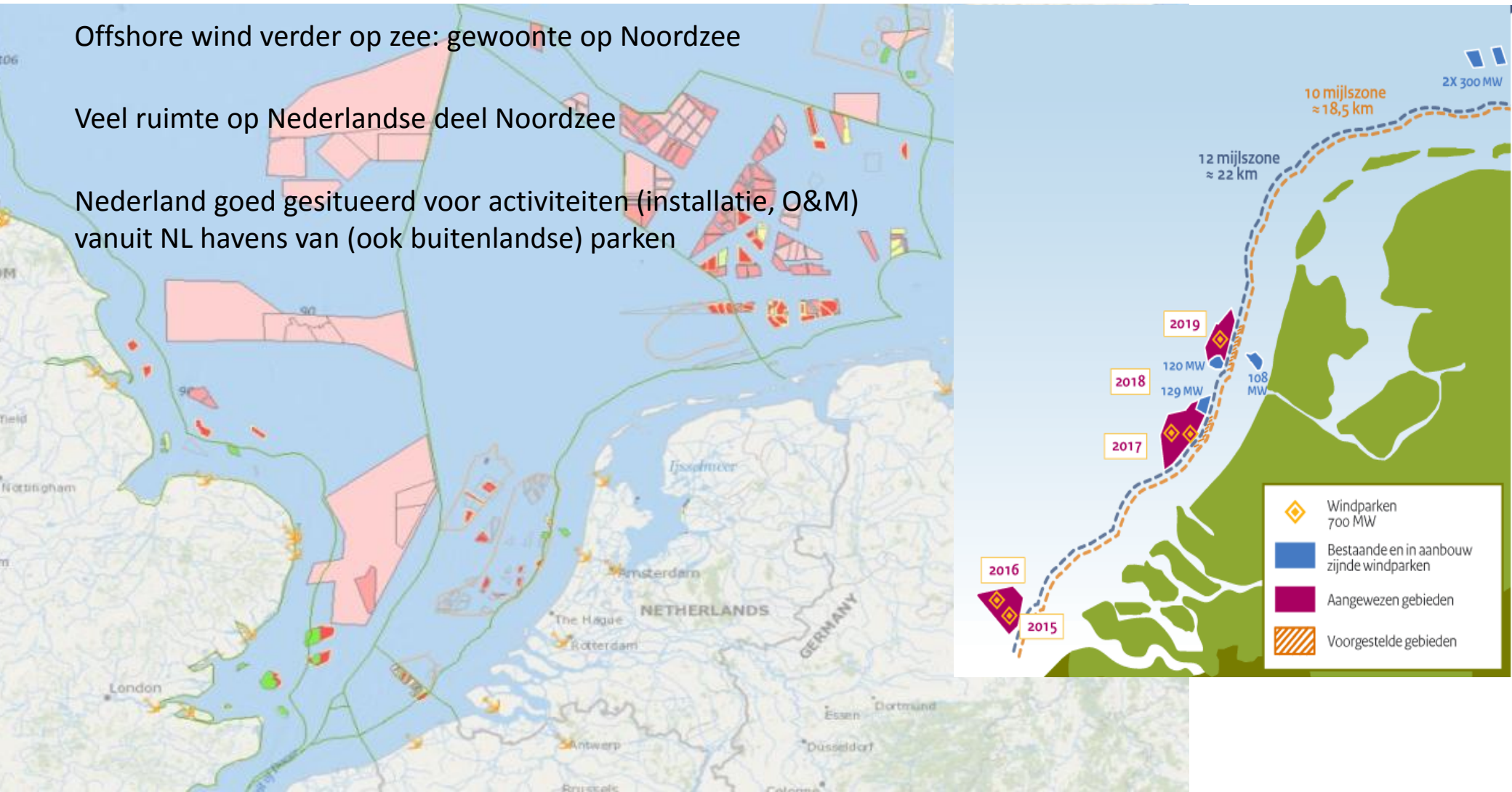
|                   |  |      |     |  |  |  |  |  |  |  |
|-------------------|--|------|-----|--|--|--|--|--|--|--|
| North Hoyle       |  | 2003 | 60  |  |  |  |  |  |  |  |
| Arklow Bank       |  | 2004 | 25  |  |  |  |  |  |  |  |
| Scroby Sands      |  | 2004 | 60  |  |  |  |  |  |  |  |
| Kentish Flats     |  | 2005 | 90  |  |  |  |  |  |  |  |
| OWEZ              |  | 2006 | 108 |  |  |  |  |  |  |  |
| Barrow            |  | 2006 | 90  |  |  |  |  |  |  |  |
| Lillgrund         |  | 2007 | 110 |  |  |  |  |  |  |  |
| Burbo Bank        |  | 2007 | 90  |  |  |  |  |  |  |  |
| Prinses Amalia    |  | 2008 | 120 |  |  |  |  |  |  |  |
| Inner Dowsing     |  | 2009 | 97  |  |  |  |  |  |  |  |
| Lynn              |  | 2009 | 97  |  |  |  |  |  |  |  |
| Rhyl Flats        |  | 2009 | 90  |  |  |  |  |  |  |  |
| Horns Rev II      |  | 2009 | 209 |  |  |  |  |  |  |  |
| Robin Rigg        |  | 2009 | 180 |  |  |  |  |  |  |  |
| Gunfleet Sands    |  | 2009 | 173 |  |  |  |  |  |  |  |
| Alpha Ventus      |  | 2010 | 60  |  |  |  |  |  |  |  |
| Belwind I         |  | 2010 | 165 |  |  |  |  |  |  |  |
| Rødsand II        |  | 2010 | 207 |  |  |  |  |  |  |  |
| BARD 1            |  | 2010 | 400 |  |  |  |  |  |  |  |
| Thanet            |  | 2010 | 300 |  |  |  |  |  |  |  |
| Walney I          |  | 2010 | 184 |  |  |  |  |  |  |  |
| Greater Gabbard   |  | 2010 | 504 |  |  |  |  |  |  |  |
| EnBW Baltic I     |  | 2010 | 630 |  |  |  |  |  |  |  |
| Ormonde           |  | 2011 | 150 |  |  |  |  |  |  |  |
| Sheringham Shoal  |  | 2011 | 317 |  |  |  |  |  |  |  |
| Walney II         |  | 2011 | 184 |  |  |  |  |  |  |  |
| London Array      |  | 2011 | 185 |  |  |  |  |  |  |  |
| Thornton Bank II  |  | 2012 | 48  |  |  |  |  |  |  |  |
| Anholt            |  | 2013 | 111 |  |  |  |  |  |  |  |
| Thornton Bank III |  | 2013 | 400 |  |  |  |  |  |  |  |
| Lincs             |  | 2013 | 270 |  |  |  |  |  |  |  |
| Borkum West II    |  | 2014 | 200 |  |  |  |  |  |  |  |

# Offshore Wind Noordzee

Offshore wind verder op zee: gewoonte op Noordzee

Veel ruimte op Nederlandse deel Noordzee

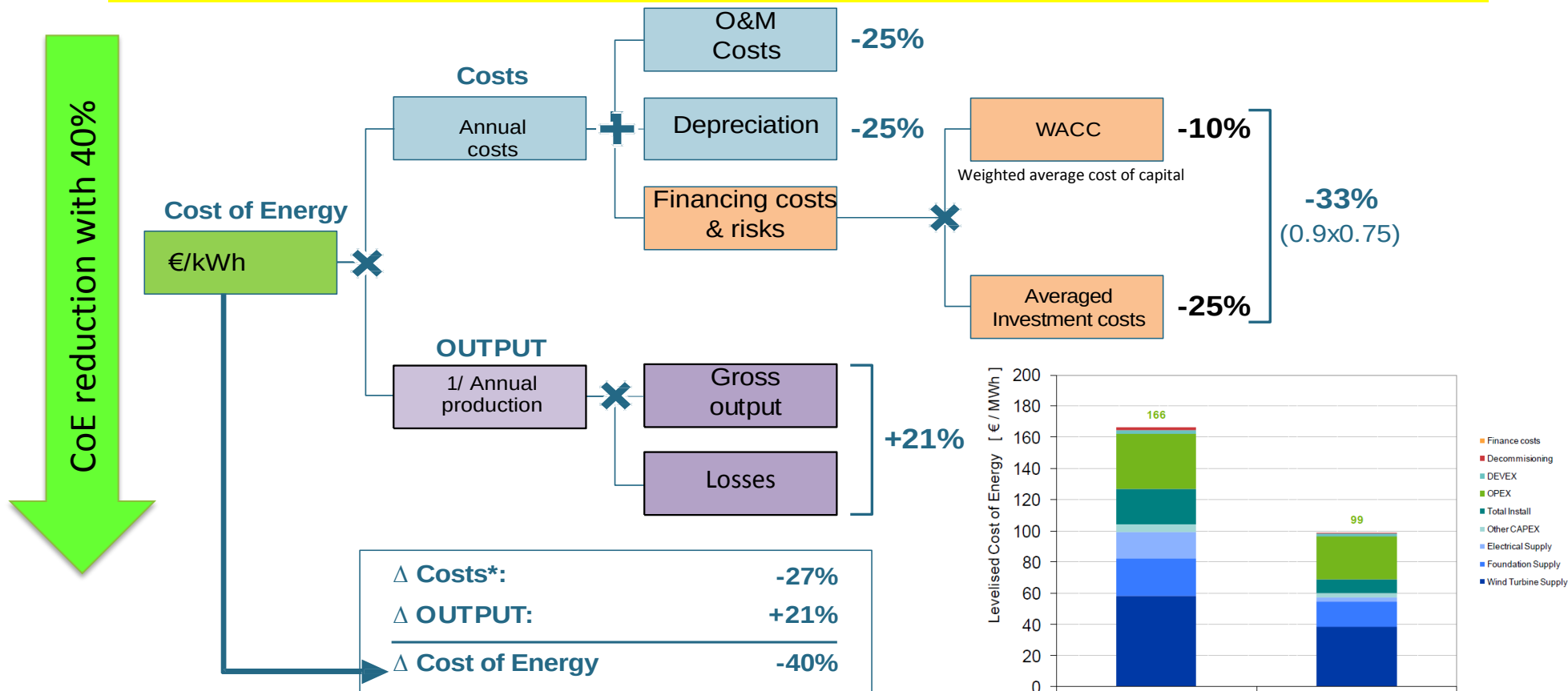
Nederland goed gesitueerd voor activiteiten (installatie, O&M) vanuit NL havens van (ook buitenlandse) parken





# ECN: 40% kostenreductie is mogelijk

## Alle aspecten zijn hiertoe belangrijk



\*Based on typical capital costs offshore wind farm: 25-35% O&M, 40-50% CAPEX, 20-30% financing costs

Om kostenreductie in te zetten zijn voor tweede tender belangrijke stappen noodzakelijk.

# Visie ECN

## Na de eerste tender...



# Verminderen risico's

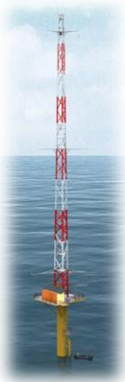
---

- De kostprijs van offshore windenergie is mede hoog door hoge risico-percepties
- Methoden om die te verkleinen:
  - Verzamelen en beschikbaar stellen data (zie later)
  - Implementeren innovaties (zie later)
  - Op toekomst gerichte netaansluiting (zie later)

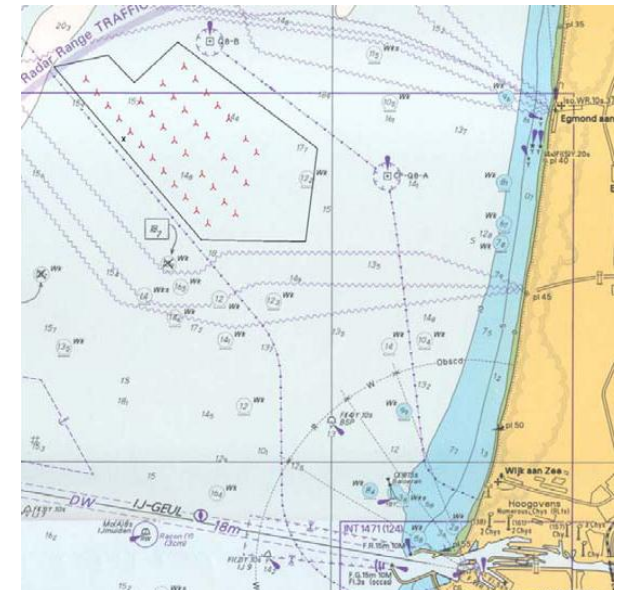




# Verzamelen data



- Ter beschikking stellen van data voor projectontwikkelaars leidt tot kostenreductie van 1%.
- Site condities – ook voor nieuwe sites goed en tijdig kijken naar vereiste wind- en golfdata, geo-data, etc.
- Afstemmen met markt wat eisen aan data zijn.
- Reductie onzekerheid wind verlaagt verhouding P50 vs P90 verlaagt kosten financiering



# Offshore windmetingen



Na de eerste tender is het voor de ontwikkelaars belangrijk als recente data beschikbaar is – doormeten loont.





# Implementeren Innovaties

---

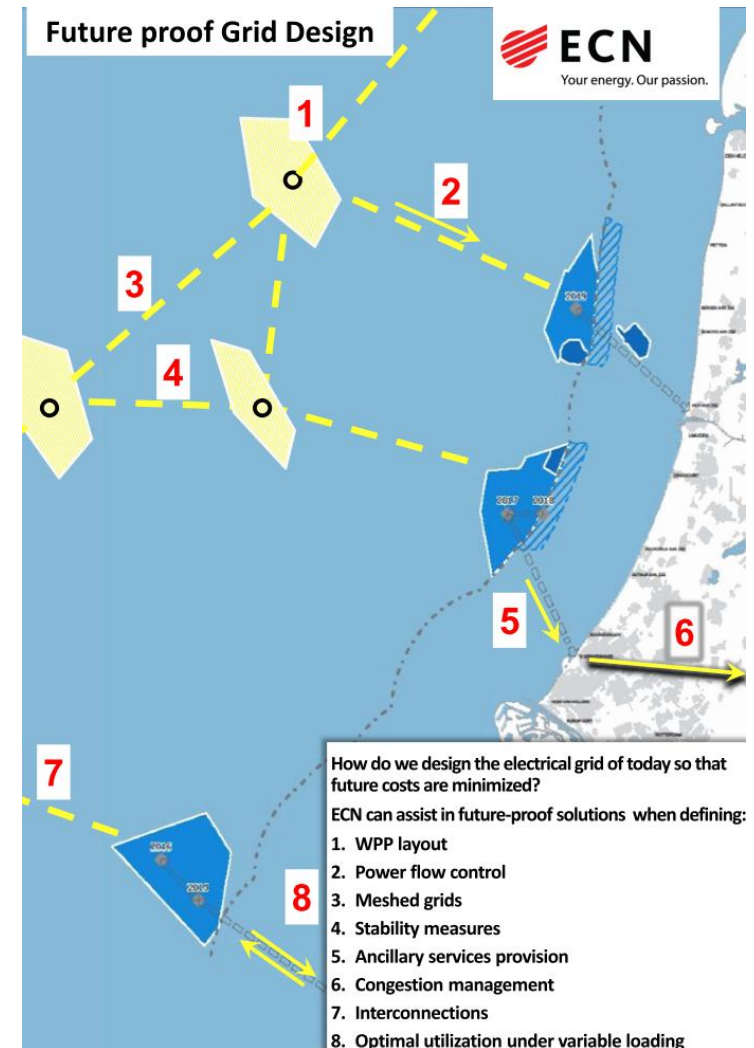
- Ontwikkelen nieuwe technologie en innovaties
  - R&D instituten in samenwerking met industrie
- Implementeren nieuwe technologie en innovaties
  - Risico voor bedrijfsvoering windpark moet gering zijn
  - Financiering risicovolle technologie is extreem duur – dat maakt de route voor inpassen nieuwe technologie in windparken onzeker
  - Stimuleren (belonen of vereisen) door EZ is essentieel
- Risico reductie: Validatie en Demonstratie
  - Inbedden in nieuwe windparken
  - Beschikbaar stellen specifieke locaties (co-locatie)
  - Uitvoering in samenwerking met onafhankelijke partijen – credibility



# Op de toekomst gerichte ontwikkeling elektrische net



- Netstudie – Houdt in ontwerp voor huidige parken rekening met eisen toekomstige uitrol wind verder op zee
- Bepaal op welke wijze de impact van offshore windenergie op net zo minimaal mogelijk is
- Hoe krijgen we uitzicht op een stabiel, efficiënt en effectief net waarin veel windvermogen is opgesteld (>2023)



# Tenders 2016 - 2019

- Inzetten ECN om tenders 2016 en verder optimaal uit te rollen en maximale kostenreductie te bereiken
- Data vergaring en ter beschikking stellen
- Eventueel in combinatie met verplichting aan operators om operationele data te delen
- Onafhankelijke rol verificatie en demonstratie innovaties





# Maatschappelijke acceptatie

---

- De volgende gebieden voor offshore windparken meer naar 'Holland'
- Maatschappelijk draagvlak is daar relatief belangrijk
- Problematiek – inventarisatie en oplossingen ECN Beleidstudies  
publieke opinie  
stakeholder krachtenveld + dialoog
- Hetzelfde geldt voor wind op land – ambities zijn uitdagend!

# Wind op Land

---

- Doelstelling: 6000MW wind op land in 2023
  - Uitdagend
  - Geen onderdeel onderzoeksprogramma



# Wind op land

---

- Doel langere termijn: subsidievrij wind op land
- Route daarnaartoe: combinatie technologie + beleid
  - Kostenverbeteringen wind op land
  - Netaansluiting naar Tennet (net als kolencentrales)
  - CO2 credits
- Nu is Wind onderzoek uitsluitend gericht op offshore. Zou specifiek programma nodig zijn om de uitrol van wind op land te versnellen?
  - Onderzoek naar reductie geluid en impact van geluid
  - Onderzoek naar impact op milieu – bijvoorbeeld vogelaanvaringen
  - Onderzoek en aanbevelingen sociale acceptatie
  - Definiëren effectieve participatiemodellen
  - Onderzoek naar technologie om windenergie op land meer kosteneffectief te maken





# ECN

Your energy. Our passion.

