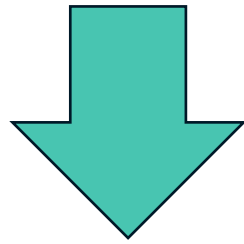


Offshore windparken en vogels: met de mitigatie hiërarchie de zee op

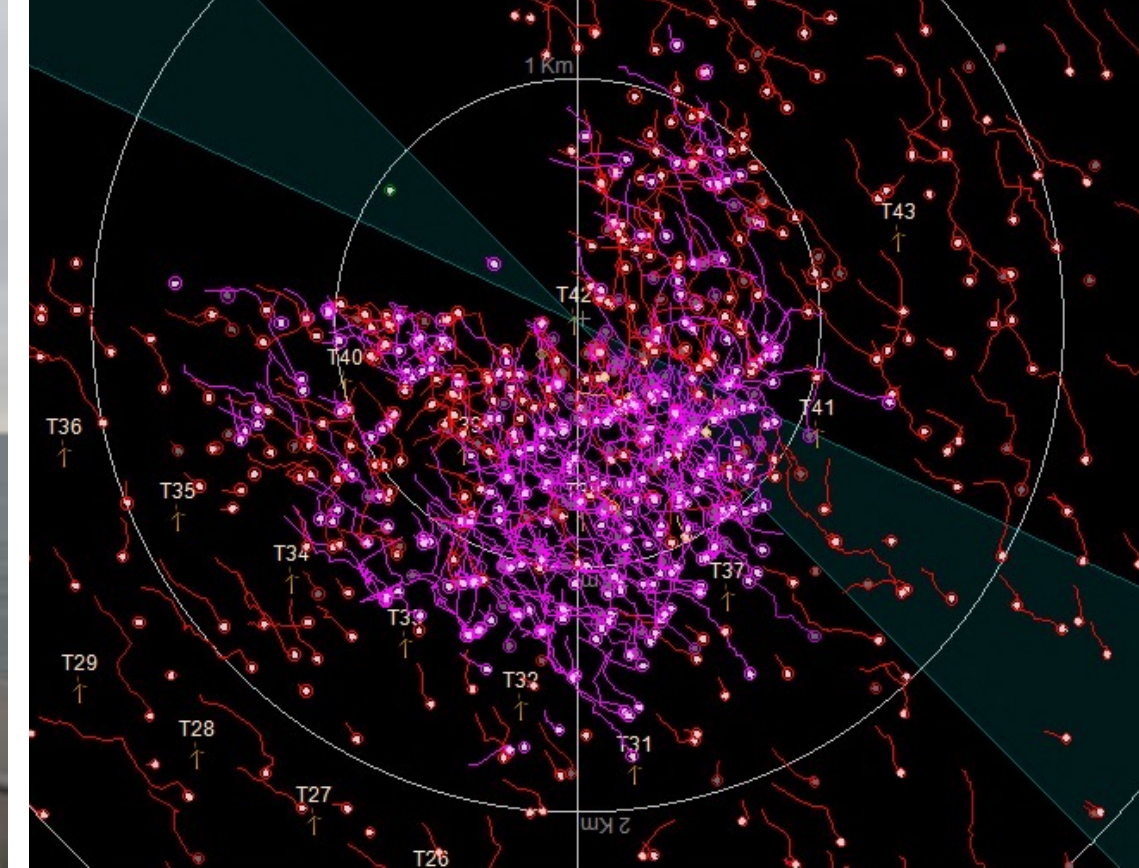
Hein Prinsen

Veel kennis beschikbaar

- Sinds 1991 tellingen vanuit vliegtuig gehele NCP
- Sinds 2007 vogelradars in OWFs (inmiddels 5 radars)
- Zenderonderzoek grote stern, zilvermeeuw, kleine mantelmeeuw, aalscholver + buitenlandse studies
- Visuele waarnemingen in windparken

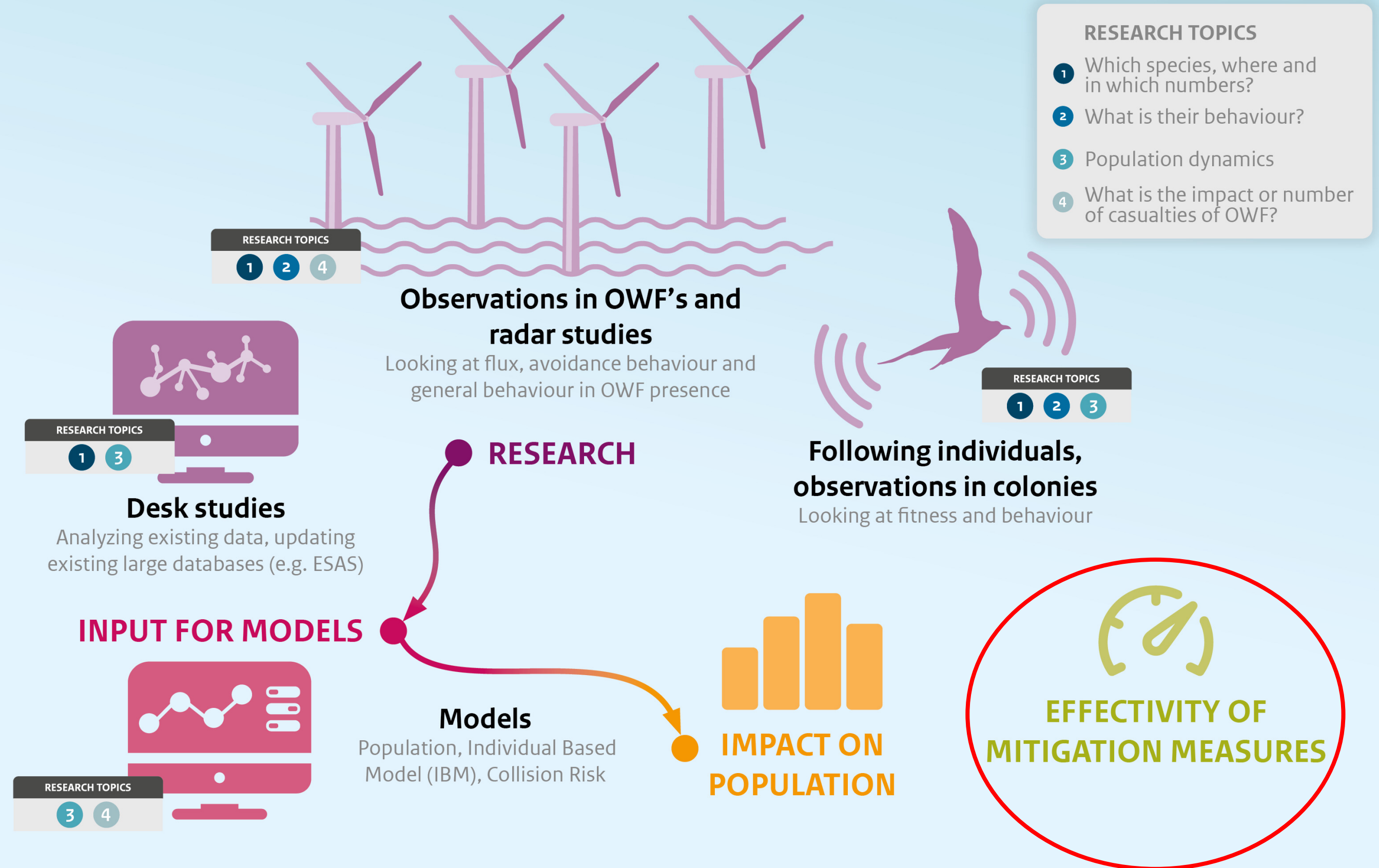


- gebiedsgebruik en dichtheden op zee
- vlieghoogte verdeling in windparken
- interactie met windparken en –turbines (uitwijking)



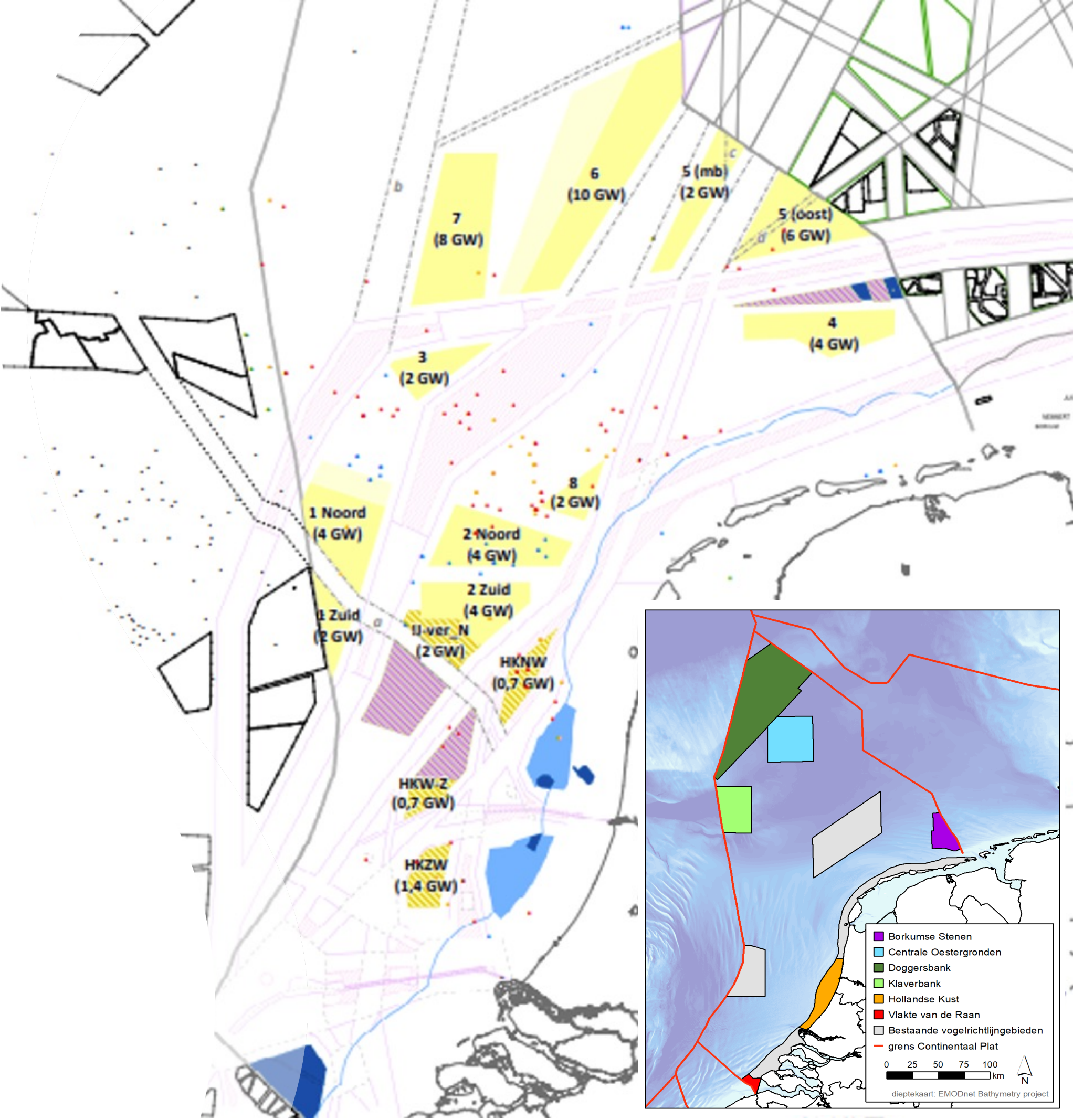
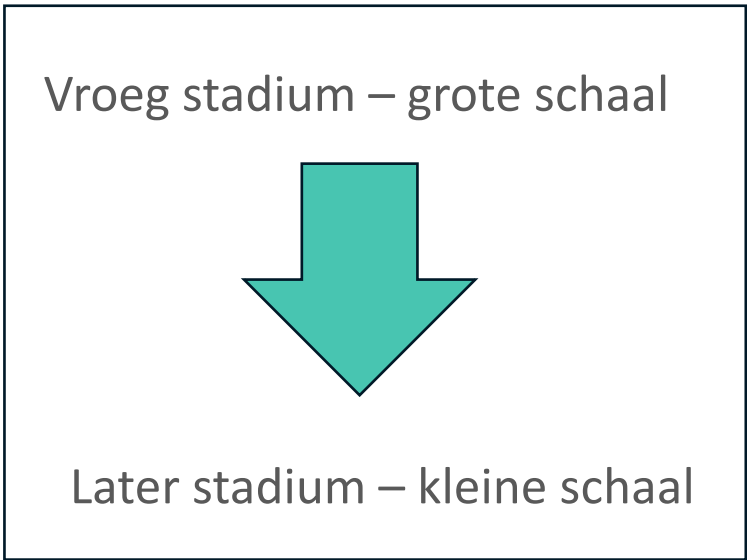
Birds

The research on birds focuses on habitat loss & displacement and collision risk through different kinds of studies. Results and data from these studies are used as input for several models to calculate the impact on populations.



Mitigatie hiërarchie

Locatiekeuze op nationaal / regionaal niveau



Mitigatie hiërarchie

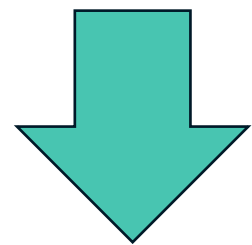
Locatiekeuze op nationaal / regionaal niveau

Lay-out van het windpark

Management van medegebruik en habitat

Windturbine ontwerp (rotor omvang, -hoogte)

Vroeg stadium – grote schaal



Later stadium – kleine schaal



Mitigatie hiërarchie

Locatiekeuze op nationaal / regionaal niveau

Lay-out van het windpark

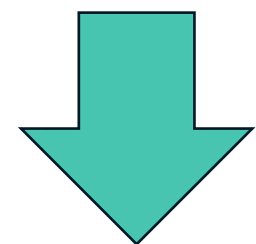
Management van medegebruik en habitat

Windturbine ontwerp (rotor omvang, -hoogte)

Akoestisch en/of **visueel zichtbaar maken**

Stilstandsvoorzieningen

Vroeg stadium – grote schaal

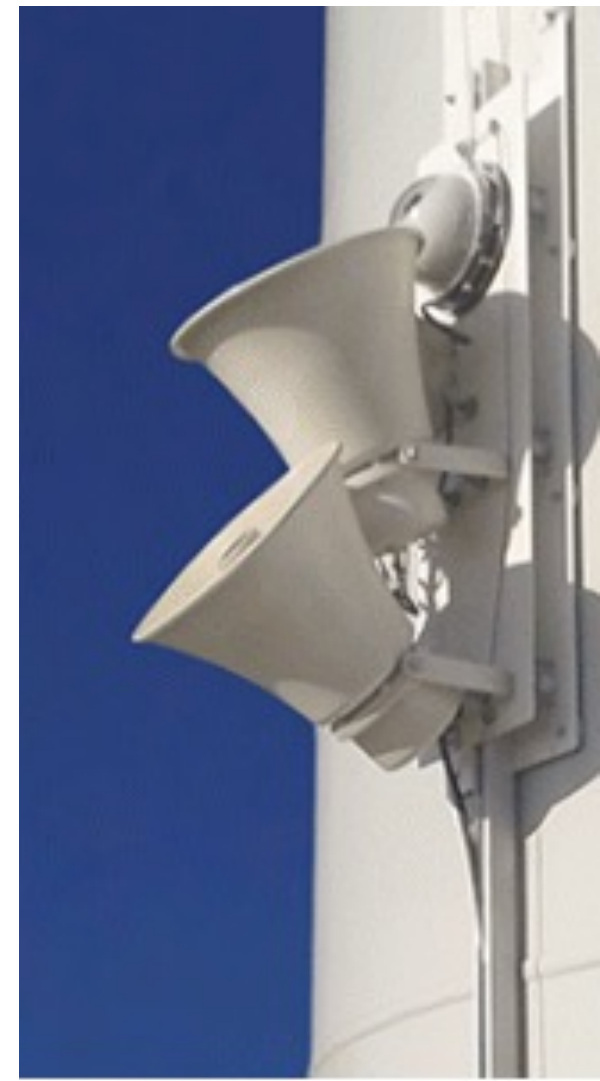


Later stadium – kleine schaal

Compensatie / "dikke plus"



= Veiligheid, Voortplanting, Voedsel



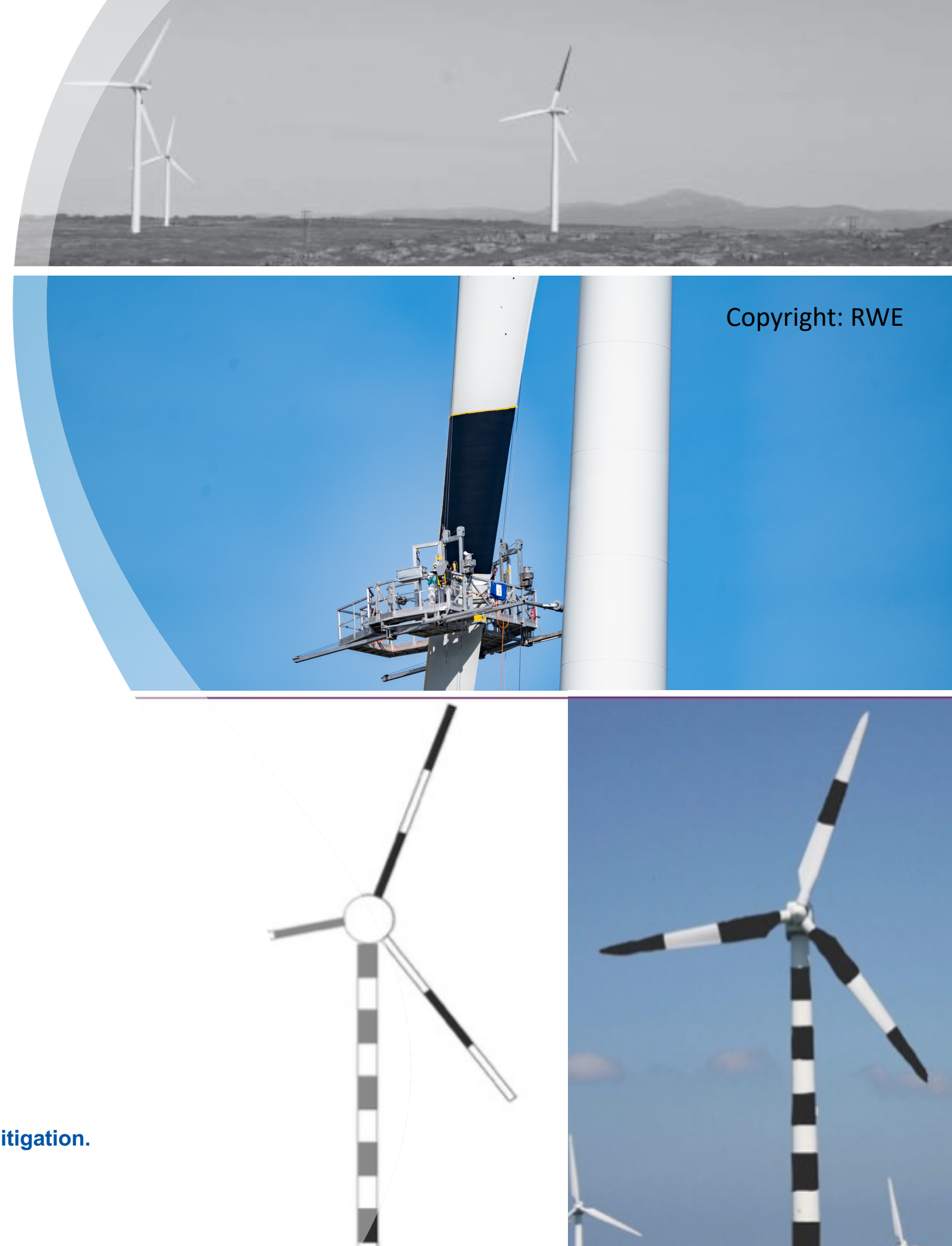
Visueel zichtbaar maken

- **Zwarte wiek** bekendste voorbeeld
 - studie op Smøla, Noorwegen, 2006-2016 (May et al. 2020¹)
 - 4 niet-geverfde turbines (**Control**) versus 4 geverfde turbines (**Impact**)
 - 70% reductie slachtoffers
 - commentaar op statistische analyse (AWWI 2021²)
 - laag aantal vogelslachtoffers voor en na verven
 - bijvoorbeeld nul zeearenden na verven onder C en I (vooraf 1 resp. 6 slachtoffers)
 - daarom niet goed mogelijk om statistisch betrouwbare uitspraken te doen
 - een afname of toename met 1-2 slachtoffers zou al een grote invloed op uitkomst hebben



Visueel zichtbaar maken

- **Zwarte wiek** bekendste voorbeeld
 - studie op Smøla, Noorwegen, 2006-2016 (May et al. 2020¹)
 - 4 niet-geverfde turbines (Control) versus 4 geverfde turbines (Impact)
 - 70% reductie slachtoffers
 - commentaar op statistische analyse (AWWI 2021²)
 - 2021 - 2024 studie bij 14 turbines in Eemshaven (voor/na verven)
 - vanuit luchtvaartveiligheid rotorkleuren niet toegestaan in NL
 - recent theoretische studie³ naar "hoe 't eigenlijk moet"...



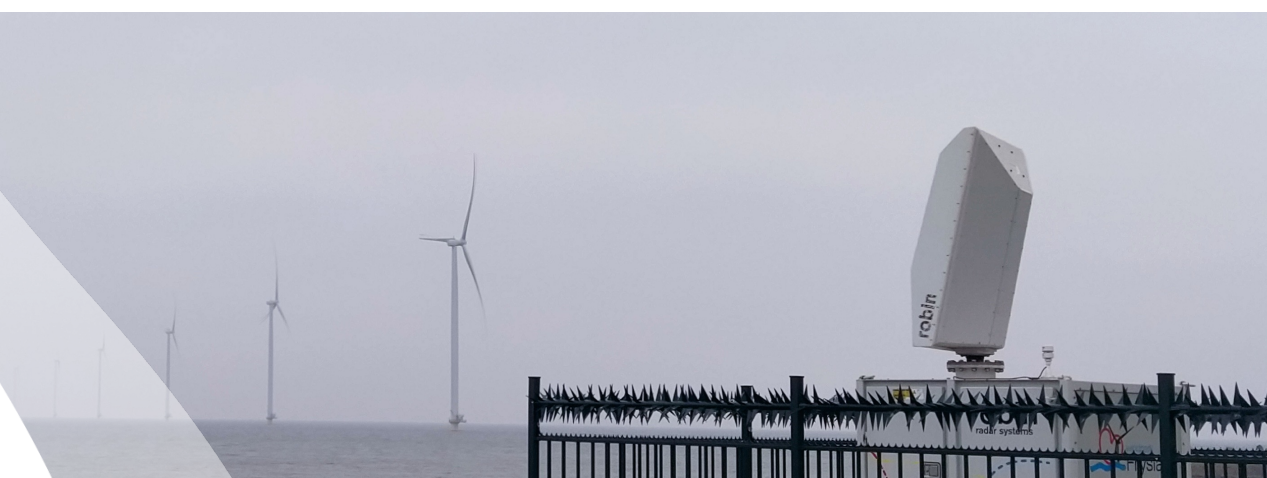
Stilstandsvoorzieningen

- **Proactieve stilstand**

- geen 'real-time' waarnemingen vereist
- o.b.v. voor **voorspelling** (via modellen of deskundigenoordeel)
- omstandigheden met veel vliegactiviteit op rotorhoogte
- vaak gehele windpark voor langere tijd stil (hele nacht)

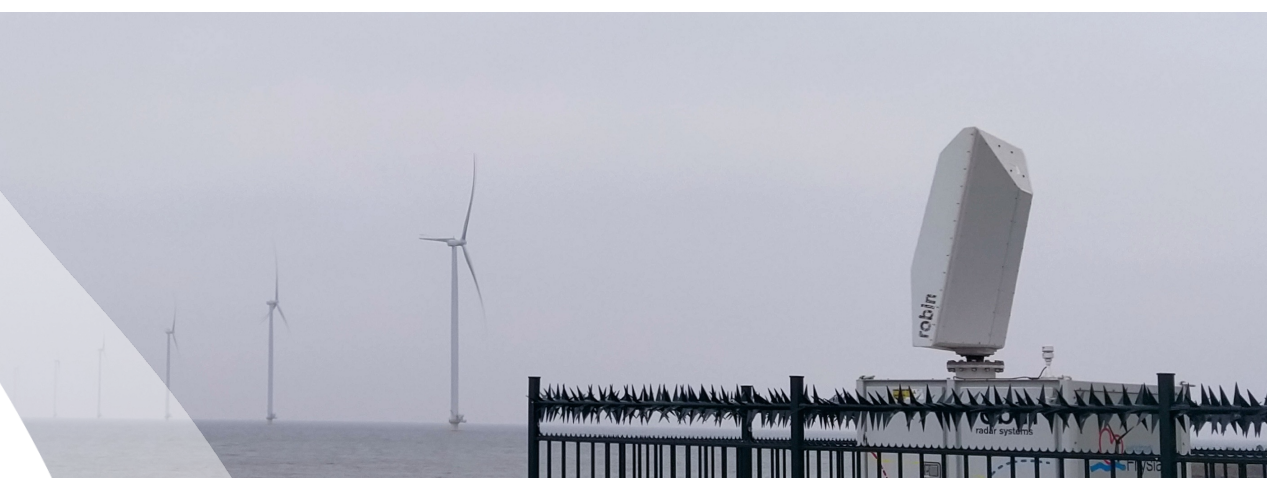
- **Reactieve stilstand**

- gebaseerd op 'real-time' **detectie** (visueel, camera, radar)
- geactiveerd als doelsoort in/nabij windpark aanwezig
- vaak enkele windturbine(s), voor korte tijd (als vogel weg dan weer draaien)



Stilstandsvoorzieningen

- Proactieve stilstand
- Reactieve stilstand
- **Beslisregels** zijn belangrijk!
 - aantal vogels (d.w.z. aanbod) of individuele vogel v doelsoort
 - afstand tot turbine (afhankelijk van vliegsnelheid vd soort)
 - vlieghoogte en richting
 - soortspecifiek gedrag
 - (weers)omstandigheden (bijvoorbeeld visserij in de buurt)
 - hoe lang stilstand per geval

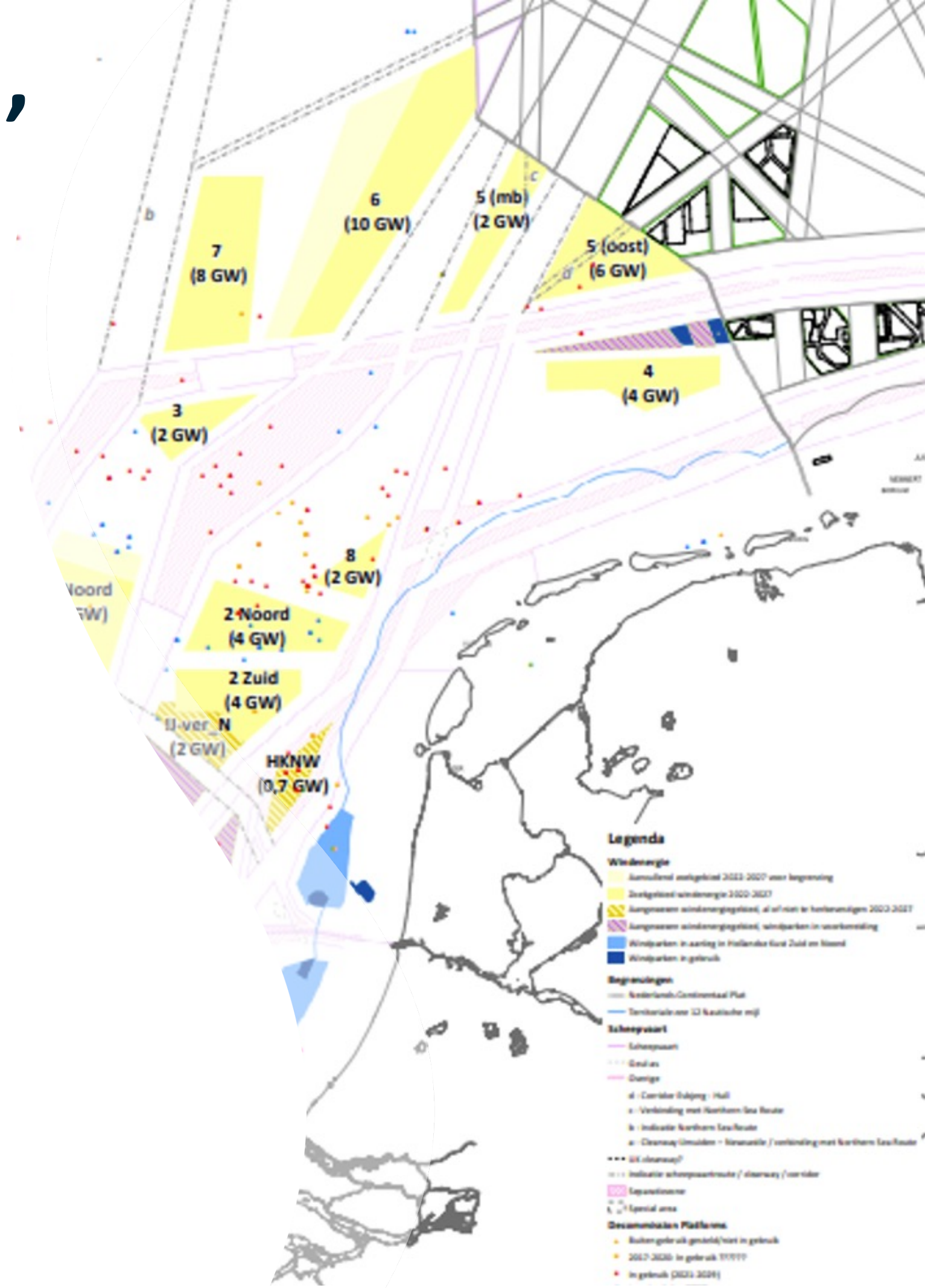


Stilstandsvoorzieningen

	Smart cameras	Bird radar
<i>Examples of companies</i>	<i>DTBird, IdentiFlight, Spoor AI, Bioseco</i>	<i>Robin Radar, DeTect, Strix Birdtrack</i>
fully automatic (24/7) with remote control	yes	yes
automatic data storage (look back images)	yes	yes
directly communicates with SCADA	yes	yes
shutdown per individual turbine	yes	yes
range	1 km or (much) less	3 km or more
species specific (ID possible?)	some systems	no
simultaneous tracking multiple birds	some systems	yes
one system typically covers	one turbine (sometimes 2-3)	multiple turbines
day and night?	only daytime (night vision poor)	yes (but not during rain)
observations in rotor swept area	yes	no

Tot slot: 'adaptive management'

- Mitigerende maatregelen integraal onderdeel van wind op zee
- Vooral om te leren:
 - kloppen de aannames / bestaande kennis
 - wat werkt wel/niet als mitigatie
- Effectiviteit van maatregelen monitoren en evalueren
 - vinger aan de pols -> aanpassen indien nodig
- Budget reserveren om op te schalen of te compenseren





That's all folks!

Hein Prinsen

h.prinsen@waardenburg.eco