

# MARCIS

marine spatial planning and  
cumulative impacts of blue  
growth on seabirds



Tone Kristin Reiertsen m. fl.

NINA



Seminar 8 – Asker 28.-29.9.2022





# MARCIS

marine spatial planning and cumulative impacts of blue growth on seabirds



- 4 års prosjekt (høst 2021 – høst 2025)
- 24 mill NOK fra NFR



Seminar 8 – Asker 28.-29.9.2022

# Bakgrunn og relevans

- Økende press på marint areal
- Overgang fra fossil til fornybar energi-ekstrahering krever mer kunnskap
- Kunnskap om enkelt-faktorers påvirkning på sjøfugl eksisterer → mindre kunnskap om samlet belastning fra flere påvirkningsfaktorer

→ Cumulative Impact Assessment (CIA) er svært relevant for marin areal-planlegging



# Menneskelig aktivitet i havområdene (stressorer i fokus)

- Klima- og økosystem endringer
- Fiskeri
- Petroleums-aktivitet
- Skips trafikk
- Offshore vind-parker
- Havbasert fiskeoppdrett



# SEAPOP og SEATRACK

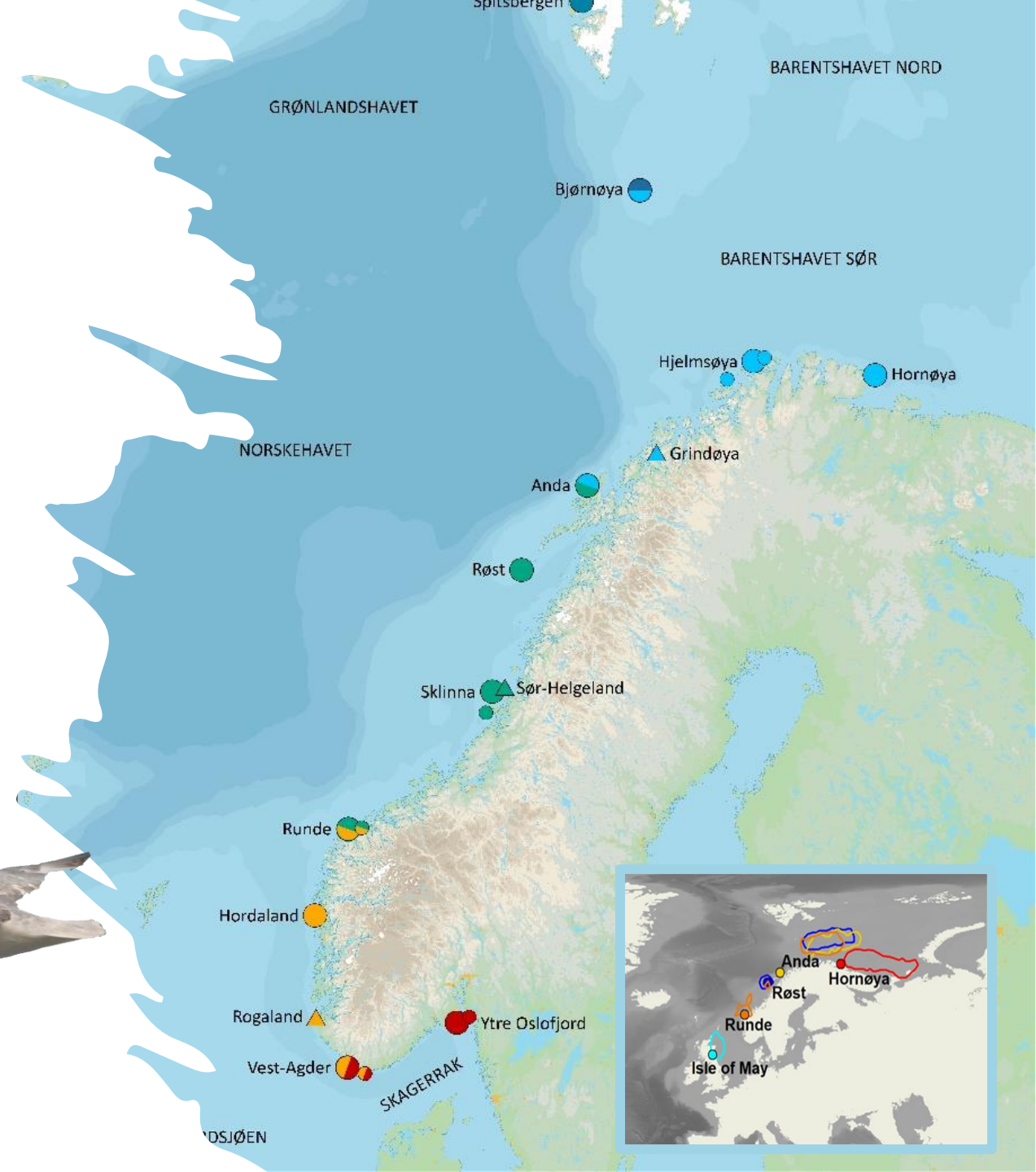
- Bruke data fra SEAPOP og SEATRACK

- Fokus på 6 arter

SEAPOP:

- Demografi data
- Bestandstelling
- GPS

SEATRACK: Helårlig utbredelse og aktivitets-data fra GLS loggere





# MARCIS

marine spatial planning and  
cumulative impacts of blue  
growth on seabirds



## Målsetning

→ verktøy for marin  
arealplanlegging

- Utvikle et rammeverk for å vurdere samlet belastning på sjøfugl og trekkfugler fra marin arealbruk
- Vurdering av påvirkning fra både menneskelig aktivitet og klima-endringer på sjøfugl

# Cumulative impact assessment (CIA)

Halpern et al. 2008. Science

$$I(x, y) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m P_i * E_j * \mu_{ij}$$

Sensitivitet og sårbarhet:

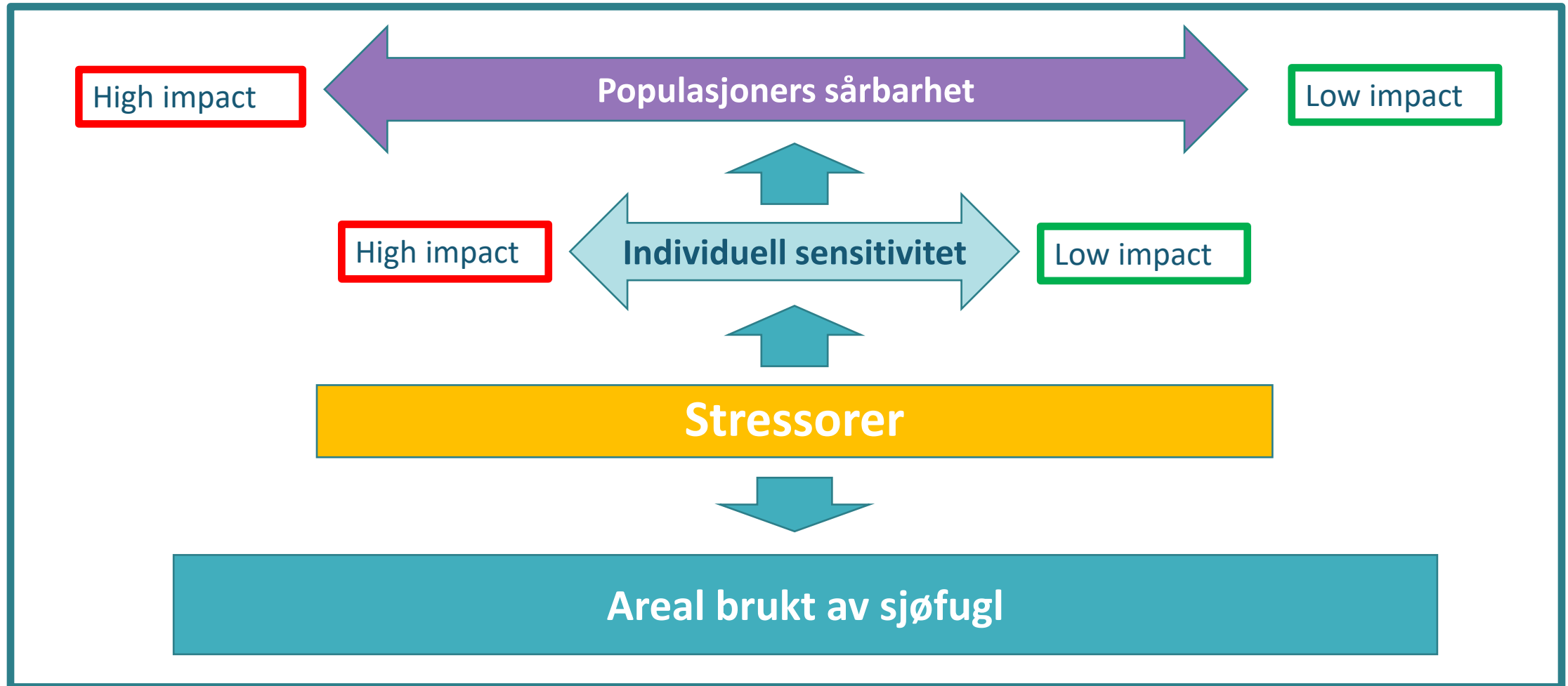
- Individ nivå
- Populasjons nivå

Menneskelig marin aktivitet/industri

Sjøfugl med kjent helårlig utbredelse

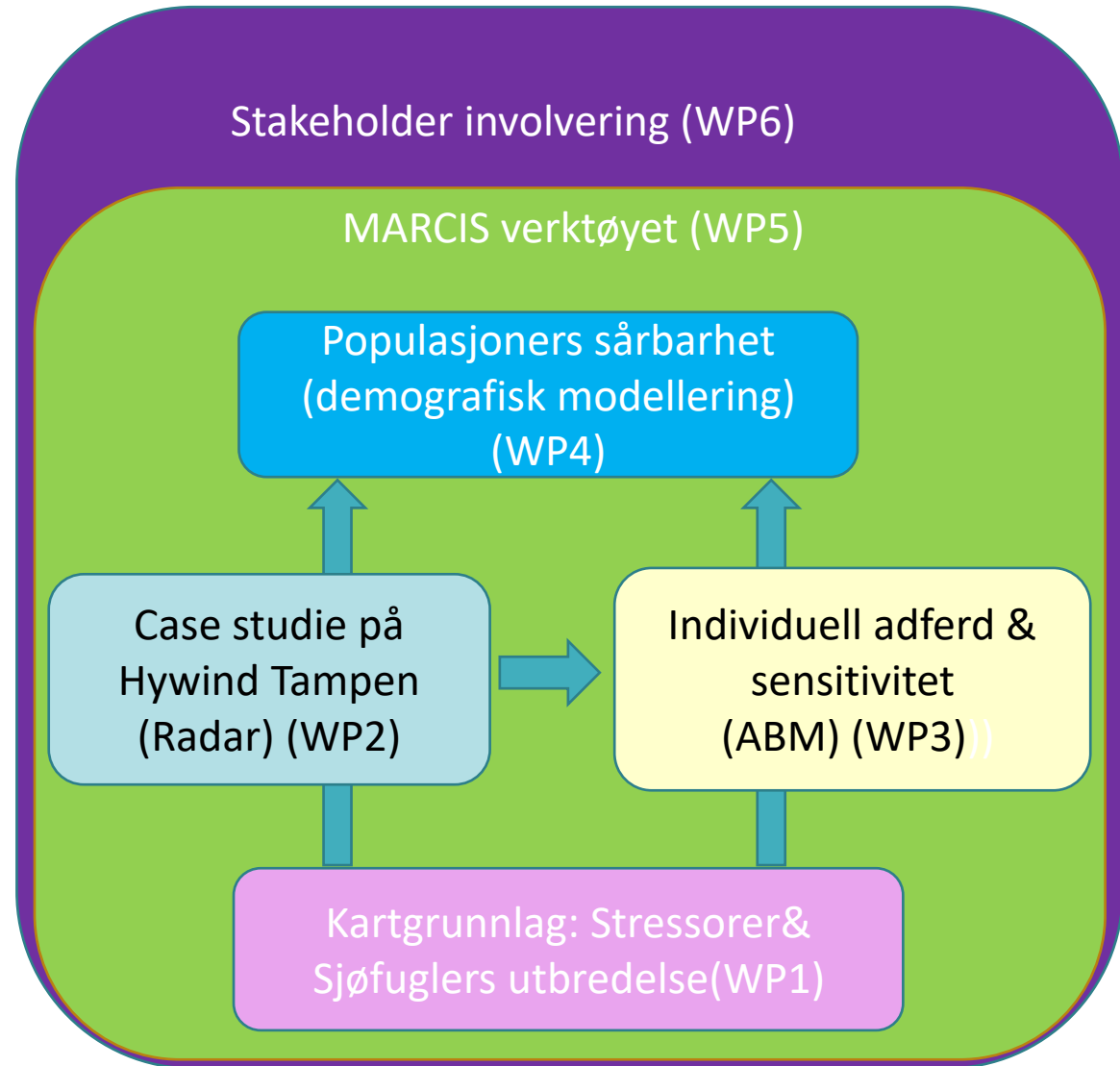


# Skjematisk oversikt over CIA verktøyet



# Prosjektets struktur

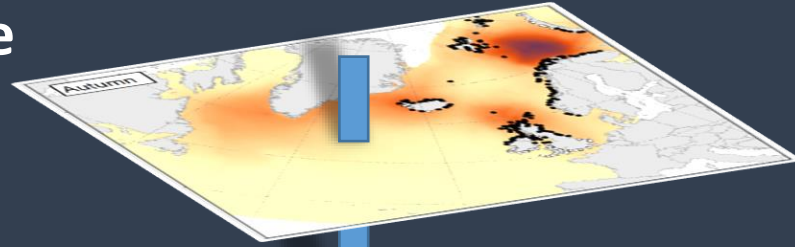
- Styrings komite
- Prosjekt leder
- 6 Workpackages (WPs)
- 2 co-ledere per WP
- 2 post docs (WP2 and WP3)



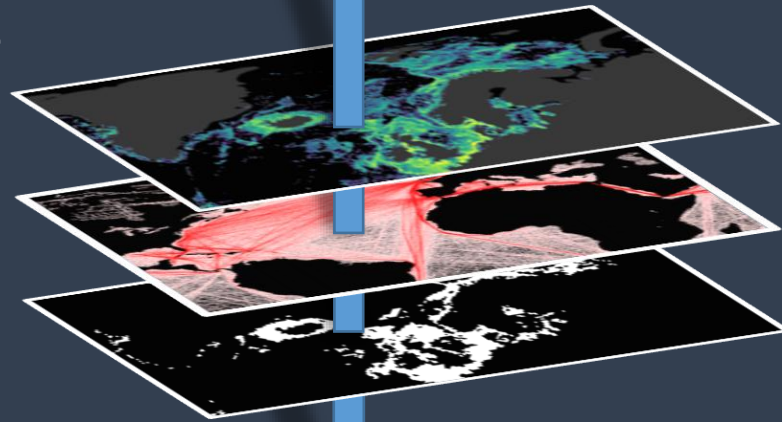
# WP1 Sjøfugl/menneskelig aktivitets overlap

Per Fauchald og Arnaud Tarroux

Sjøfuglers utbredelse



Aktivitets utbredelse



Kvantifisert overlap



WP 5:  
MARCIS  
App

# WP2 – Hywind Tampen case (fugleradar studie)



Roel May, Anna Nilsson og Emma Critchley

*Mål: Kvantifisering av konsekvensene av havind på sjøfugl og trekkfugler*

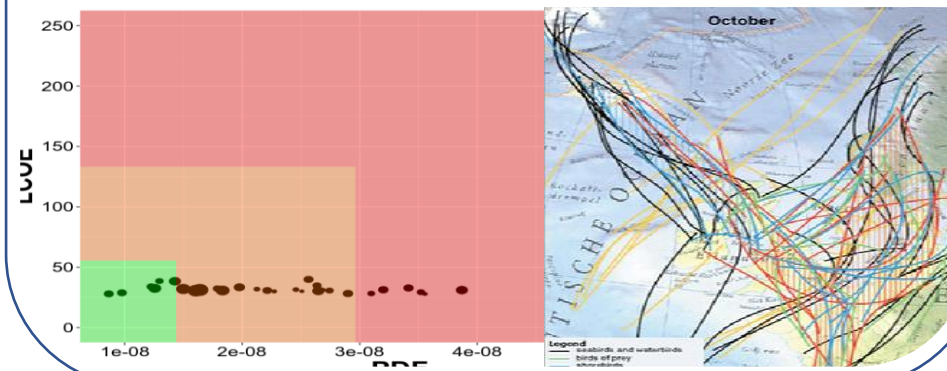
## **Fugleradar på Hywind Tampen**

- Vurdering av adferd (unnnvikelse og kollisjonsrisiko)
- Fin skala tracking av sjøfugl og trekkfugler
  - Machine learning



## **Kartlegging av fugletrekk fra gjennfunn av ringer I Nordsjø-området**

- kvantifisering av hva havind betyr for fugletrekk (vha av LCA approach)



# WP3 Individual behavioural response to stressors

Signe Christensen-Dalsgaard, Elizabeth Masden, Lila Buckingham

- Mål: Identifisere sjøfugl-arters adferdsmessige responser på ulike stressorer
- WP vil gjøre dette på tre måter:
  - 1) innledende reaksjon på stressoren
  - 2) interaksjon med stressoren
  - 3) outcome av interaksjon med stressoren



## Aktivitet



## Stressorerer

- Bifangst
- Kollisjon med strukturer
- Olje forurensing
- Forstyrrelse
- Høsting
- Habitat ødeleggelse/konflikt

## Adferds "Agenter"



+  
Little auk  
Brünnich's guillemot

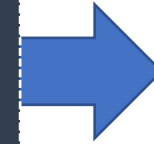
## Impact

### Dødelige effekter

- Mortalitet

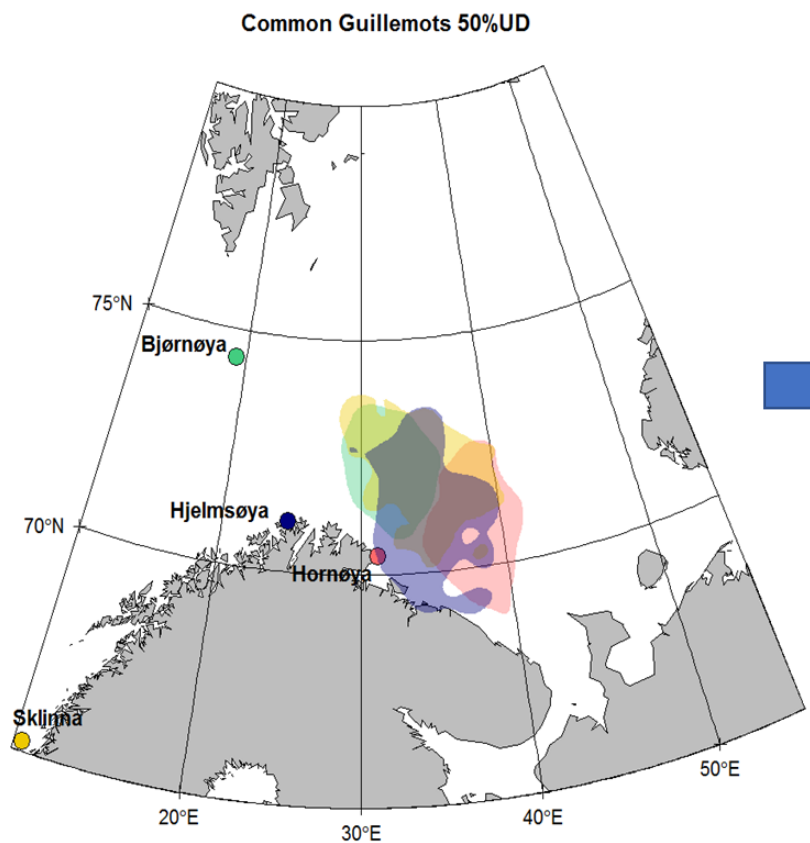
### Sub-lethal effekter

- Økt flyve-  
distanse
- Redusert inntak  
av byttedyr
- Økt inntak av  
byttedyr



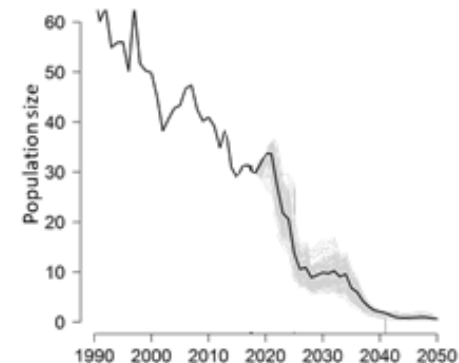
# WP 4: Sjøfugl bestanders sårbarhet til marine stressorer og klima-ændring

Tone K Reiertsen, Kate Layton Matthews, Kate Searle, Charlotte Regan, Francis Daunt, Kevin Hodges, Ulf Lindstrøm, Elena Eriksen, Kjell Einar Erikstad, Tycho Anker-Nilssen, Tonje Rogstad



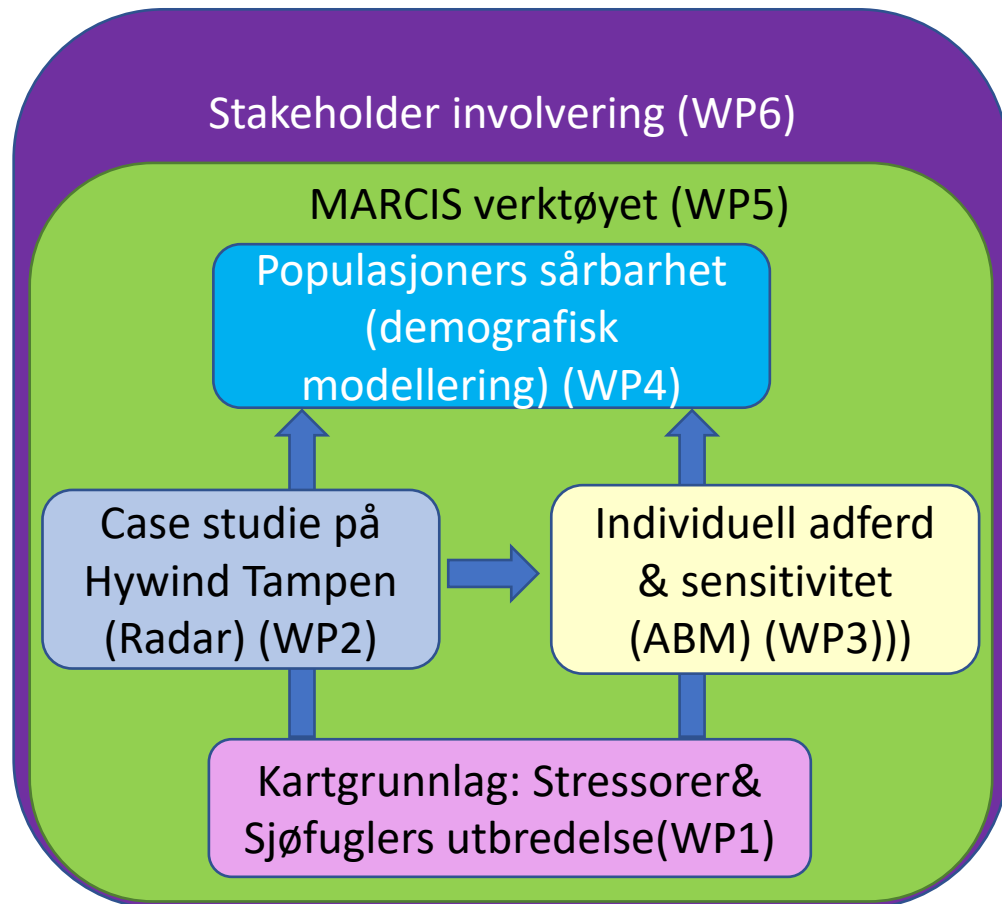
Langsiktige tidsserie data:

Voksen overlevelse  
Reproduksjon  
Bestandsstørrelse



# WP5 - Verktøy for Cumulative Impact Assessment and Marine Spatial Planning (MARCIS App)

Nina Dehnhard, Frank Hanssen, Francis Daunt & Kate Searle



## Objectives:

- Kombinere resultatene fra WP1-WP4 og utvikle en “Cumulative Impact Assessment” (CIA) til et beslutningsstøtte verktøy til Marin arealplanlegging.
- Simulere multiple scenarier for potensielle plasseringer av antropogene stressorer, feks. Havvind.
- ...og gi vurdering av **samlet belastning** for spesifikke bestander og arter i **spesifikke havområder**



Tool for marine spatial planning and cumulative impact of blue growth on seabirds. Read more at [www.nina.no/marcis](http://www.nina.no/marcis).

Region of interest

North sea- Skagerak

Norwegian sea

Barents sea

Draw a polygon

Season

Spring

Summer

Autumn

Winter

Cumulative Impact Assessment:

Scenario mode

Current stressors

Future stressors

Stressor type

Petroleum activity

Offshore wind activity

Fishery activity

Fish farming

All activities

Species/Population response

N. Fulmar

Black-legged Kittiwake

Common Guillemot

Brünnich's Guillemot

Pink-footed Goose

Etc.

Zonal statistics

Seabird density

Stressor density

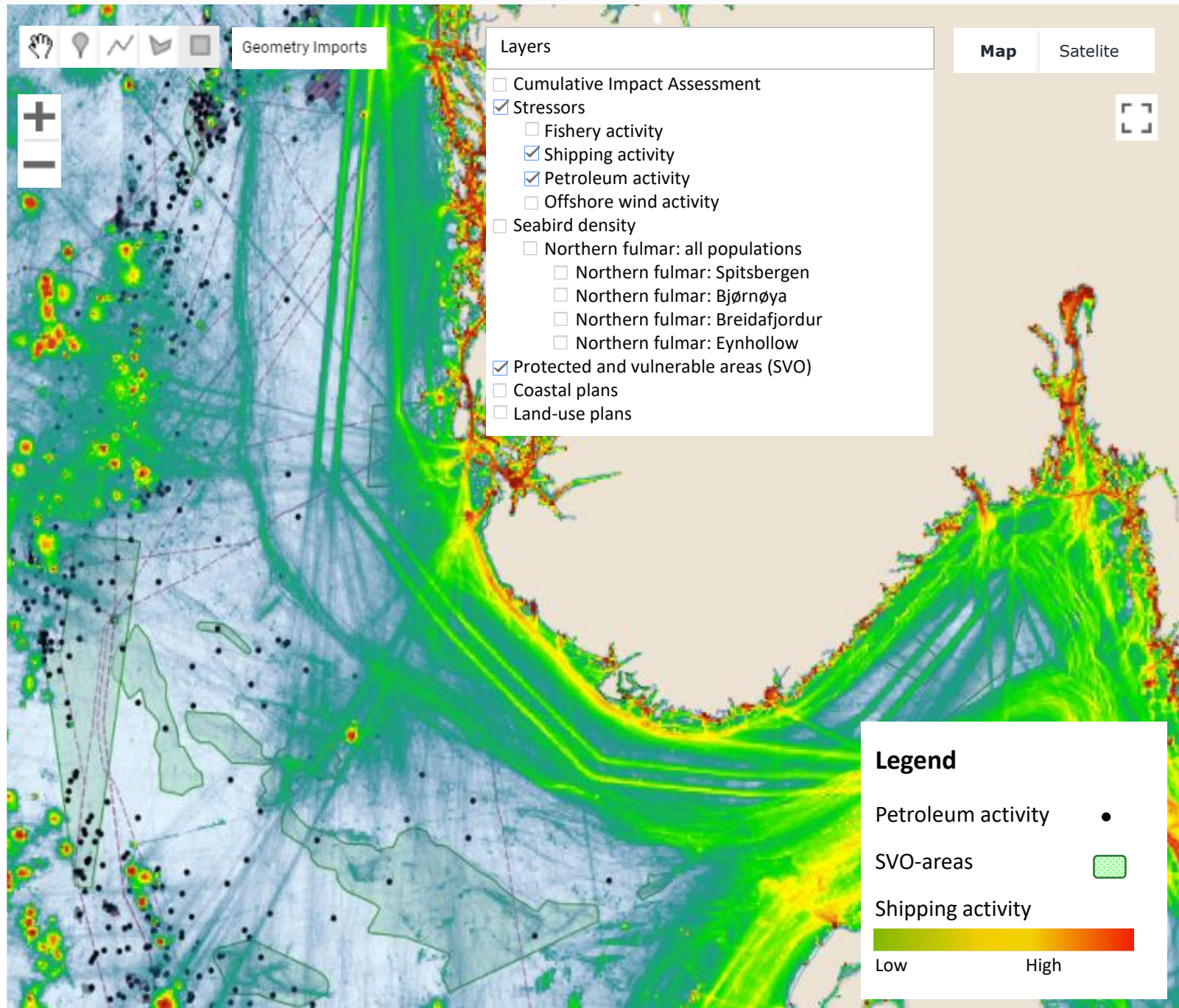
Pop. Vulnerability

Minimum

Mean

Maximum

Value



Geometry Imports

Map navigation controls: hand, location pin, zoom in (+), zoom out (-).

Layers

- Cumulative Impact Assessment
- Stressors
  - Fishery activity
  - Shipping activity
  - Petroleum activity
  - Offshore wind activity
- Seabird density
  - Northern fulmar: all populations
    - Northern fulmar: Spitsbergen
    - Northern fulmar: Bjørnøya
    - Northern fulmar: Breidafjordur
    - Northern fulmar: Eynhollow
- Protected and vulnerable areas (SVO)
  - Coastal plans
  - Land-use plans

Map Satellite

Legend

- Petroleum activity ●
- SVO-areas ■
- Shipping activity

Low High

# WP6: Stakeholder Involvement

Sveinn Are Hansen, Tessa Bargmann, Geir Systad, Berit Köhler

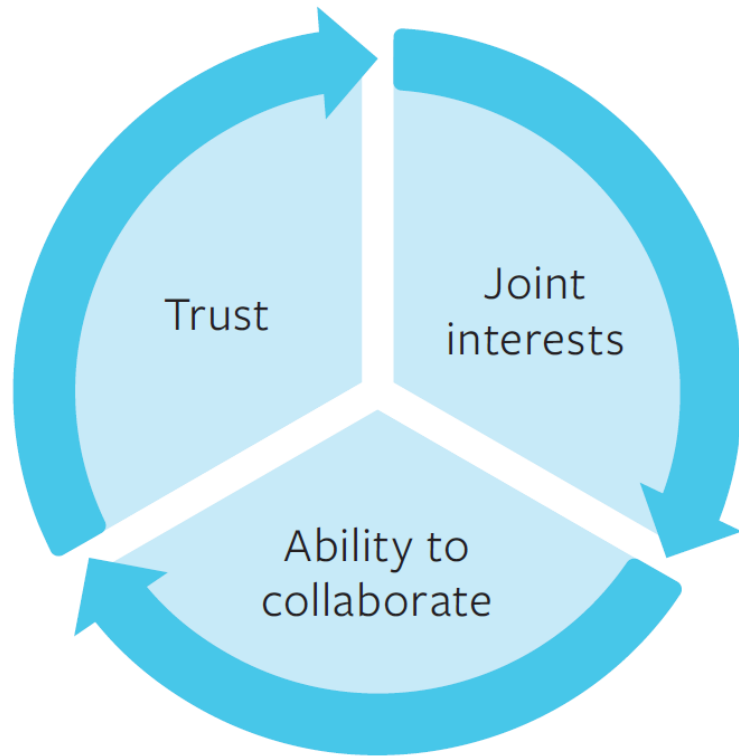


FIGURE 2. Stakeholder value creation (SVC) model

(Kujala et al. 2019)

- Sikre aktiv involvering av prosjektets samarbeidspartnerne fra industri, forvaltning, interesse organisasjoner og NGOere
- Bidra med kommunikasjon om data på aktiviteter fra marin områdebruk.
- Diskutere og foreslå relevante stressorer fra aktivitetene
- Planlegge, co-designe, og teste scenarier av fremtidig marin industri utvikling.
- Gi feedback på prosjekt resultater (eks. MARCIS verktøyet).
- Sikre at scope og prosjekt leveranser passer med spesifikke behov fra ulike sektorer.

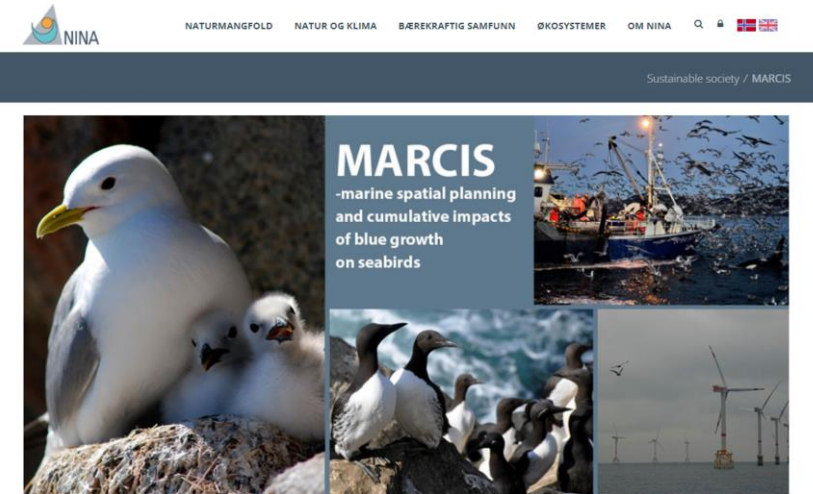
# MARCIS web side

- [www.nina.no/MARCIS](http://www.nina.no/MARCIS)

- Informasjon om MARCIS prosjektet

- Prosjekt organisasjon
- Prosjekt team
- Stressorer
- User cases
- Nyheter

- Informere om resultater og prosjektets progresjon



## Tools for assessing the impact of marine industries on seabirds

Growth of coastal and marine industries, such as energy development, aquaculture, fishery and shipping, has led to increasing pressure on marine biodiversity. Consequently, there is an urgent demand for novel management tools to ensure sustainable industrial development in the marine environment ("blue growth").

Seabirds play an important role in marine ecosystems and are among the most threatened birds in the world, partly due to anthropogenic activities. Norway is home to a significant proportion of the world's seabird populations and therefore has an international responsibility to protect them.

The goal of MARCIS is to develop a decision support tool for assessing the cumulative impact of human marine industries on seabirds and migrating land birds in marine ecosystems.

To achieve this goal, we will:

1. Compile detailed maps of marine industries and the distribution of seabird populations
2. Assess the consequences of offshore wind power plants on seabirds and migratory land birds
3. Evaluate individual seabird sensitivity to marine activities
4. Quantify effects of anthropogenic marine industries on seabird populations
5. Develop the decision support tool (web app) allowing users to quantify, and immediately illustrate, the cumulative impact of marine industries on seabirds
6. Demonstrate different scenarios of blue growth co-developed with industry, management and NGOs in order to improve marine spatial planning and risk assessment. The app will thus contribute to sustainable development in the marine environment.

### NAVIGATE SITE

- ▶ [Project organisation](#)
- ▶ [Project team](#)
- ▶ [Stressors](#)
- ▶ [User cases](#)

### i Project info

#### Marine spatial planning and cumulative impacts of blue growth on seabirds

**Project period:** 2021-2025

**MARCIS** is a collaborative research project where research institutes, together with industry and management authorities, will contribute to ecosystem-based management of marine spatial use and provide a decision-support tool for balancing interests and conflicts in planning processes.

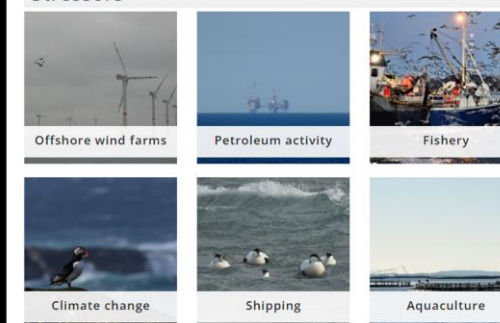
**Funding:** The Research Council of Norway

**Project leader:** NINA - Tone Kristin Reiersen

#### Project partners and stakeholders:

Norwegian institute for nature research (NINA)  
Equinor  
CEH  
ERI-UHI  
University of Reading  
Aker Offshore Wind  
Total Energies  
RWE renewables Sweden  
Norwegian Offshore Wind Clusters  
Norwegian Polar Institute

### Stressors



# Liste over prosjektdeltakere:

**NINA:** Tone Kristin Reiertsen (PL), Per Fauchald, Arnaud Tarroux, Roel May, Anna Nilsson, Signe Christensen-Dalsgaard, Kate Layton-Matthews, Kjell Einar Erikstad, Tycho Anker-Nilssen, Nina Dehnhard, Frank Hanssen, Sveinn Are Hansen, Geir Systad, Tessa Bargmann, Berit Köhler, Børge Moe, Lila Buckingham, Emma Critchley

**ERI-UHI:** Elizabeth Masden

**CEH, UK:** Francis Daunt, Kate Searle and Charlotte Regan

**Uni Reading:** Kevin Hodges

**NPI:** Hallvard Strøm, Sebastien Descamps

**Equinor:** Tonje Rogstad, Arne Myhrvold, Anne Laure-Szymanski, Kari Mette Murvold, Endre Aas

**Total Energies:** Grethe Kjeilen- Eilertsen, Jean-Marie Libre, Camille Le Guen

**Aker Offshore Wind:** Karen Brinchman, Geir Ove Karlsen

**RWE renewables:** Rikard Olsen, Ebba PhilipsJohn

**NOWC:** Frank Emil Moen, Arvid Nesse

**NTNU:** Vidar Grøtan

**IMR:** Ulf Lindstrøm and Elena Eriksen

