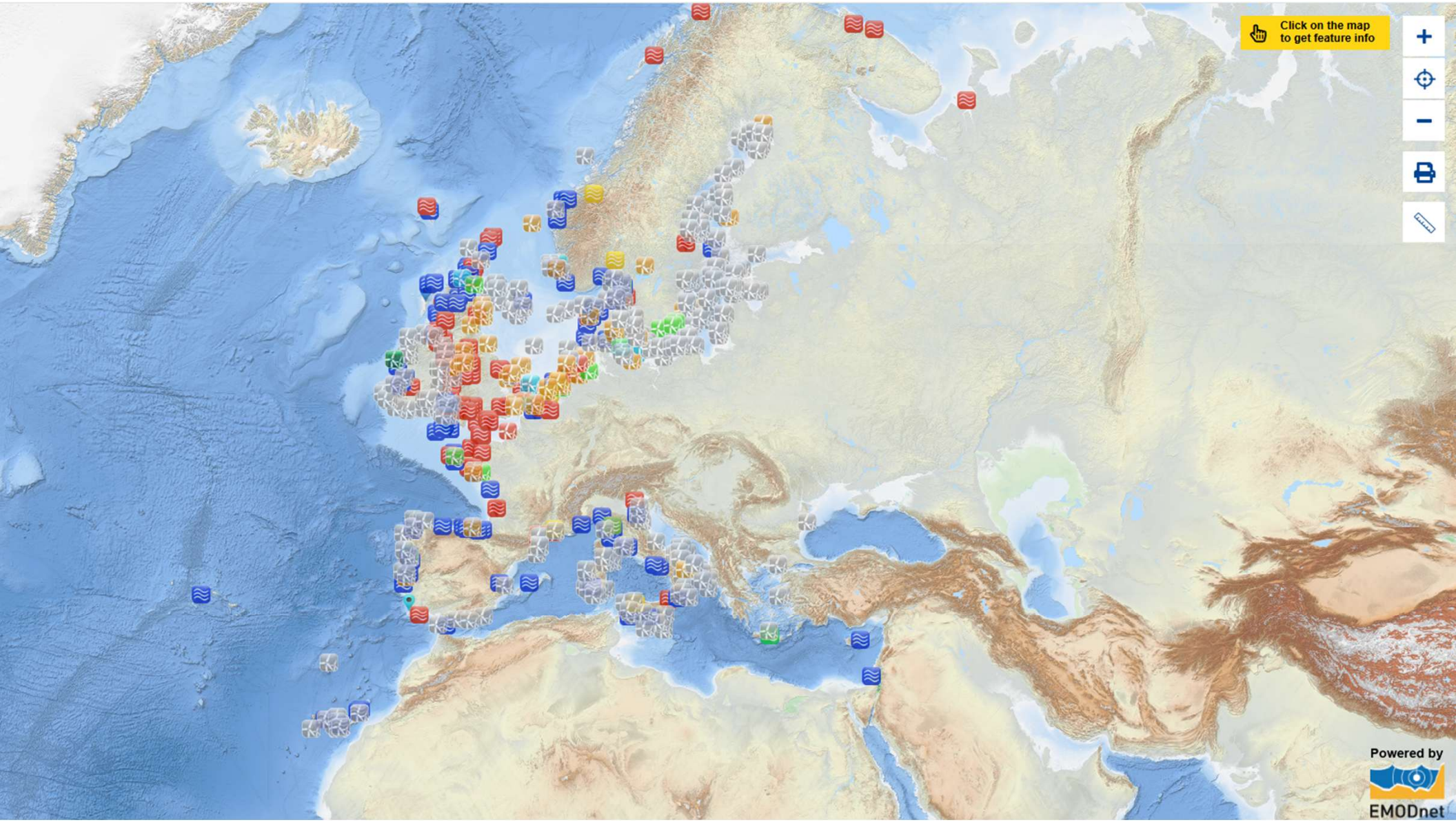
# Digitale miljøtvillinger i praksis

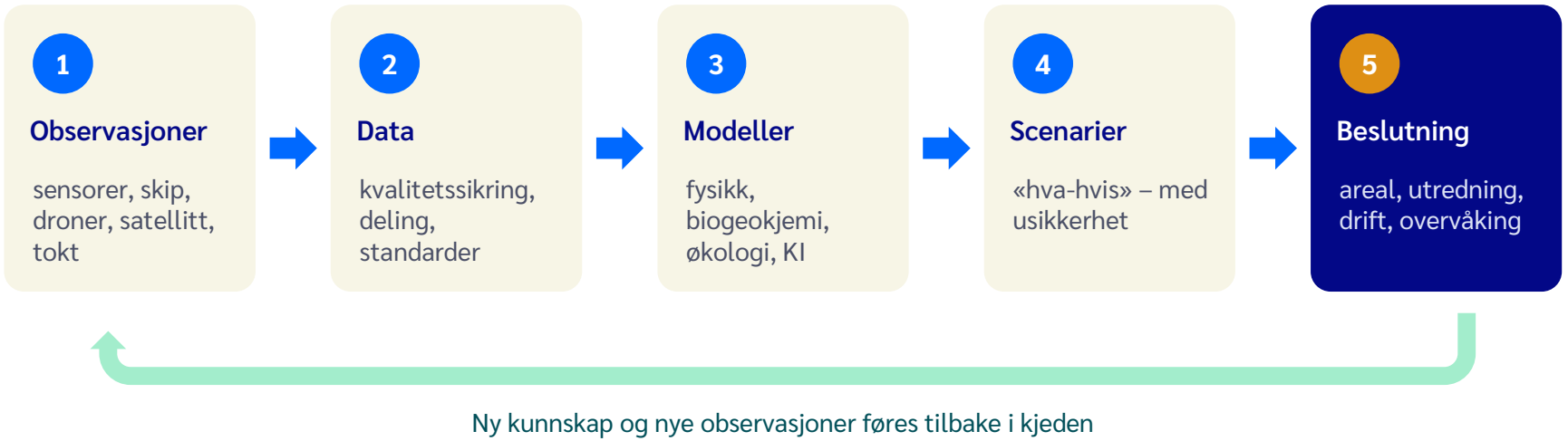
Status, utfordringer og muligheter

Kristoffer Kalbekken, CTO, NIVA

Havvind- og miljøseminaret, 3. november 2026


Click on the map
to get feature info
Powered by
EMODnet

# En digital miljøtvilling er en kjede med flere ledd




Tvillingen er aldri bedre enn sitt **svakeste ledd.**

# Status: Europa bygger – Norge organiserer seg

### EDITO (EU)

- Kjerneplattformen for EUs digitale havtvilling
- Copernicus- og EMODnet-data, regnekraft og «hva-hvis»-verktøy
- Demo 2025 – del av OceanEye 2026 – fullt operativ 2030

### Norge

- NorDITO (MET) samlet 43 deltakere fra 11 institusjoner i 2026
- Felles økosystem for deling av hav- og miljødata, eller «data space»?
- NIVA og en rekke miljødataaktører er med som interessenter

### Havvind-DTO'er i forskning

- EU-prosjekter utvikler digitale tvillinger for havvind, f.eks. DTO4OWE
- Industrien deltar som partner og bruker
- Tema: kumulative effekter, klima og vannkvalitet

Lovende byggeklosser – men **drift og finansiering er ennå ikke på plass.**

NIVA

# Fem gap mellom visjon og virkelighet

| Gap | Hva det betyr for havvind |
|---|---|
| **Kunnskap** | Lokale effekter versus storskalaeffekter, effekter av naturinklusive løsninger, lagdeling og kumulative økosystemeffekter er svakt modellert |
| **Data** | Fragmentert; baseline- og industridata ofte lukket; 'før/etter'-serier mangler |
| **Skala** | Modeller med grov skala, havvind trenger både lokal og regional oppløsning og lang tidshorisont |
| **Tillit** | Uten validering og synlig usikkerhet blir tvillingen en overbevisende illusjon |
| **Drift** | Hvem eier, finansierer og drifter tvillingen når prosjektet er over? |

Basert på kunnskapsgap i europeiske havvind-DTO-prosjekter, NVEs KU og veileder, og NorDITO-workshop i 2026

# Byggeklossene finnes allerede

**1 Observasjoner**

Nasjonale overvåkingsprogrammer, skip med FerryBox, faste stasjoner, droner og satellitt

**2 Datainfrastruktur**

Data i nær sanntid, automatisert kvalitetskontroll og deling via europeiske infrastrukturer

**3 Modeller**

Operasjonelle havmodeller koblet med biogeokjemiske fjord- og kystmodeller

**4 Scenarier**

Klima- og tiltaksscenarier som allerede brukes i vannforvaltningen

Utfordringen er å **koble dem** – ikke å bygge alt på nytt.

NIVA

# Pragmatisk DTO: fem arbeidsprinsipper

1. **Start med beslutningsspørsmålet** – ikke med plattformen
2. **Bygg på det som finnes** – havmodeller, Copernicus, EMODnet, EDITO
3. **Vis usikkerheten** – validering er en del av produktet
4. **Utvikle sammen med brukerne** – næring, forvaltning og forskning
5. **Lag noe som kan driftes** – åpne standarder, FAIR-data, tydelig eierskap

NIVA

# Tre ting havvindaktørene kan gjøre nå

1

## Del dataene

Baseline- og overvåkingsdata fra havvindområdene – åpent, standardisert og inn i et felles nasjonalt dataøkosystem.

2

## Tenk kumulativt

Felles scenarioverktøy som ser anleggene samlet og over hele levetiden – ikke anlegg for anlegg.

3

## Vær med og form

Bruk EDITO allerede i dag, og støtt en nasjonal satsing på deling av hav- og miljødata.

# Takten kan økes – hvis kunnskapsgrunnlaget henger med

krk@niva.no


Takk for meg!
Foto: Charlotte Pedersen Ugelstad, Akvaplan-niva