



# Helhetlig planlegging av landbasert vindkraft

Frank Hanssen  
GIS-analytiker  
Miljødataseksjonen

2009-2013:  
Optimal routing  
of powerlines



2014-2016:  
ConSite



2014-2016:  
Wind-farm siting  
in Lithuania



2014-2016:  
Micro-siting of  
wind-turbines  
(INTACT)



2017-2020:  
ConSite Urban



2017-2020:  
Environmental-  
Economy trade-off  
to reduce wind-  
power conflicts



## ConSite - Consensus-based Siting

### Kontakt

Frank Hanssen (GIS)

Roel May (Modelling)

Jiska van Dijk (Dialogue)

### Les mer

Wind turbines cause functional habitat loss for migratory soaring birds. *Journal of Animal Ecology*, februar 2019  
Wind turbines cause functional habitat loss for migratory soaring birds. (*Journal of Animal Ecology*, februar 2019)

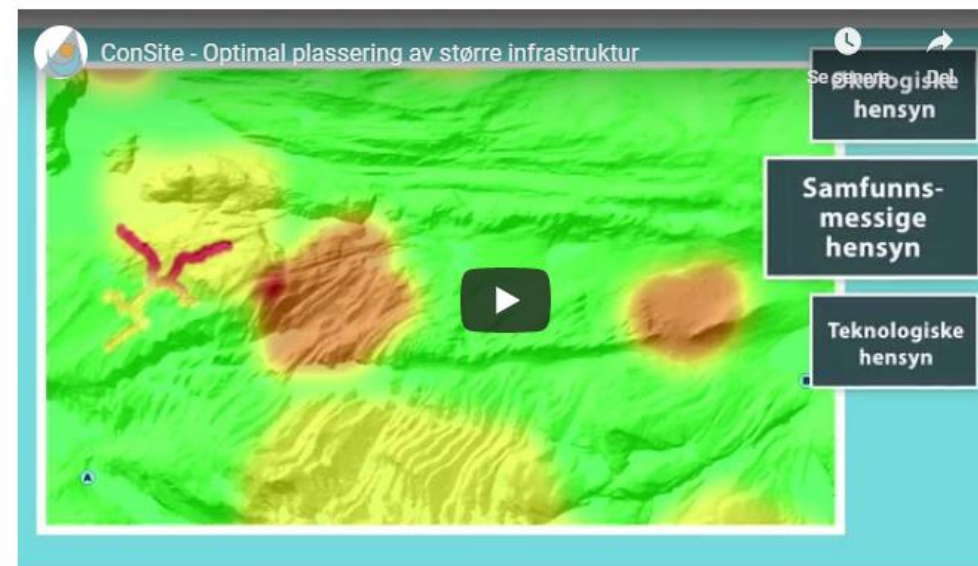
Spatial Multi-Criteria Decision Analysis Tool Suite for Consensus-Based Siting of Renewable Energy Structures (*Journal of Environmental Assessment Policy and Management*, september 2018)

Spatial Multi-Criteria Decision Analysis (SMCDA) toolbox for Consensus-based Siting of Powerlines and Wind-power plants (ConSite) (NINA Report 1455, 2018)

Match between soaring modes of black kites and the fine-scale distribution of updrafts (*Nature Scientific Reports* volume 7, Article number 6421, 2017)

### ConSite - Consensus-based Siting

<https://www.nina.no/consite>



See the English version of the film.

#### Plan- og beslutningsstøtte for plassering av vindkraftverk og kraftledninger

NINA har utviklet et kart og multi-kriteriebasert verktøy for lokalisering av landbasert vindkraftverk og kraftledninger. Verktøyet har fått navnet ConSite (kortform for Consensus Based Siting) og bidrar til samfunnsmessig akseptabel, miljøvennlig og kostnadseffektiv plassering og utforming av vindkraftverk. ConSite kan bistå med å identifisere og begrunne vedtatte beslutninger både med hensyn til transparens og etterprøvbarehet.

# Innledende spørsmål

- Bør vi bekymre oss for at vindkraft **strever med sosial aksept?**
- Har vi behov for **en ny tilnærming** for å sikre økt sosial aksept?
- Hvordan kan slik tilnærming integreres i **planlegging** av nye landbaserte vindkraftprosjekter?

# Sosial aksept - kunnskap og holdninger



Generelt positive til vindkraft (hvis langt unna)

Generelt negative til vindkraft uansett

Positive til planer men negative til realisering

Negative til planleggingsprosedyrene i seg selv

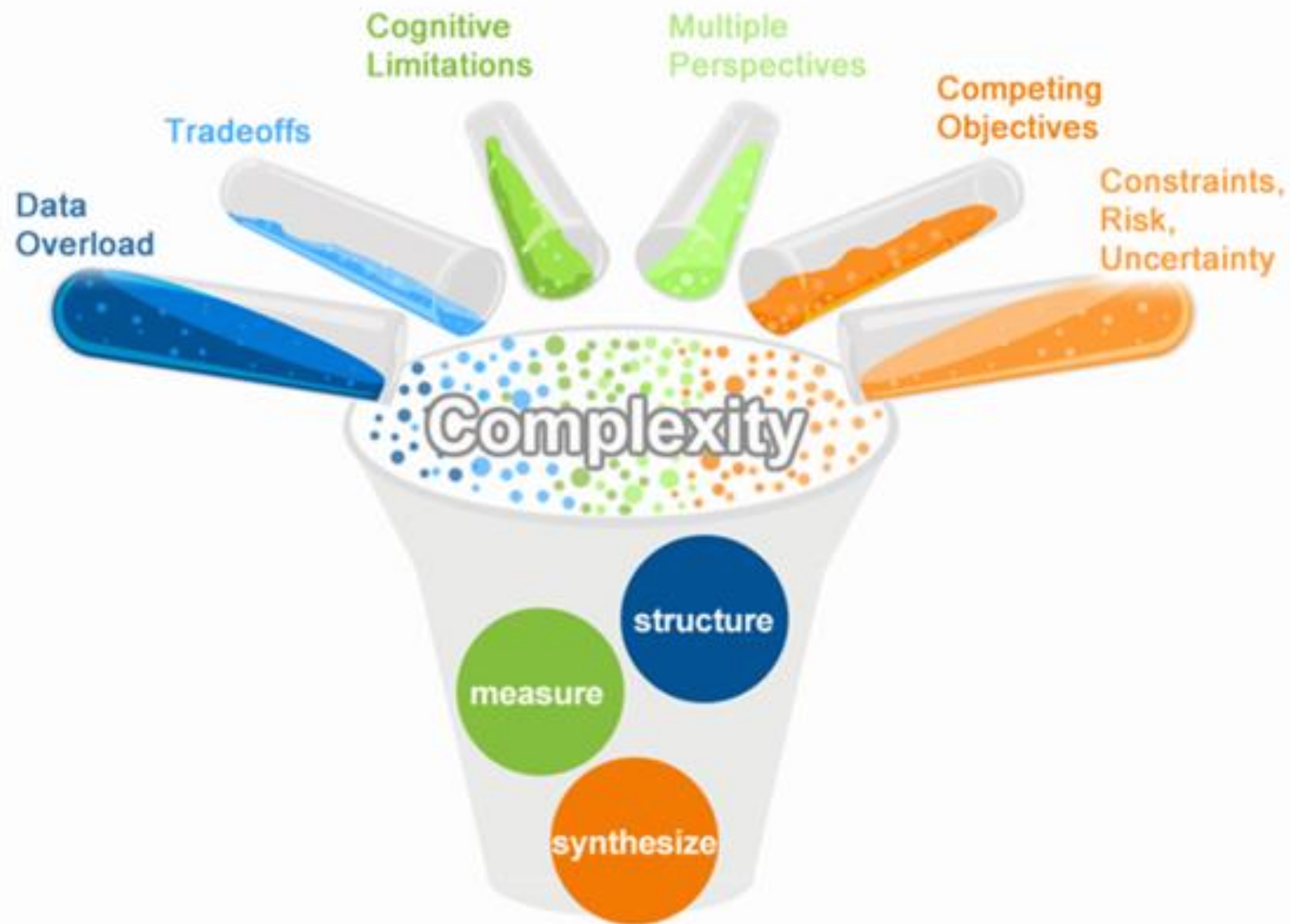
# Sosial aksept og usikkerhet

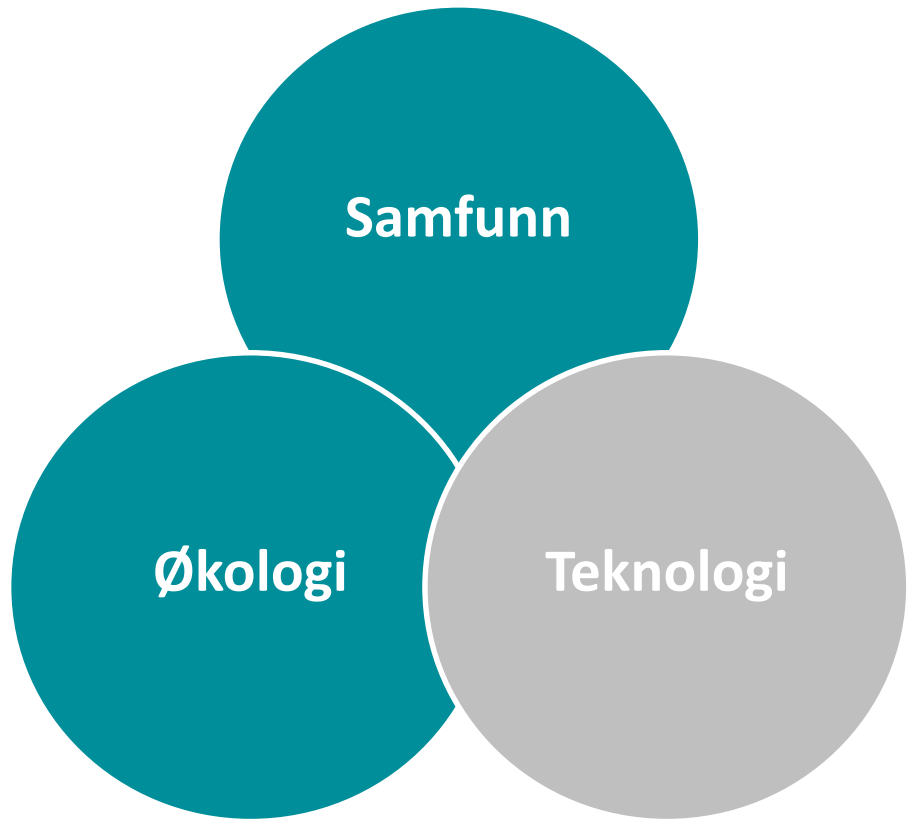
- Hvordan oppfatter folk vindkraftens effekter?
- Hva er usikkerheten i folks forventninger?
- Hvordan samsvarer folks oppfatninger og opplevelser med dokumenterte bevis?
- Hva og hvor mye kan løses med avbøtende tiltak?

Avslag

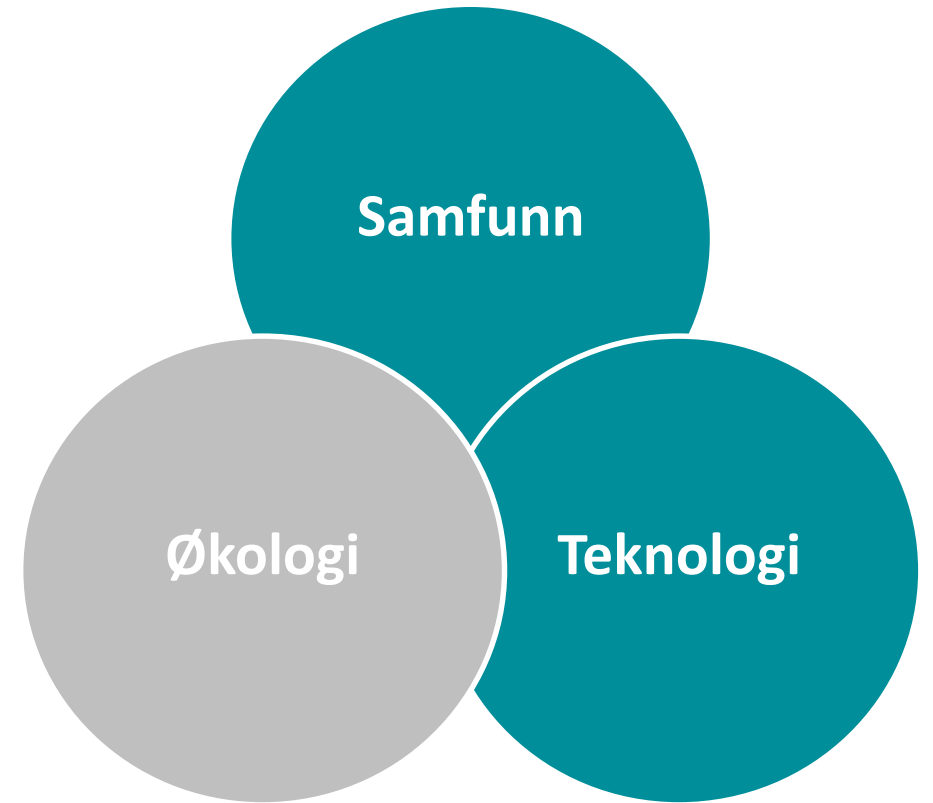
Forsinkelser

Konflikter



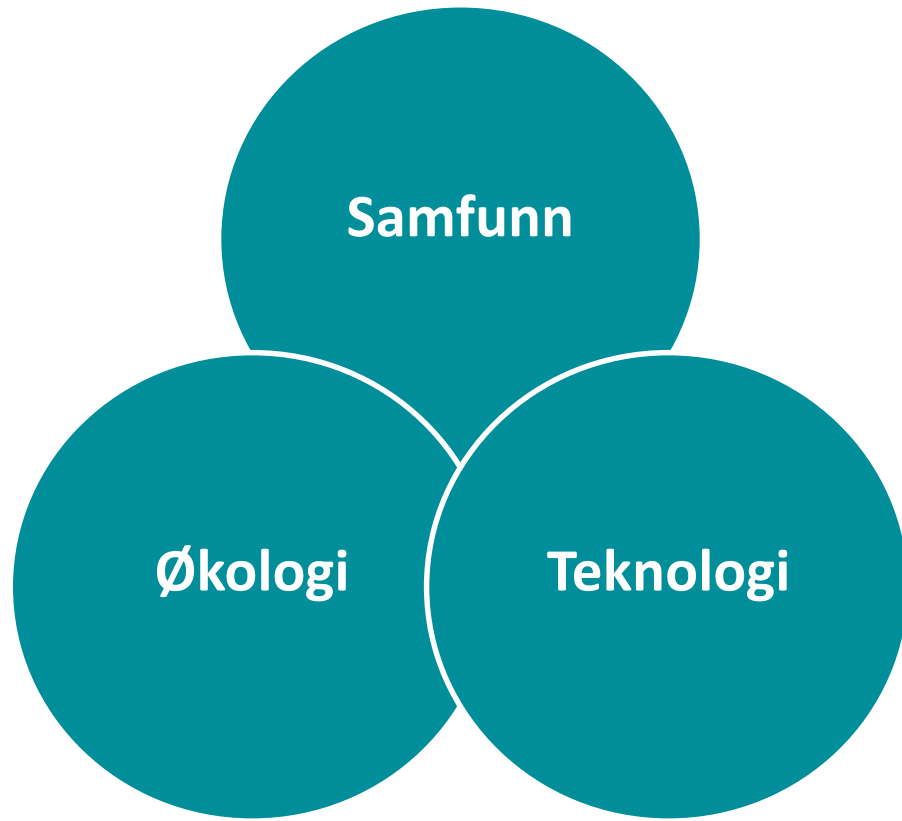


***VS.***



*Social - Ecological  
Systems (SES)*

*Social - Technical  
Systems (STS)*



## Mer fokus på:

- Samlet belastning
- Teknologiens påvirkning av sosio-økologiske forhold
- Dynamiske endringer på tvers av geografiske skalanivå

*Social – Technical - Ecological  
Systems (STES)*





Hvordan implementere STES  
i praktisk planlegging av nye  
vindkraftverk?



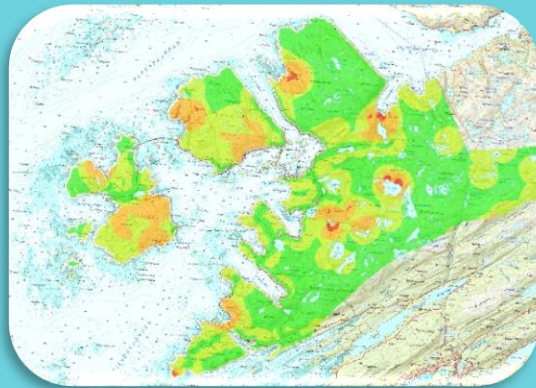
Samle kunnskap om samspillet mellom samfunn, økologi og teknologi i en felles kunnskapsplattform

Anvende kunnskapsplattformen i et romlig multikriterie-basert analyseverktøy, og fokusere mer på kumulative effekter og samlet belastning

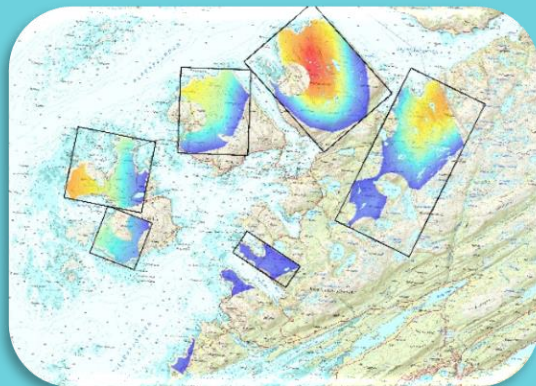
Vurdere konsekvenser på tvers av geografiske skalanivå for å unngå uønskede resultat, og å utvikle bærekraftige, robuste og omforente løsninger

# ConSite

## Bedre løsninger, færre konflikter



- ConSiteWind
- + 1. Study area
- + 2. Technological domain
- + 3. Social domain
- + 4. Ecological domain
- + 5. Conflict aggregation
- + 6. Wind Farm Configuration
- + Python



- Sammenstille kunnskap
- Balansere arealinteresser
- Redusere arealkonflikter
- Bærekraftig lokalisering
- Optimalisere produksjon
- Miljøvennlig design



ConSite Wind



ConSite Powerlines



ConSite Urban



ConSite Aquaculture

# Dialog som bærebjelke

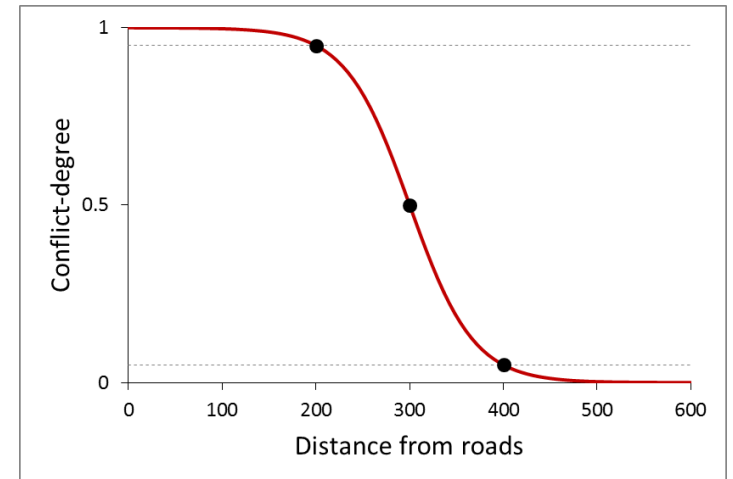
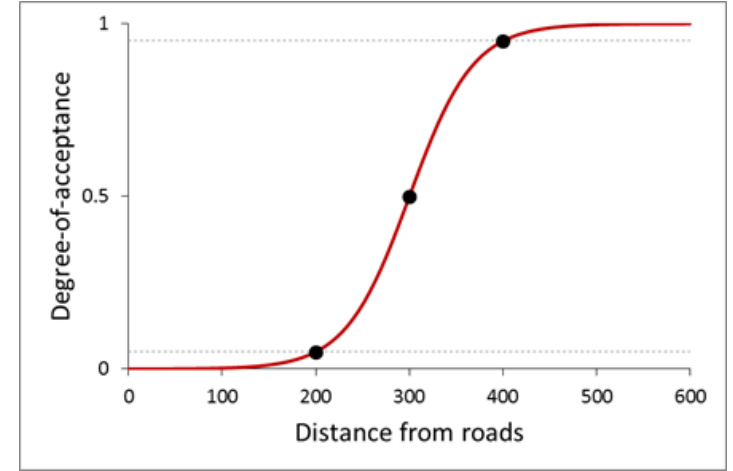
## ANSVARLIGGJØRE

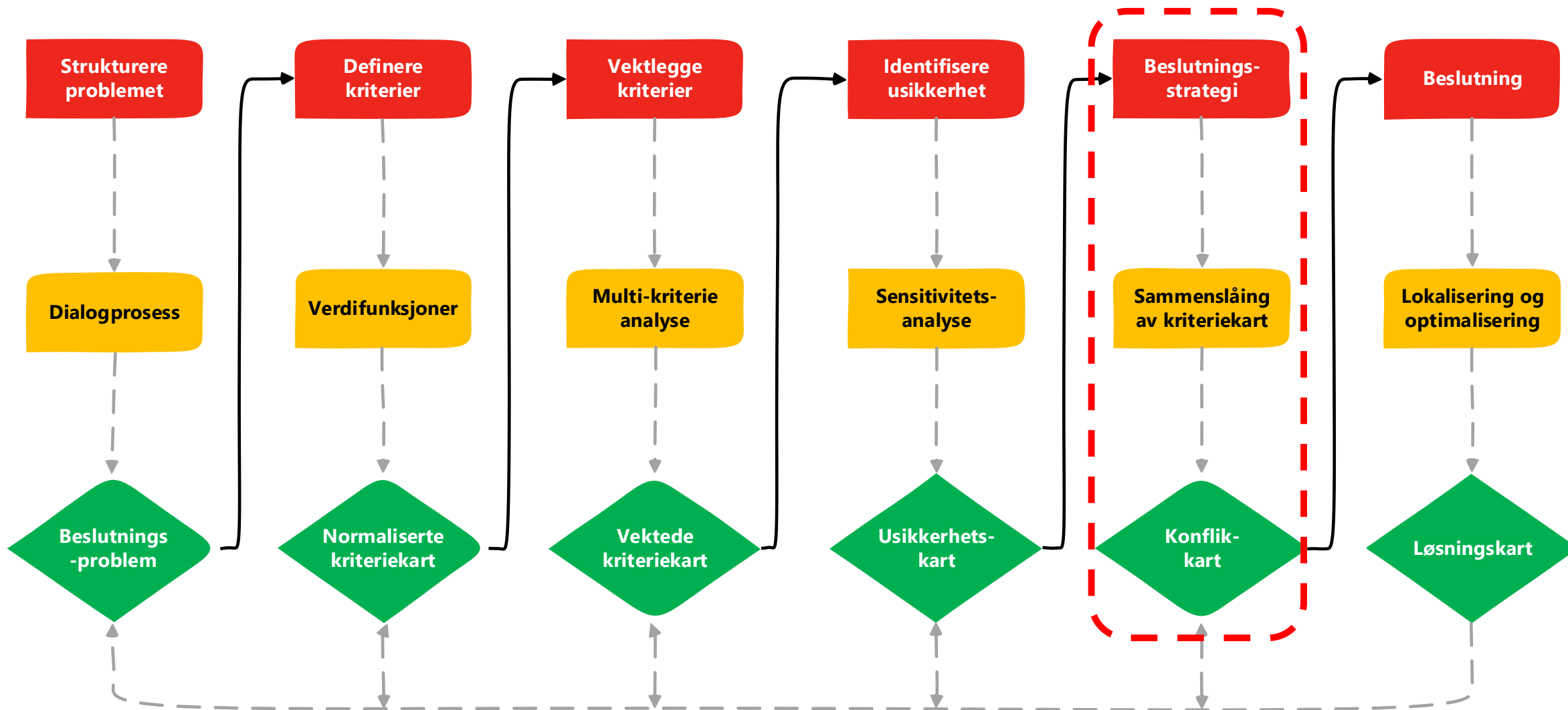
- Definere problemet
- Definere kriterier
- Definere kriterieverdier
- Definere kriterievekter

## FORANKRE



- Folks preferanser
- Ekspertvurderinger
- Lovpålagte krav

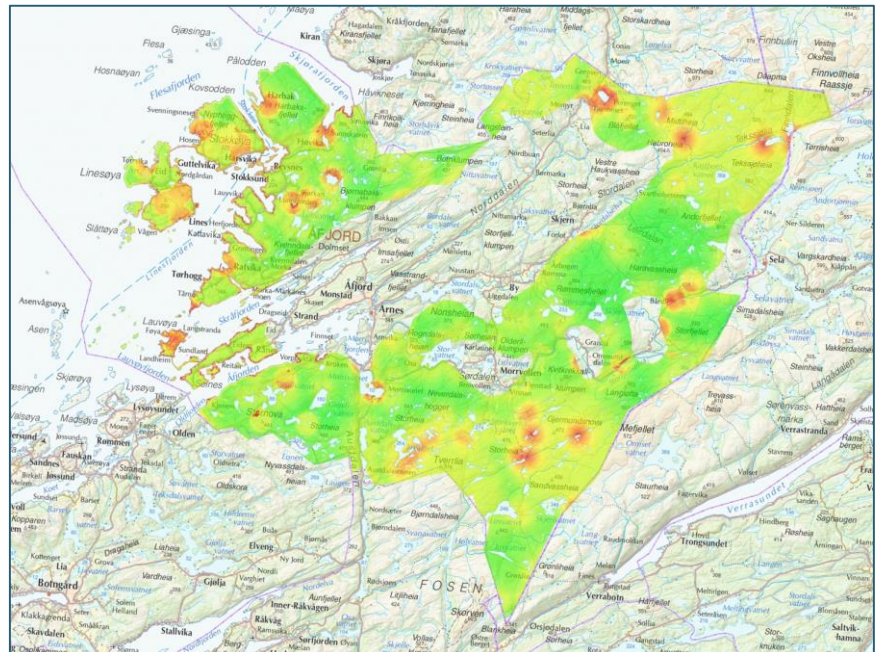
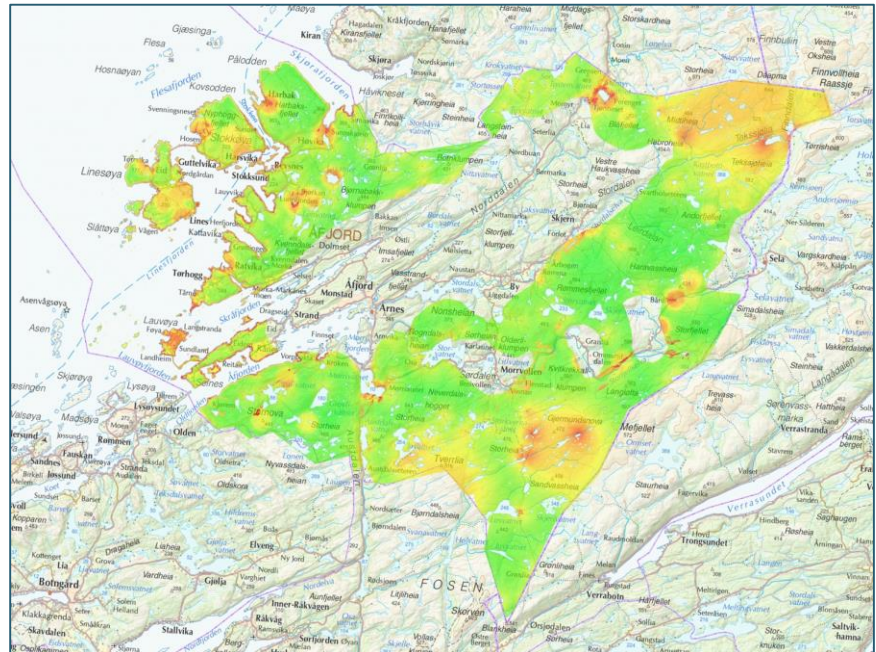
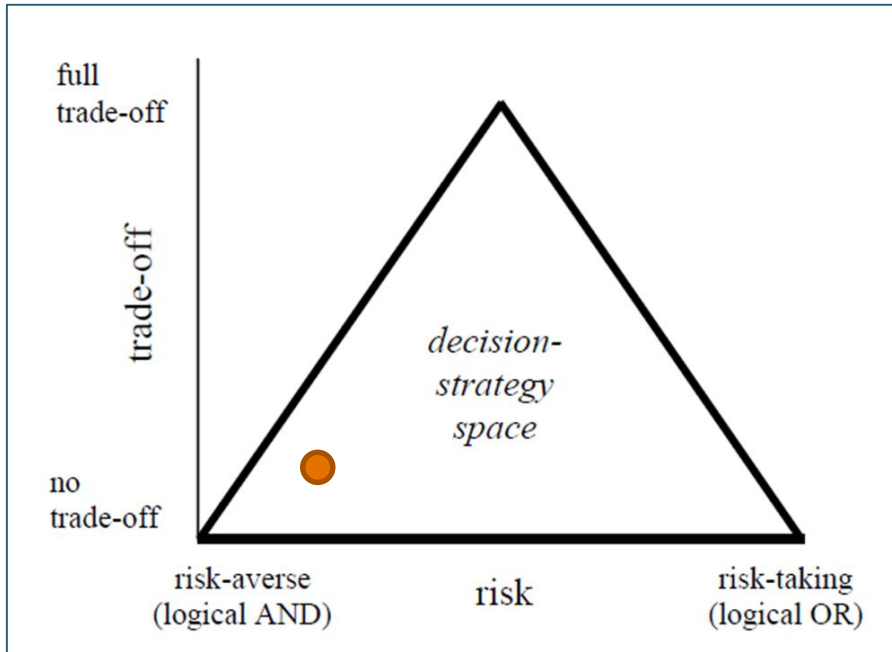
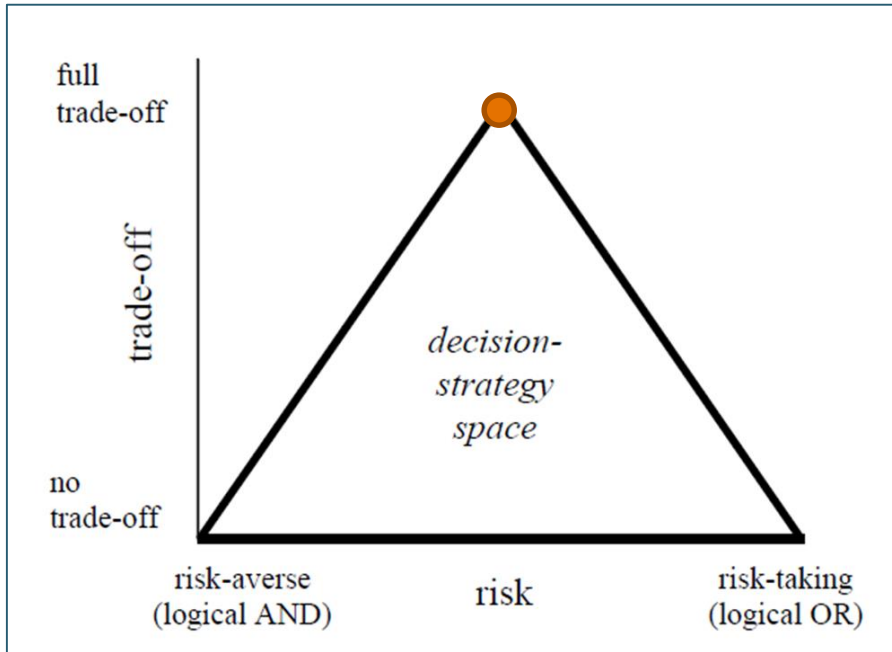




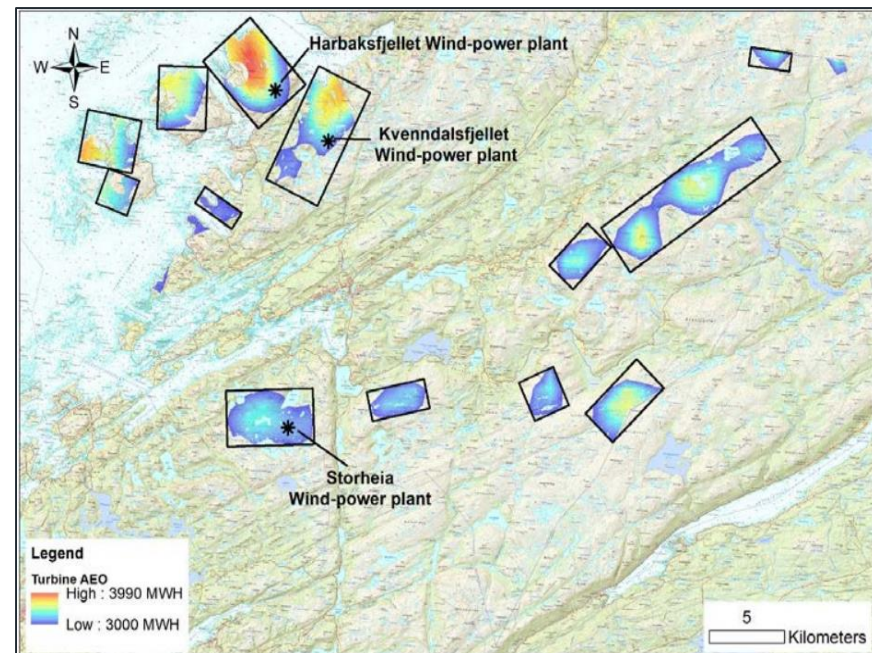
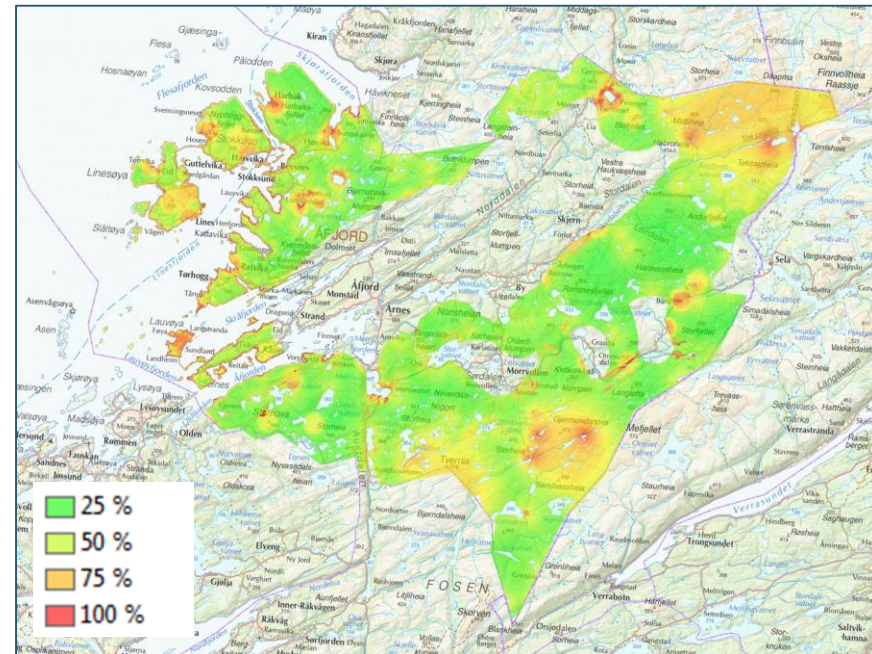
➔ **Beslutningsstrategi**

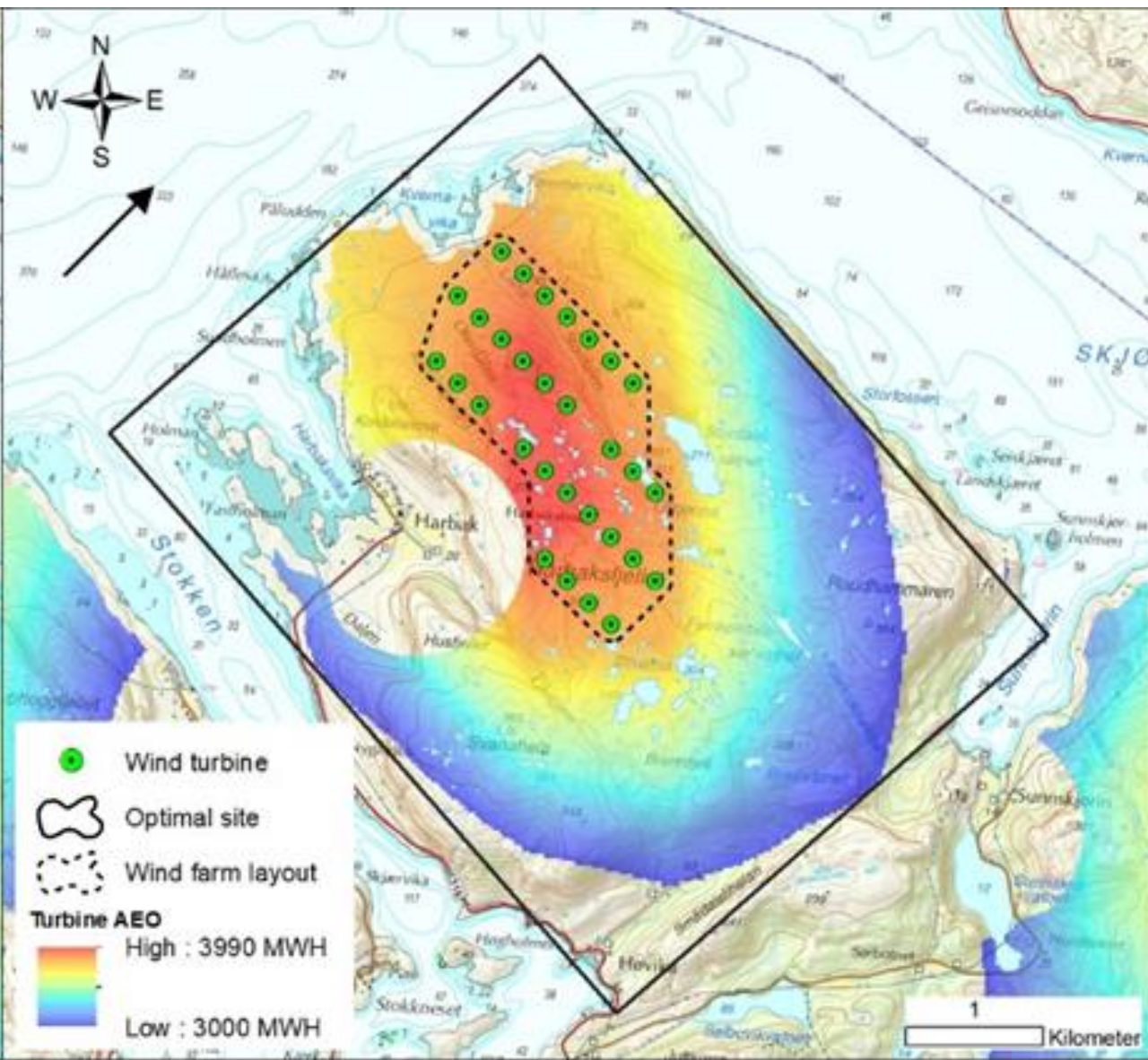
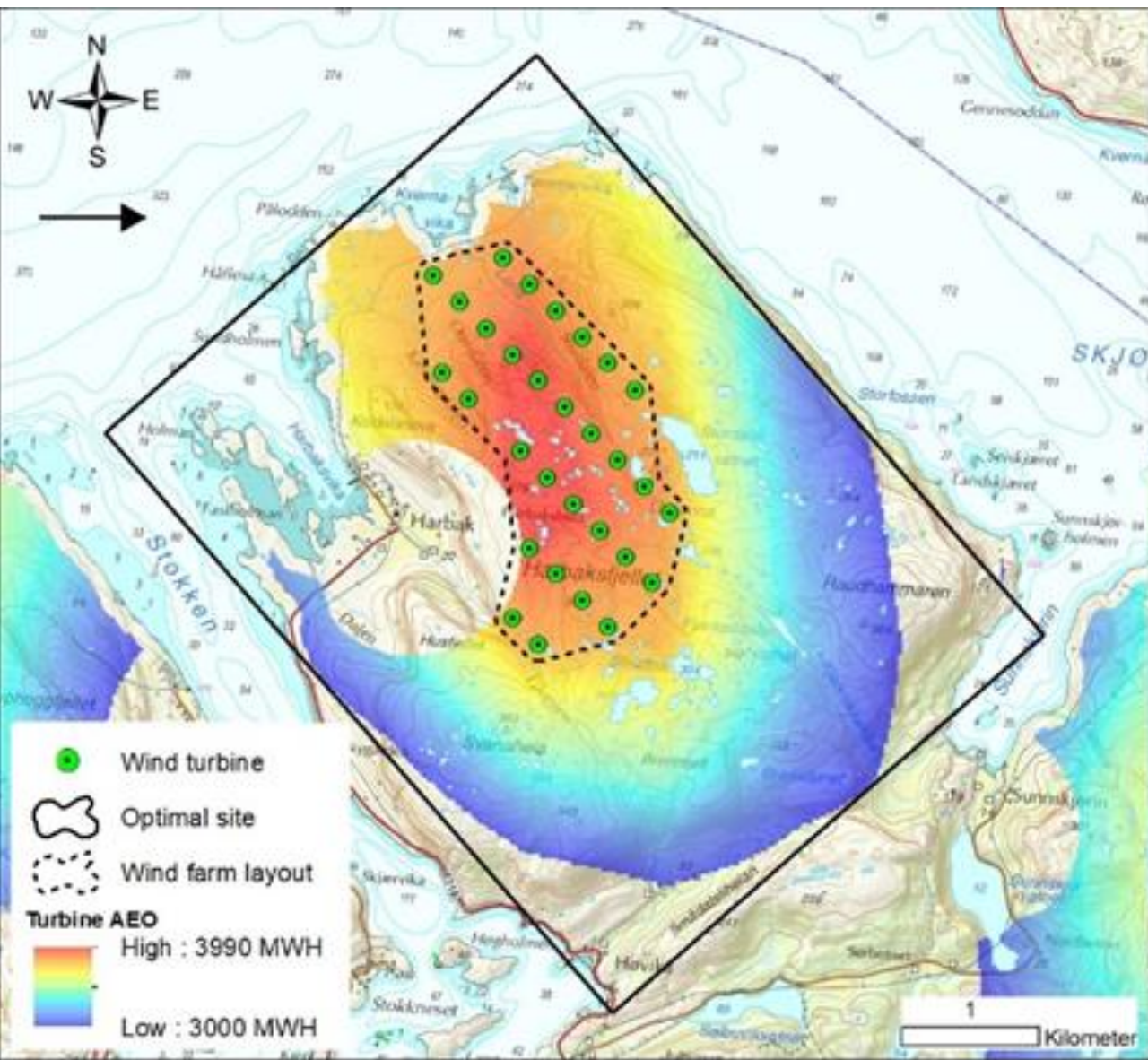
**Sammenslåing av kriteriekart**

**Konflikkart**

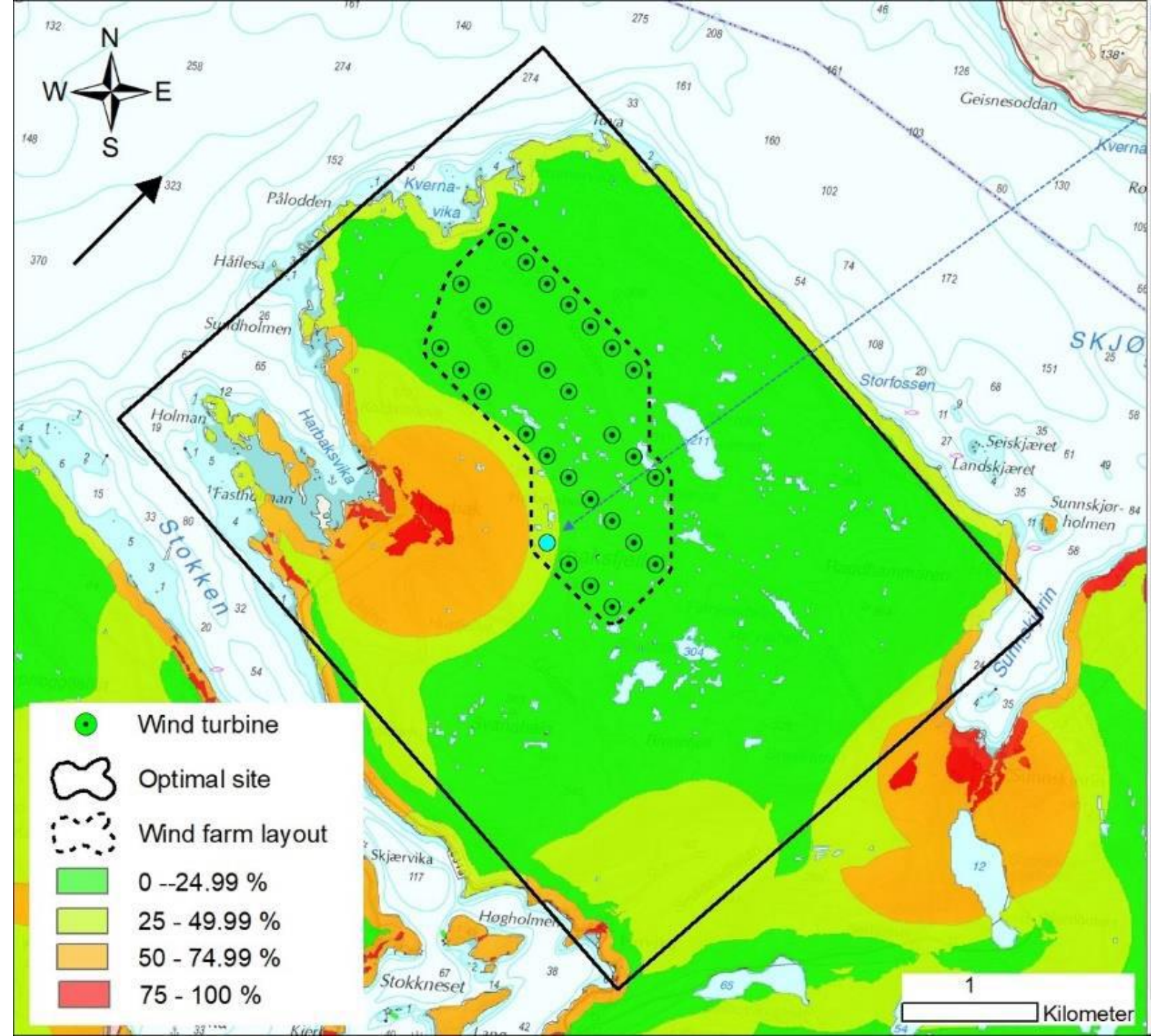


- Foretrukket konfliktnivå
- Påkrevd vindhastighet
- Påkrevd arealstørrelse
  - Antall turbiner
  - Avstand mellom turbinene
- Påkrevd turbinproduksjon









Identify

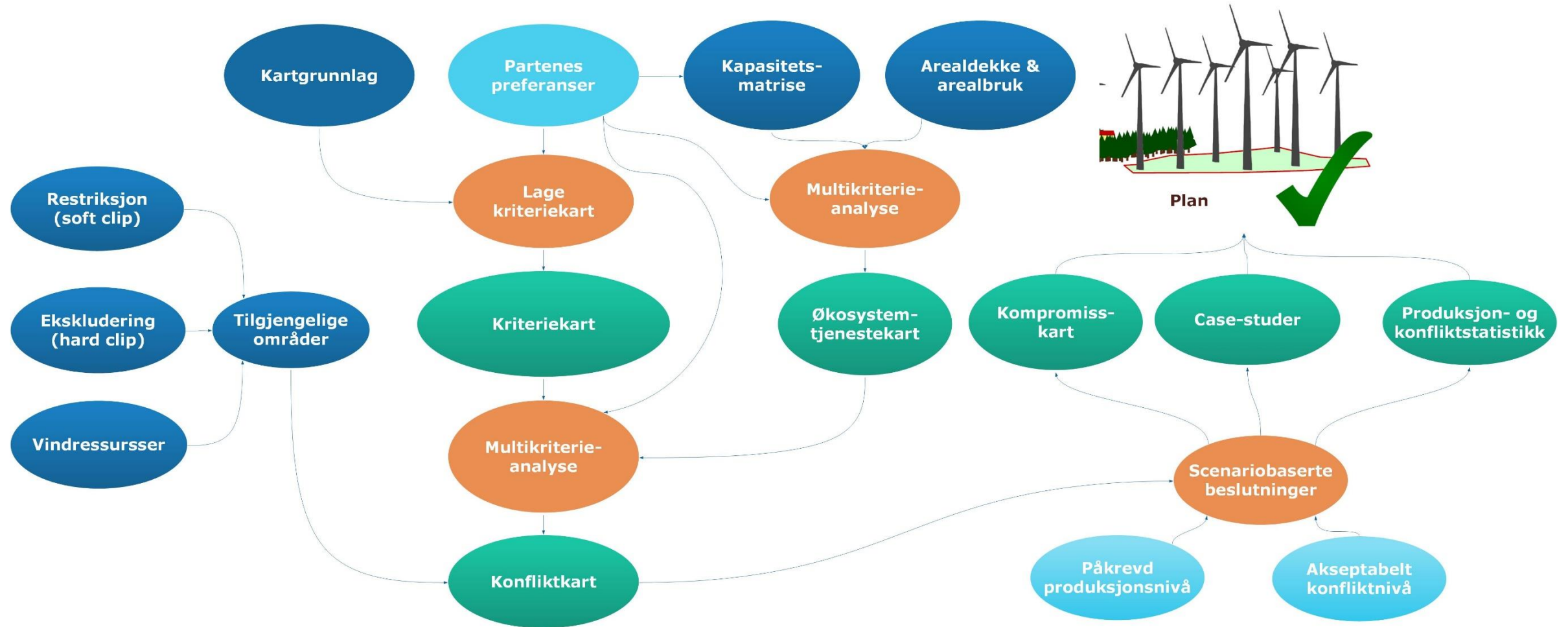
Identify from: **Conflict zone statistics**

Location: 259 546.371 7 115 073.786 Meters

Field	Value
2A.Wind resources: Minimum suitability	0.234921
2A.Wind resources: Maximum suitability	0.351201
2A.Wind resources: Mean suitability	0.28696
2B.Distance to powerlines: Minimum conflict	0.488792
2B.Distance to powerlines: Maximum conflict	0.581589
2B.Distance to powerlines: Mean conflict	0.537115
2C.Distance to roads: Minimum conflict	0.186605
2C.Distance to roads: Maximum conflict	1
2C.Distance to roads: Mean conflict	0.945275
2D.Topographical variation: Minimum conflict	0.5
2D.Topographical variation: Maximum conflict	0.99995
2D.Topographical variation: Mean conflict	0.891242
3A.Distance to cultural heritage: Minimum conflict	0.168344
3A.Distance to cultural heritage: Max conflict	0.474191
3A.Distance to cultural heritage: Mean conflict	0.342315
3B.Distance to cultural landscapes: Minimum conflict	0.001053
3B.Distance to cultural landscapes: Maximum conflict	0.006127
3B.Distance to cultural landscapes: Mean conflict	0.002893
3C.Visual disturbance: Minimum conflict	0.195814
3C.Visual disturbance: Maximum conflict	0.676145
3C.Visual disturbance: Mean conflict	0.393569
3D.Fragmentation of productive agricultural and forestry land: Minimum conflict	0
3D.Fragmentation of productive agricultural and forestry land: Maximum conflict	1
3D.Fragmentation of productive agricultural and forestry land: Mean conflict	0.023412
4A.Distance to important sites for biodiversity: Minimum conflict	0.000001
4A.Distance to important sites for biodiversity: Maximum conflict	0.599102
4A.Distance to important sites for biodiversity: Mean conflict	0.122573
4B.Distance to coastal areas: Minimum conflict	0
4B.Distance to coastal areas: Maximum conflict	0.5
4B.Distance to coastal areas: Mean conflict	0.000271
4C.Distance to protected nature areas: Minimum conflict	0.000006
4C.Distance to protected nature areas: Maximum conflict	0.000278
4C.Distance to protected nature areas: Mean conflict	0.000079
4D.Distance to undeveloped nature areas: Minimum conflict	0
4D.Distance to undeveloped nature areas: Maximum conflict	0

Identified 1 feature

# Økosystemtjenestebasert planlegging av vindkraft



## ConSite bidrar til

- En kunnskapsplattform
- Dialog og konfliktreduksjon
- Omforente, bærekraftige lokalitetsvalg
- Samordnet KU på plan- og lokalitetsnivå



**Takk for oppmerksomheten!**



Foto: Espen Lie Dahl (CC BY-NC-ND 4.0)

Les mer

[www.nina.no/consite](http://www.nina.no/consite)

**Kontaktpersoner**

Frank Hanssen (GIS)

[frank.hanssen@nina.no](mailto:frank.hanssen@nina.no)

Roel May (Modellering)

[roel.may@nina.no](mailto:roel.may@nina.no)

Jiska van Dijk (Dialog)

[jiska.van.dijk@nina.no](mailto:jiska.van.dijk@nina.no)