

# Verktøy for optimal plassering av kraftledninger og vindkraftverk

**CEDREN-prosjekt:**  
OPTIPOL

**Type innovasjon:**  
Nytt produkt

**Beskrivelse:**  
GIS-basert plan- og beslutningsverktøy for lokalisering av kraftledninger og vindkraftverk utført som en plug-in modul til kommersiell software som for eksempel WaSP, WindSim, ECN WakeFarmer and GH WindFarmer

**Kontakt:**  
Frank Hanssen, NINA  
[frank.hanssen@nina.no](mailto:frank.hanssen@nina.no)

Roel May, NINA  
[roel.may@nina.no](mailto:roel.may@nina.no)

ConSite (Consensus based siting) er et GIS-basert plan- og beslutningsverktøy for å finne optimal plassering av kraftledninger og vindkraftverk.

**Utfordring** ■ Utbyggingsprosjekter innenfor fornybar energi, overføringsnett og arealkrevende industri kan medføre store naturinngrep og interessekonflikter. Dette utfordrer dagens analoge planpraksis, som har en innebygd risiko for at ikke alle forhold fanges opp. Dette understreker behovet for planverktøy som gir som er åpnere, mer effektive, etterprøvbare og konfliktreducerende planprosesser.

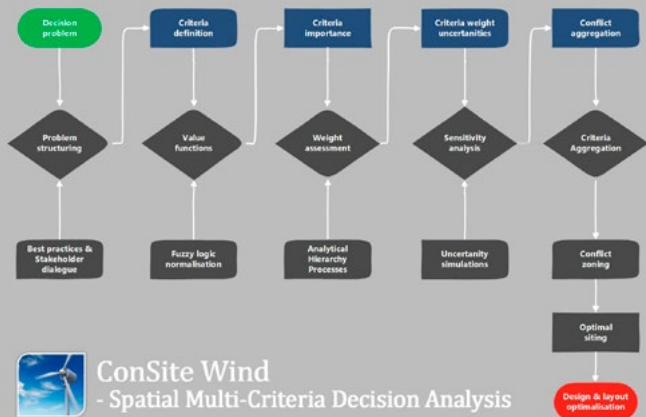
**Løsningen** ■ ConSite er et verktøy som skal bidra til optimaliserte løsninger i utbyggingsprosjekter på et tidlig stadium i planprosessen. ConSite gjør det mulig å vurdere ulike beslutningsscenarier ut fra hvilke kriterieverdier, vekt og beslutningsstrategier brukeren velger. Dette er i seg selv konfliktreducerende og effektiviserende fordi det bidrar til forenklet innsyn, økt etterprøvbarehet og dokumentasjon.

ConSite bygger på forskning innenfor GIS, arealplanlegging, beslutningsteori og multi-kriterieanalyse. ConSite kombinerer GIS og dialog med berørte parter og skal sørge for at alle relevante argumenter tas med i vurderingen.

Gjennom tilrettelagte dialogseminar med berørte parter blir de ulike interessene (definert som kriterier) og deres relative betydning diskutert. Partenes grad av aksept for hvert enkelt kriterium måles og normaliseres til en felles skala (0-1) ved hjelp av matematiske algoritmer (fuzzy logic). Kriterienes relative betydning (vekt) fastsettes ved hjelp av

Flytdiagram som viser de ulike modulene i ConSite Wind.

ConSite Wind verktøykasse for å oppnå færrest mulig konflikter, optimale vind- og arealforhold.



## ConSite Wind Toolbox



- GIS-based SMCDA
- Optimal siting of wind farms (WF) based on ecological, social and technological criteria
- Purpose:
  - Scoping
  - Conflict reduction
  - Plan- and decision support
  - Effectivisation of plan processes
  - Transparency and re-examination
  - WF design & layout optimisation

multi-kriteriebasert beslutningsmetodikk (Analytical Hierarchy Processes). AHP er en av de mest brukte beslutningsstøtte-metodene innenfor fornybar energi-prosjekter på verdensbasis, og er spesielt egnet til underbygge og rettferdiggjøre vedtak med hensyn til transparenss og etterprøvnbarhet.

For å sikre at vektningen er konsistent, benytter ConSite metodikk for sensitivitetsanalyse. Dette er spesielt viktig for å analysere konsekvensene av over eller underestimering av de ulike kriterienes betydning. Videre hjelper denne metoden til å identifisere og måle usikkerhet i forhold til datakvalitet, interessentenes preferansevalg og beslutningstakerens strategivalg i avveiningen mellom risiko og kompromissvilje. Det fins mange metoder for å kombinere og analysere konkurrerende interesser. Utfordringen er å finne en helhetlig avveining. ConSite kombinerer de vektete kriterie-kartene til et felles konfliktkart basert på partenes vurderinger og beslutningstakerens strategivalg (det vil si avveininger mellom kompromissvilje og risikovurderinger). Dette konfliktkartet bruker så ConSite til å lage konfliktsonerkart og basert på det foreslå lokalisering og utforming av anleggsområdet.

**Bruk** ■ ConSite er implementert i regional vindkraftplanlegging i Litauen gjennom prosjektet Sustainable Development of Wind Power in West Lithuania (DAVEP-VLIT). I 2017 skal det også brukes til lokalisering av havbruk i Romsdalsfjorden. ConSite er en sentral component i Norges forskningsråd-prosjektet "Spatial assessment of environment-economy trade-offs to reduce wind power conflicts (2017-2020)" og EU-prosjektet "Management of Green and Blue corridors Multi-functionality, Ecosystem integrity & Ecosystem Services (2017-2020)".

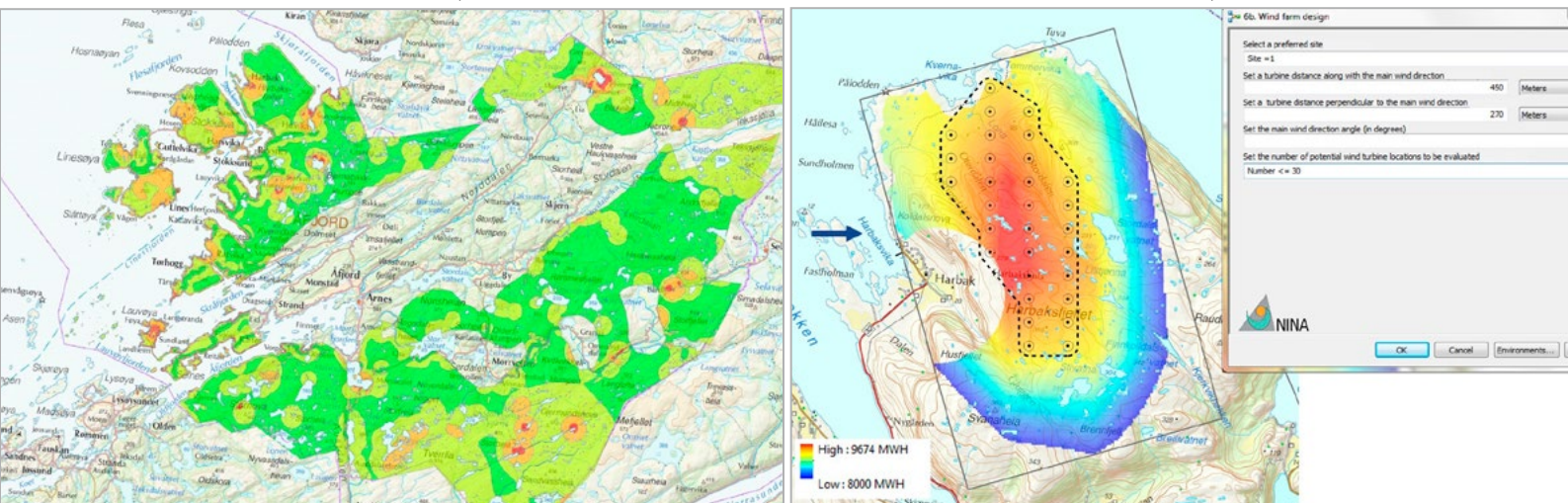
**Potensial** ■ ConSite sikrer etterprøvnbarhet og bidrar til kompromissløsninger, optimalisert lokalisering og romlig utforming av utbyggingstiltak på et tidlig stadium i planprosessen.

ConSite har synergier utenfor energisektoren og har i prosjektperioden blitt møtt med stor interesse fra aktører innenfor samferdsel, havbruk og generell arealplanlegging.

” The ConSite tool has a great potential as a support to holistic decisions, democratization, user participation and increased efficiency in connection to huge development processes.

European Commission (DG Environment) at the Geospatial World Forum in Rotterdam, May 2013

ConSite Wind konfliktsonerkart i Åfjord kommune.



ConSite Wind kan brukes til å estimere teoretisk vindkraftpotensial i lavkonfliktområder (konfliktnivå  $\leq 50\%$ ) basert på årsmiddelvind (MWH per 100 m<sup>2</sup>).