



Verktøy for bedre lokalitetsvalg? - Vindkraft og sentralnett

Frank Hanssen
GIS analytiker

- ▶ 9 store forskningsprosjekter
- ▶ 7 norske forskningspartnere
- ▶ 16 brukerpartnere fra industri og 2 fra forvaltningen
- ▶ Budsjett: ca 300 MNOK (40 MNOK in 2014)
- ▶ 21 PhD og 4 Post-doc studenter
- ▶ Kobler teknologi, økonomi, miljø og samfunnsfag



Vår FOU-aktivitet på vind og nett

- BirdWind (CEDREN):
 - ▶ Miljøvennlig design av vindkraftverk (2007-2011)
- GPWind (EU):
 - ▶ Good Practice Wind (2010-2012)
- OPTIPOL (CEDREN):
 - ▶ Nett, lokalisering og miljøeffekter (2009-2013)
- INTACT (Energi Norge):
 - ▶ Vindkraft og avbøtende tiltak (2013-2016)

- Generelt tett samarbeid med industri, forvaltning og frivillige organisasjoner
- Internasjonalt samarbeid:
 - ▶ Radarornitologi: European Network for the Radar surveillance of Animal Movement (ENRAM)
 - ▶ Vindkraftlokalisering, landskap og fugl (Tsjekkia)
 - ▶ Vindkraftlokalisering, økologisk sårbarhet (Romania)
 - ▶ IEA Wind: Samlet evaluering av miljøeffekter og overvåkningstiltak i relasjon til vindkraft

Felles utfordringer

- Omfattende utbygging på gang:
 - ▶ Vindkraft (2020: 6-8 TWh)
 - ▶ Sentralnett (2024: 1500 km)
- Fragmentert kunnskapsgrunnlag
- Store krav til KU (behov for nye planverktøy)
- Store interessekonflikter de neste 10 år
 - ▶ Behov for økt medvirkning, dialog og konfliktreduksjon
- Behov for effektive og transparente prosesser

Vår tilnærming

- Hvordan kan vi sikre optimal lokalisering, effektive prosesser, brukermedvirkning og redusert konfliktnivå?
 - ▶ Dialog og felles forståelse
 - ▶ Hva er brukernes grad av aksept for ulike kriterier?
 - ▶ Konfliktkartlegging (hvor er vi enig og uenig?)
 - ▶ Utvikle KU/Planverktøy:
 - Lokalisering av kraftledninger
 - Lokalisering av vindkraftanlegg
 - Micrositing av vindkraftturbiner



Dialog og felles forståelse

- Omfattende dialogprosess:
 - Bred deltagelse fra berørte interessenter
 - Forankring og eierskap til prosessen
 - Erfaringsdeling og felles problemforståelse
 - Resultatrapportering



- Definerte, målbare kriterier:

- Lovbestemmelser
- Gjeldende praksis
- Skjønnsutøvelse

- Stedfestet informasjon



DIALOG OPPSTART

- HVA?
- HVEM?
- FORANKRING

DIALOGSEMINAR 1

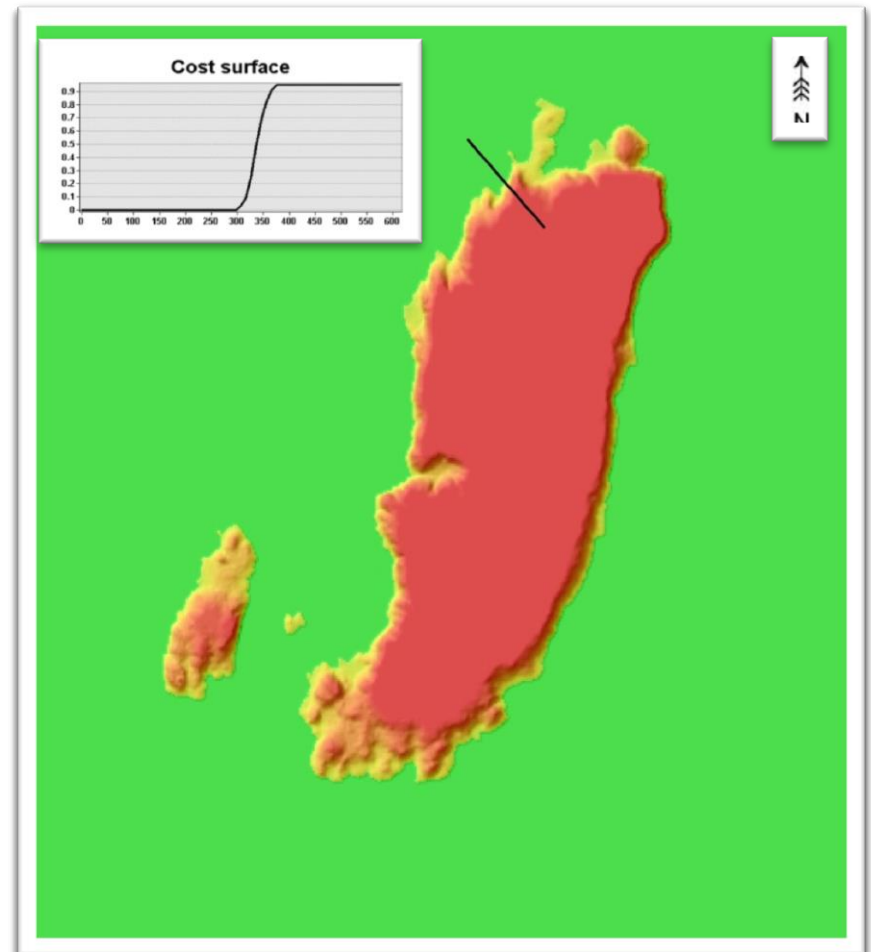
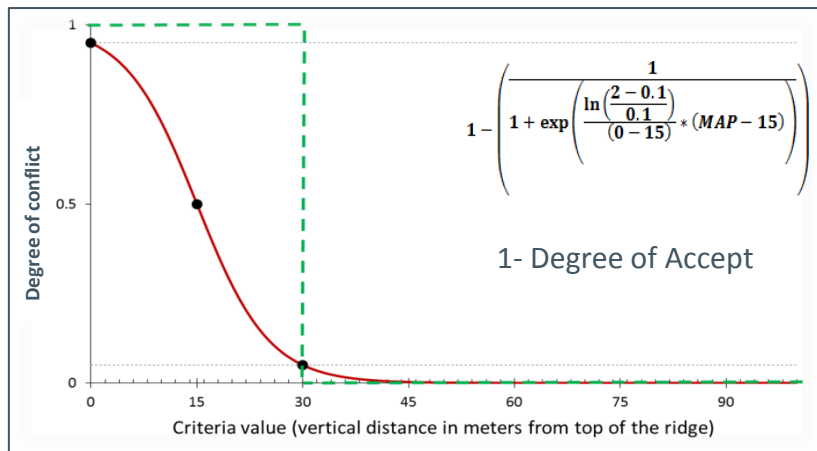
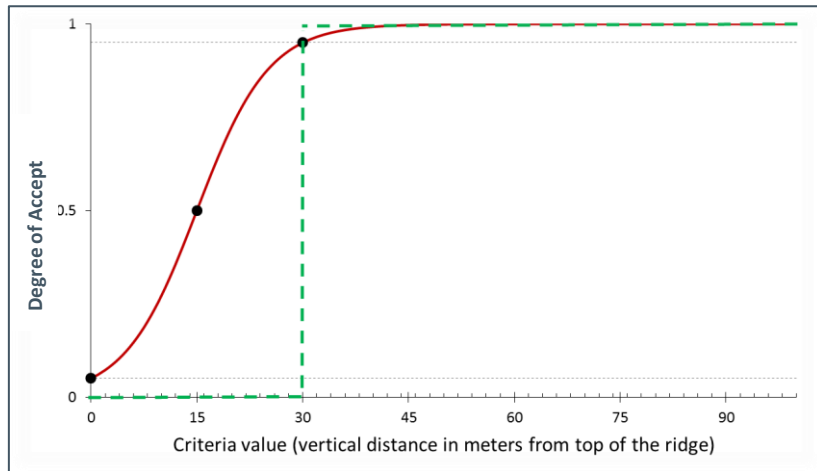
- KONFLIKTBILDE
- SCOPING AV TEMA
- DEFINER KRITEIRER
- RAPPORTERING

DIALOGSEMINAR 2/ SPØRREUNDERSØKELSE

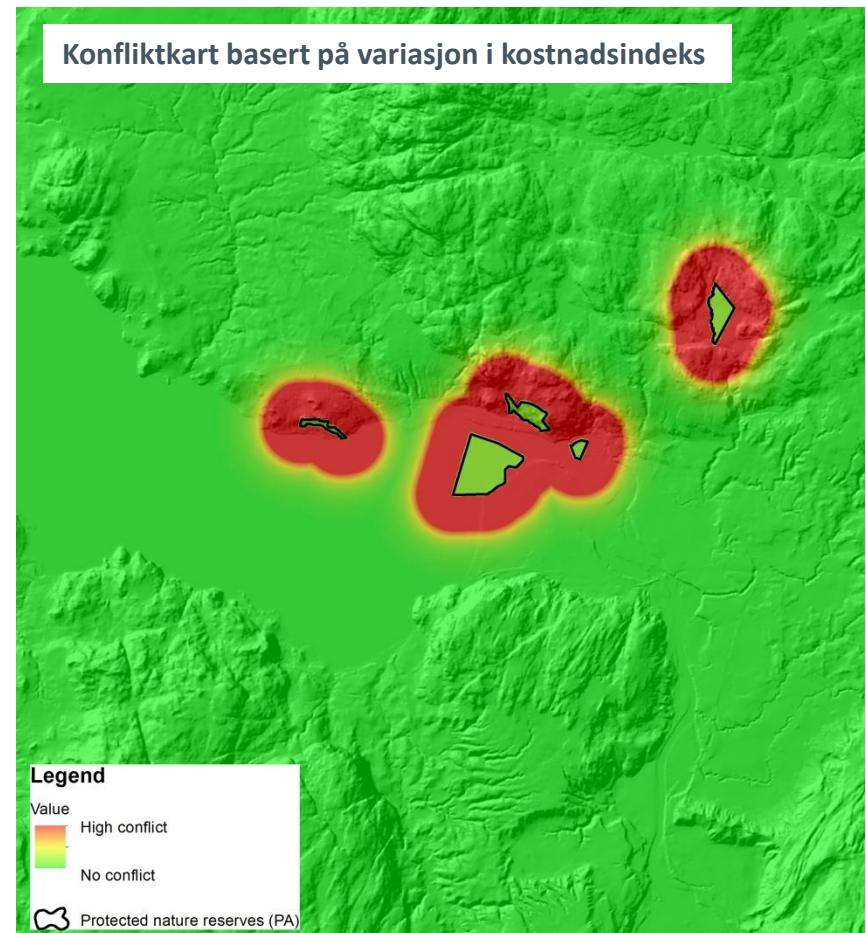
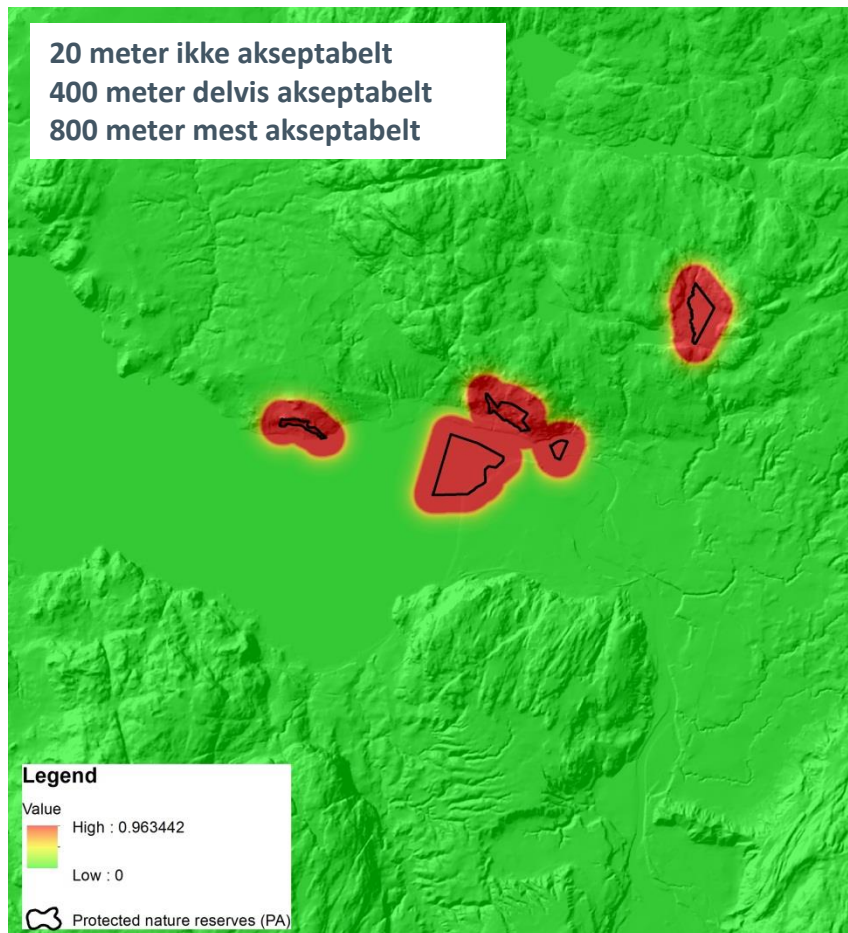
- KRITERIEDEFINISJONER
- KRITERIEVERDIER
- VEKTING
- RAPPORTERING



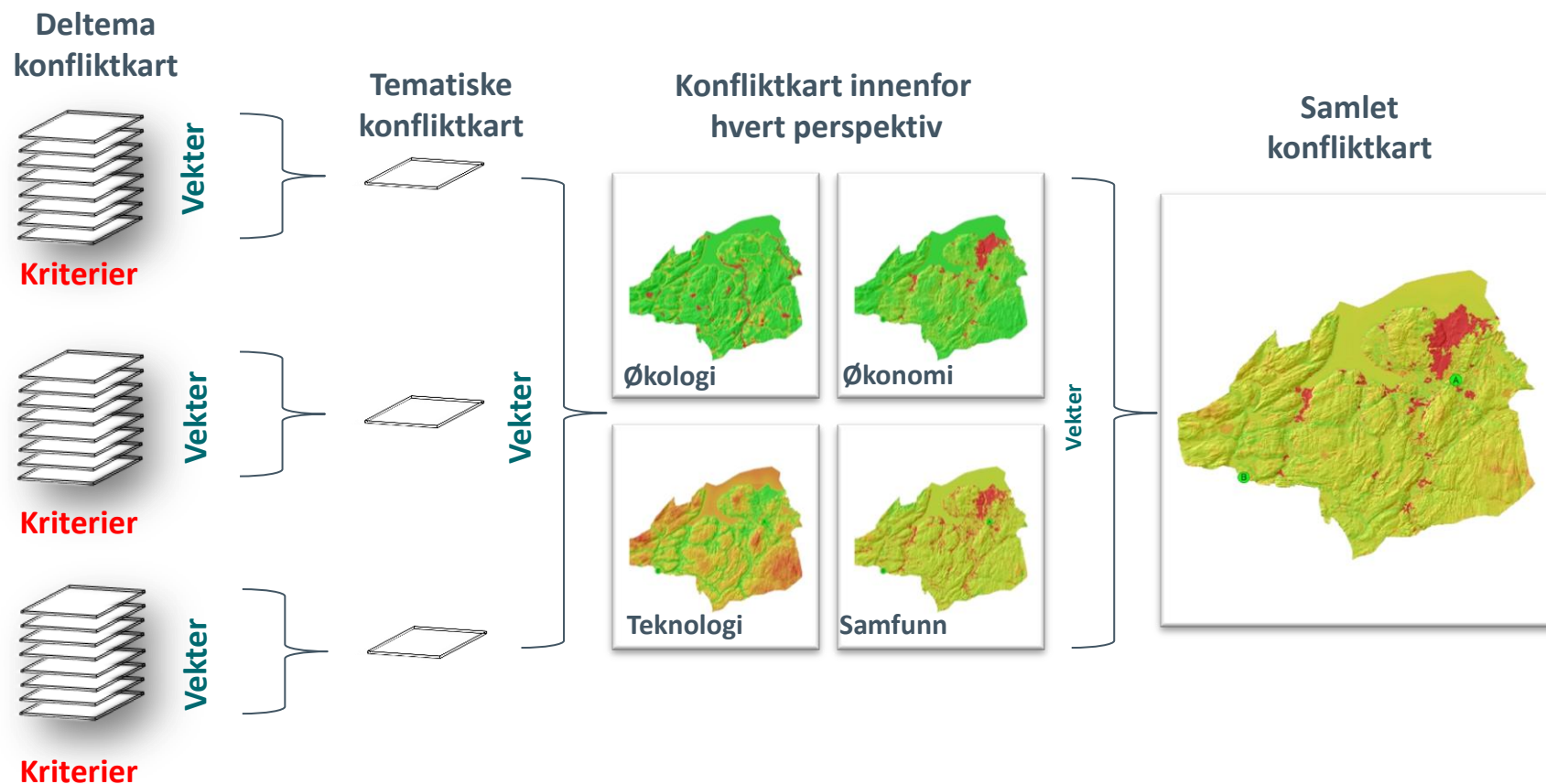
Brukernes grad av aksept



Stedfeste enighet/uenighet

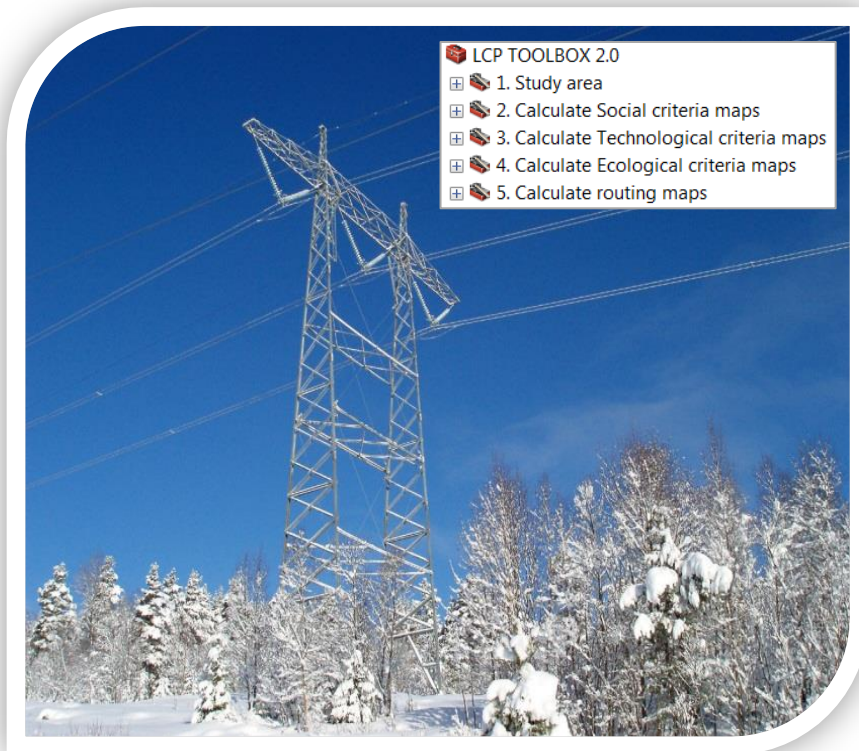


Konfliktkart (grad av aksept)



Least Cost Path (LCP)

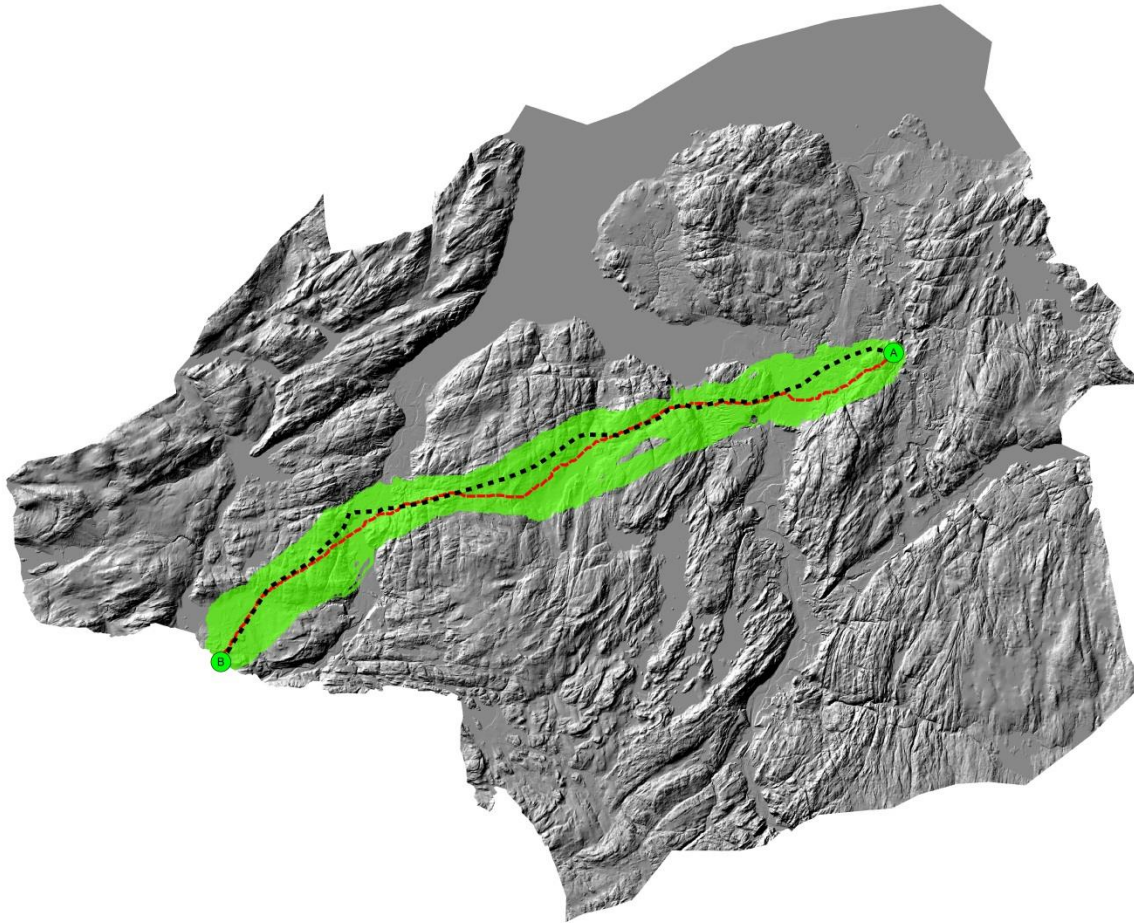
- Lokalisering av kraftledninger



OPTIPOL LCP 2.0

- Tekniske kriterier
 - ▶ Miljøstress, eksisterende inngrep, topografi, bunnforhold og rasfare
- Samfunnsmessige kriterier
 - ▶ Friluftsliv, kulturminner, kulturlandskap, bebyggelse, EMS, reindrift, landskapsestetikk og synlighet
- Økologiske kriterier
 - ▶ Naturvernområder, INON, rødlistearter, skogsfugl, rovfugl og villrein
- (Økonomiske kriterier)

Korridor og ruteberegning



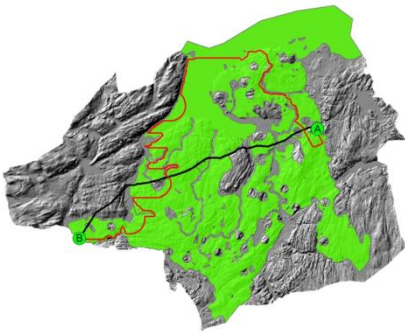
Samlet konfliktnivå

Akkumulert
«kostnadsindeks»

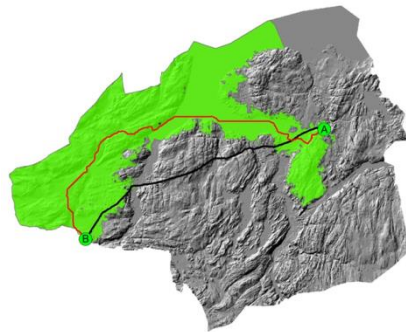
Optimal korridor og rute

Helhetlig beslutningsgrunnlag

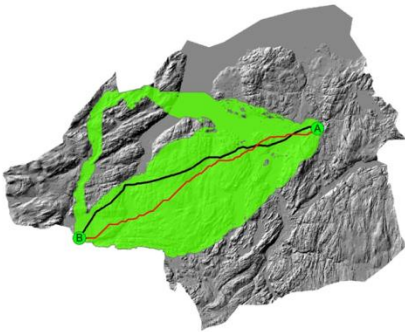
**Ecological optimal
corridor and path**



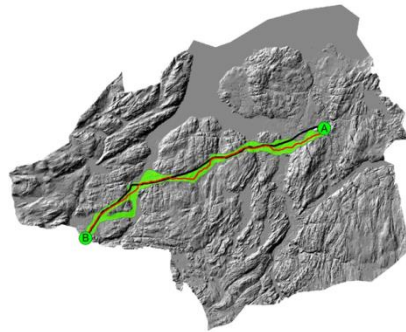
**Economical optimal
corridor and path**



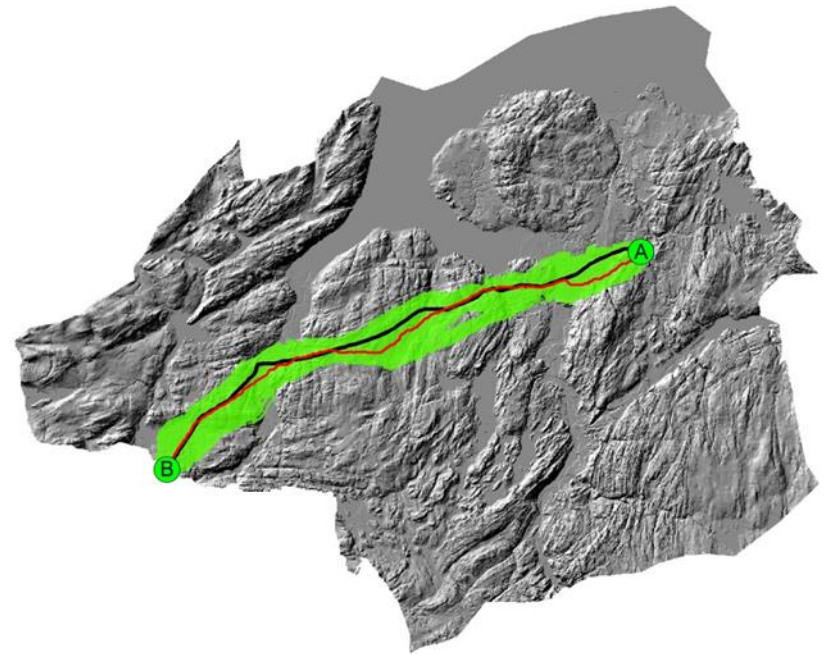
**Social optimal
corridor and path**



**Technological optimal
corridor and path**



**Optimal path and
macro corridor**



LCP/LCS har en bred anvendelse

- Energiproduksjon
 - Vindkraft
 - Offshore rørledninger
- Akvakultur
 - Grønne konsesjoner
- Arealplanlegging
- Vei og Jernbane
- Radarinstallasjoner

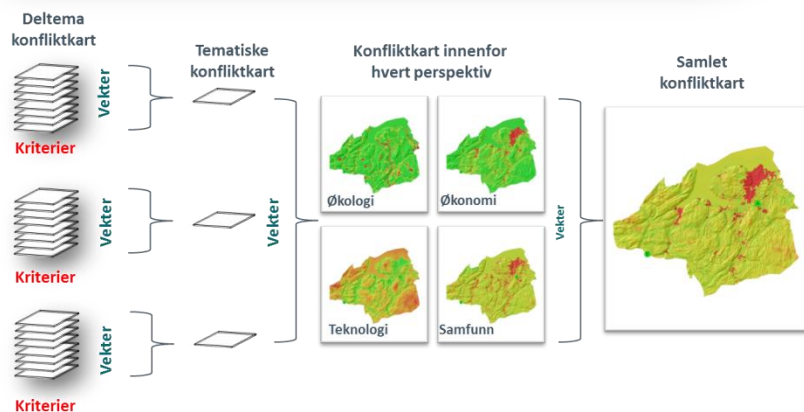


Least Cost Siting (LCS)

- Lokalisering av vindkraft

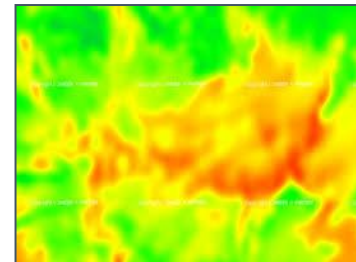
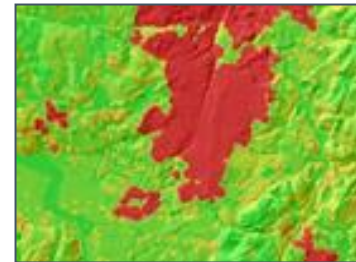


- Tekniske kriterier
 - ▶ Vindforhold, skogtetthet, topografi, terrengkompleksitet, høyde og nærhet til overføringsnett
- Samfunnsmessige kriterier
 - ▶ Arealbruk, bosetning, friluftsområder, kulturminner, kulturlandskap, landskapsestetikk, synlighet, folks aksept, reindrift og grunneierforhold.
- Økologiske kriterier
 - ▶ Arealdekke, økologiske funksjonsområder, sårbarhet og fugl (kollisjonsfare)
- (Økonomiske kriterier)



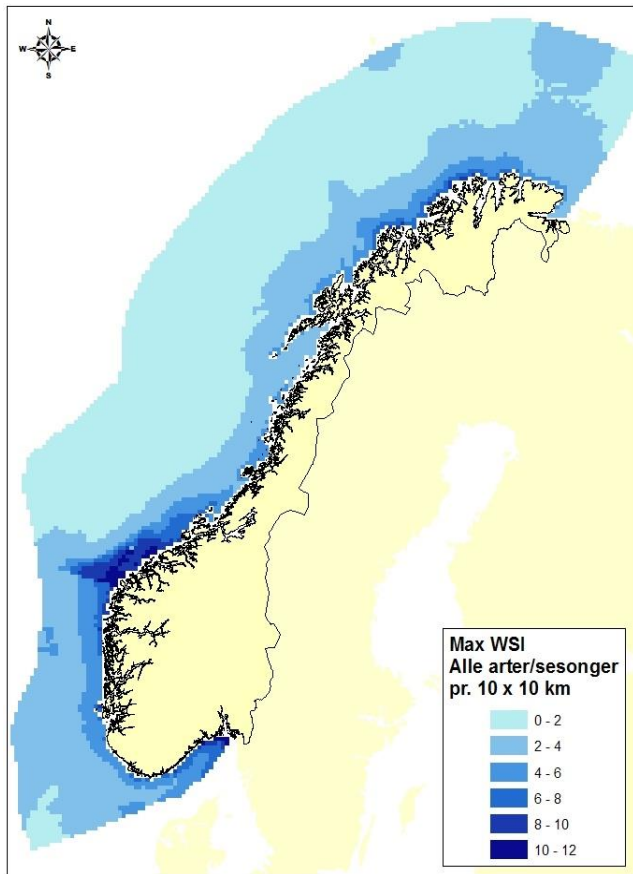
LCS metodikk

- Brukermedvirkning
- Grad av aksept
- Konfliktkartlegging
- Lokaliteters egnethet:
 - ▶ Størrelse, form, konnektivitet
 - ▶ Nærhet til overføringsnett
 - ▶ Kostnadsspørsmål
 - ▶ ++



Offshore vindkraft

- Wind farm Sensitivity Index (WSI)

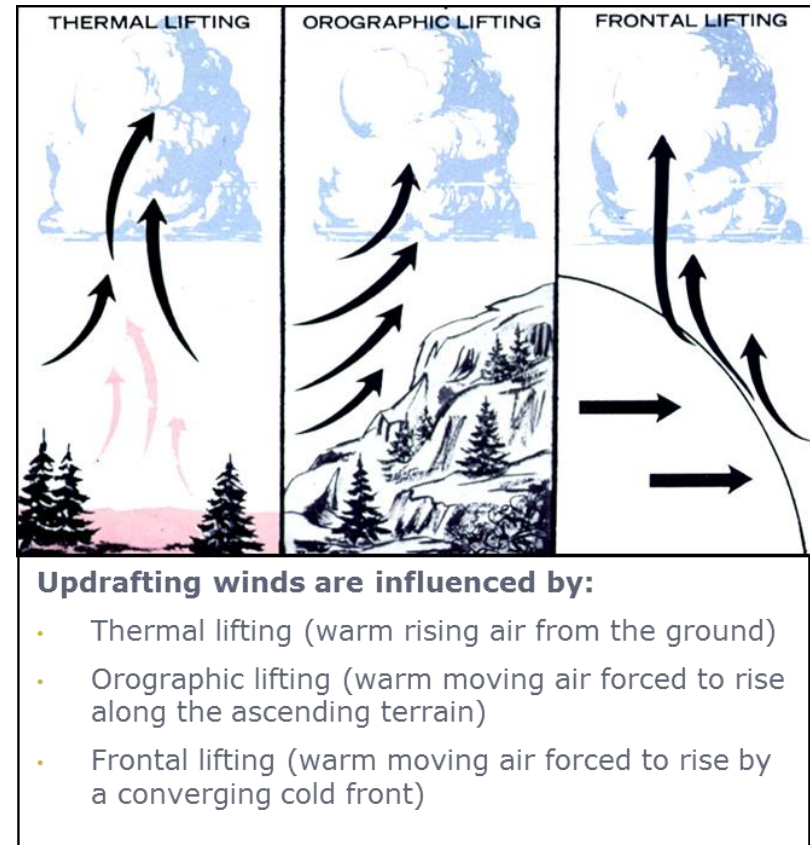


$$WSI = \sum \text{arter} (\ln(\text{tetthet art} + 1) \times SSI \text{ art})$$

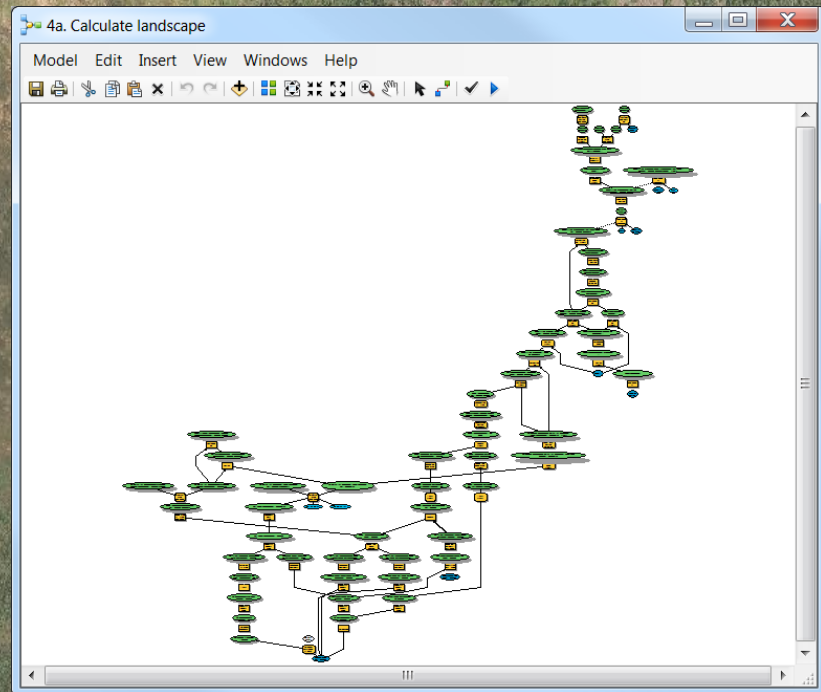
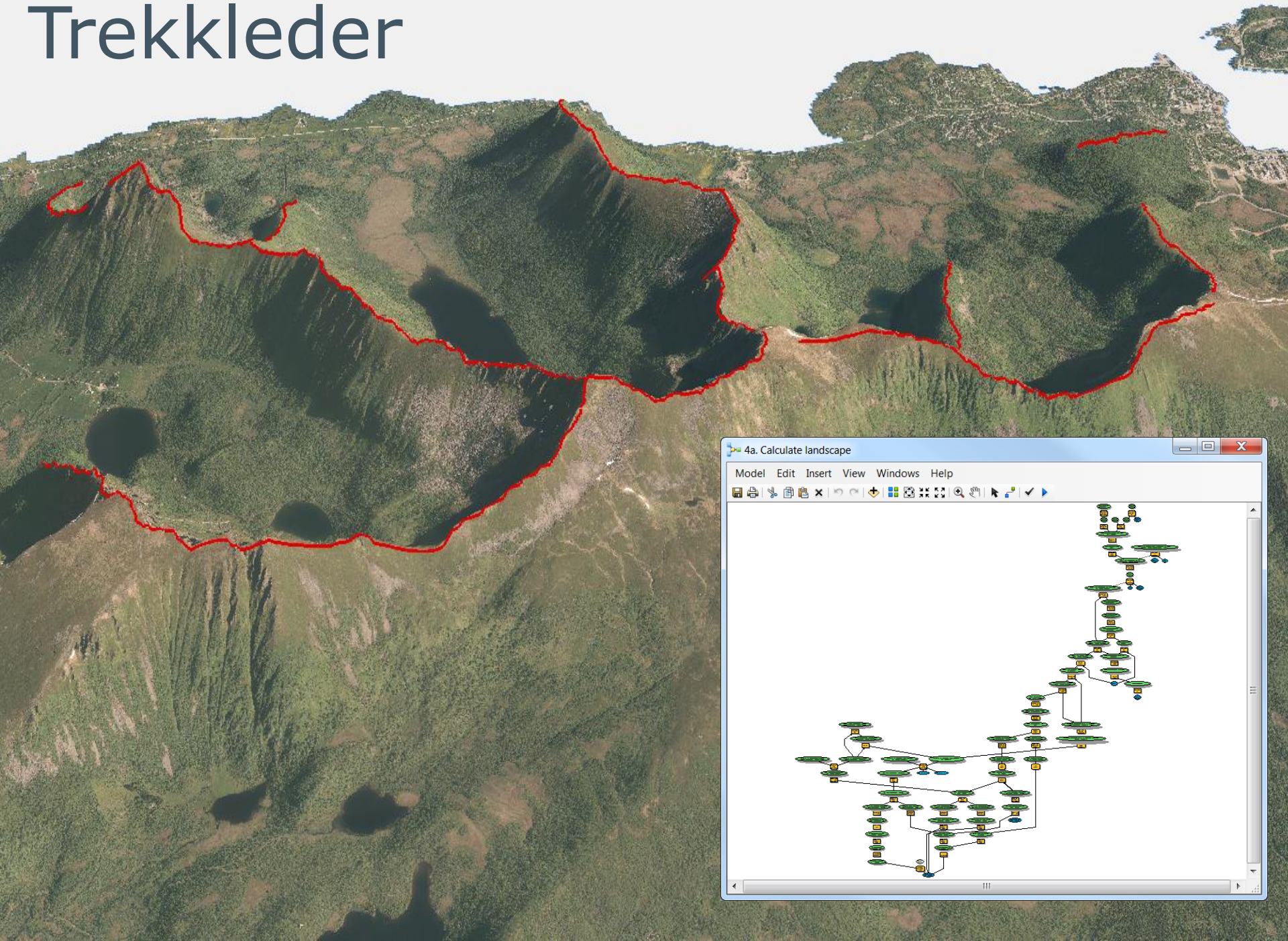
Artsnavn	navn i fil	SSI
Havhest	FUGLA	5.8
Havsule	MOBAS	15.1
Fiskemåke	LACAN	12.0
Sildemåke	LAFUS	13.8
Gråmåke	LAARG	12.4
Svartbak	LAMAR	18.3
Krykkje	RITRI	10.5
Alke	ALTOR	17.5
Lomvi	URAAL	20.0
Alkekonge	ALALL	7.0
Lunde	FRARC	13.8

Innovative Mitigation Tools for Avian Conflicts with wind Turbines (INTACT)

- Oppdragsgiver:
 - ▶ Energi Norge
- Micrositing av turbiner:
 - ▶ Finne områder der vindturbiner kan gi økt kollisjonsfare for rovfugl:
 - Trekkleder
 - Terreng som danner vertikale luftstrømmer
 - ▶ Viktig avbøtende tiltak

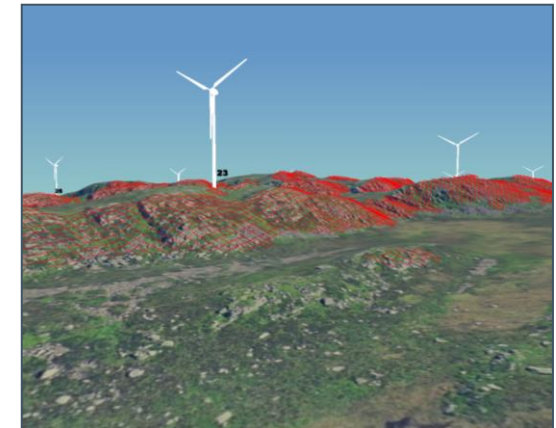
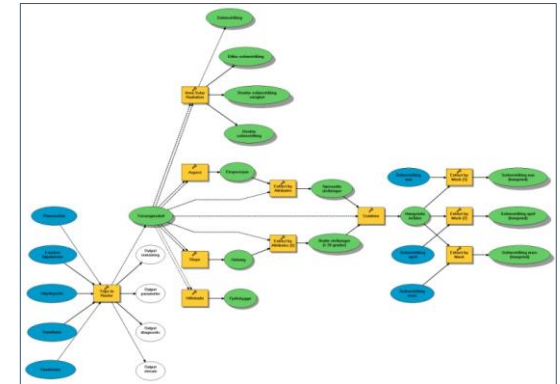
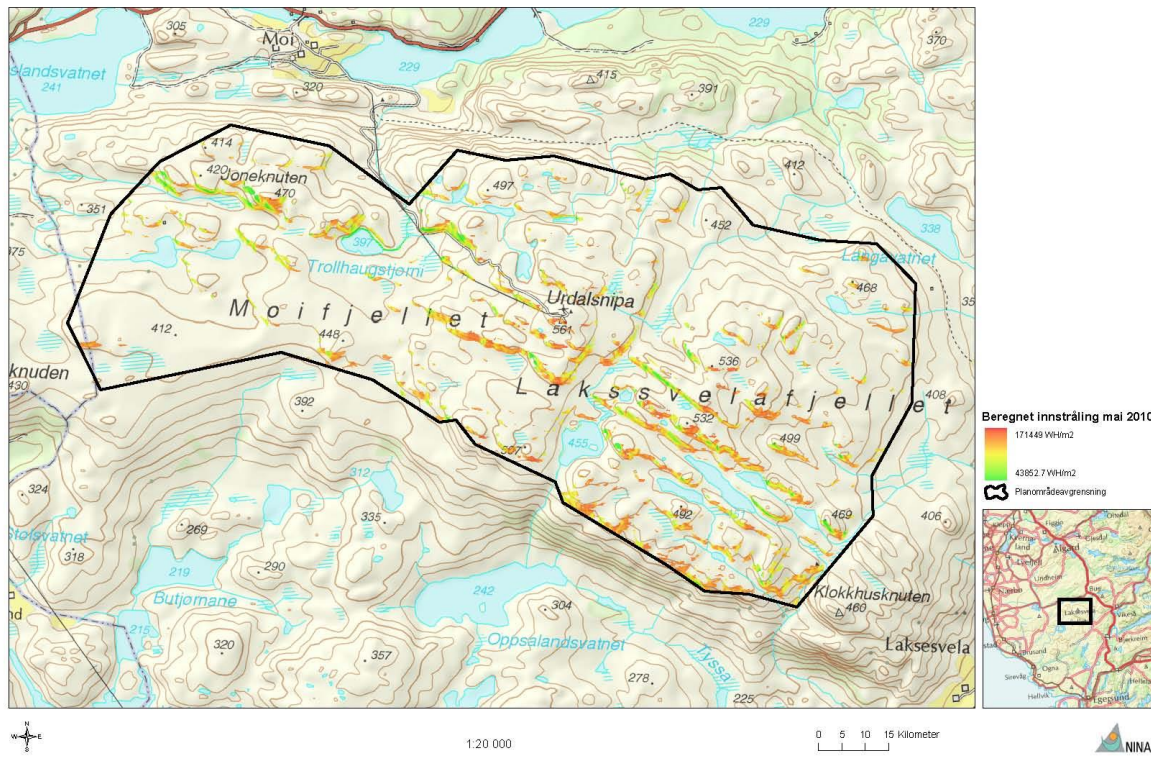


Trekkleder



Eks. Termisk oppdrift

Potensielle hangvind- områder på Moifjellet i mai 2010



Oppsummering

- OPTIPOL LCP er validert mot KU og viser stor romlig korrelasjon med eksisterende kraftledninger.
- LCS og micrisiting har et stort potensiale for bruk i sammenheng med lokalisering av vindkraft.
- Verktøyet er fleksibelt og sikrer økt brukermedvirkning, etterprøvbarhet, effektivisering, kostnadsreduksjon og konfliktreduksjon ved bruk på et tidlig planstadium.



Samarbeid og kunnskap for framtidens miljøløsninger