



Forvaltning av kraftmiljøet

Fra avbøtende tiltak til samlet lastning

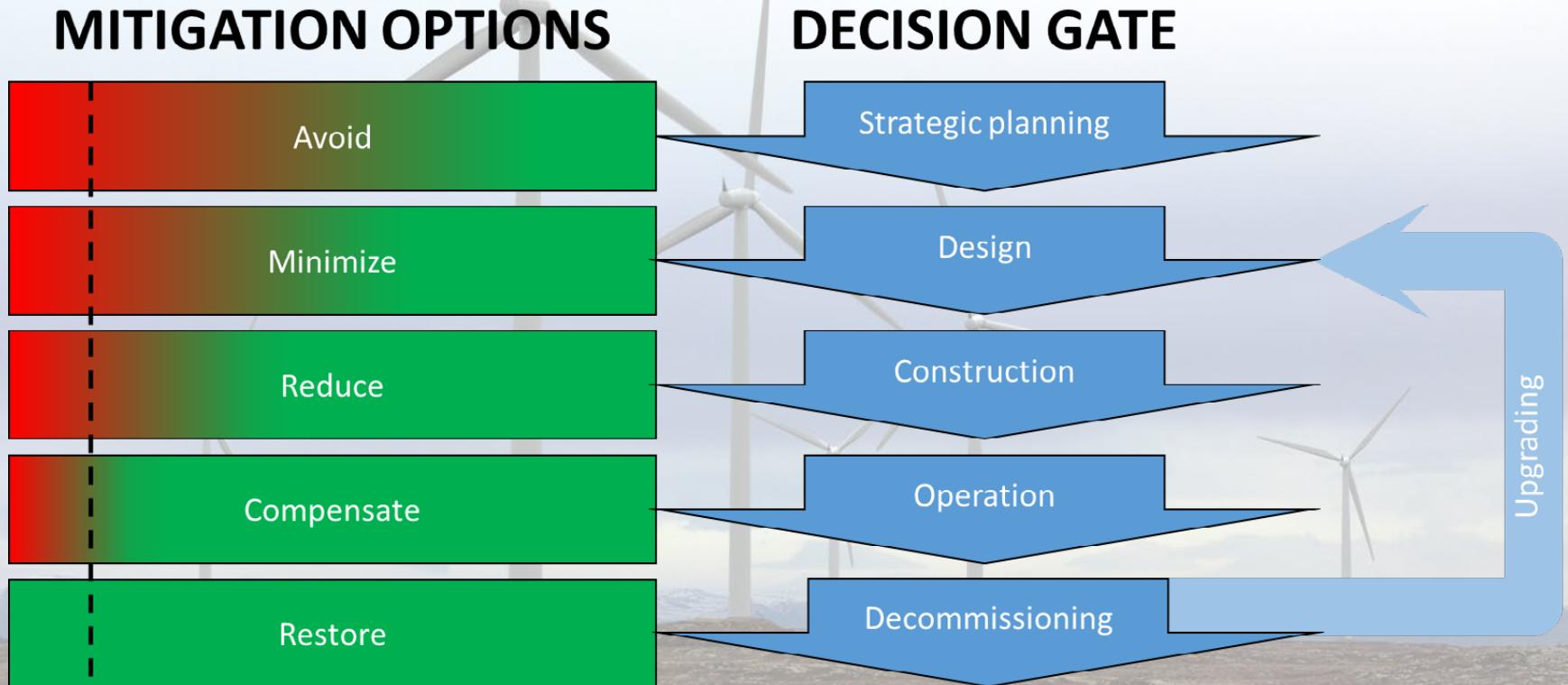
Roel May



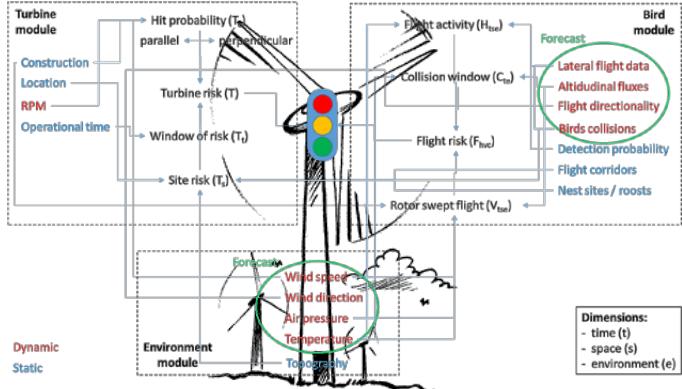
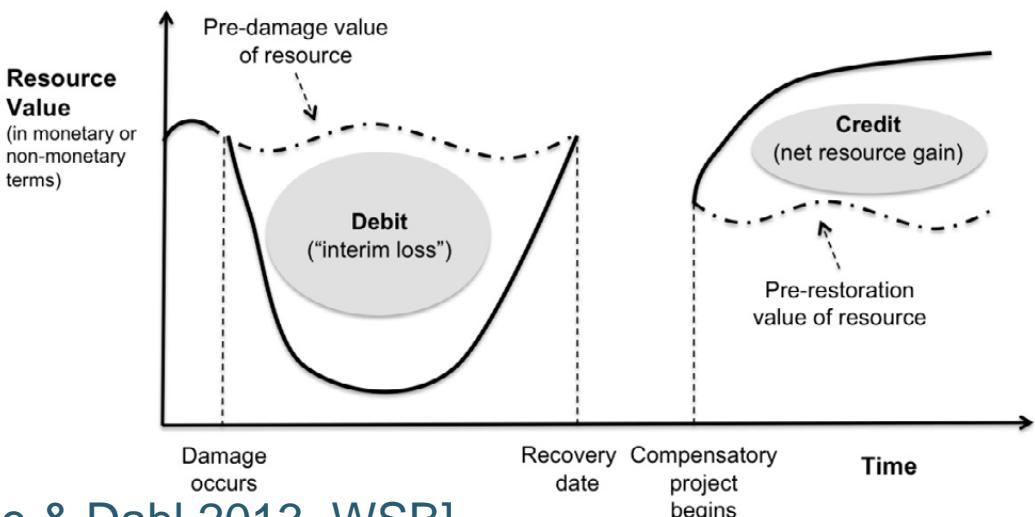
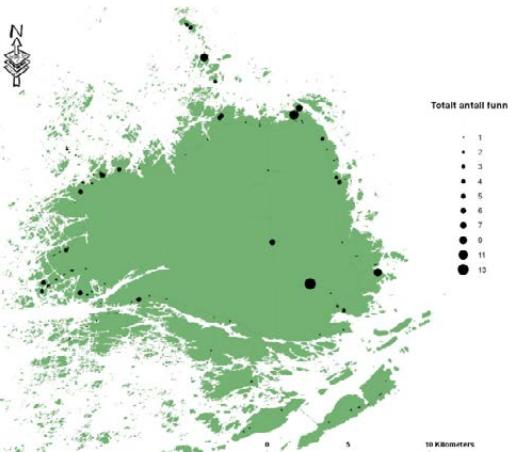
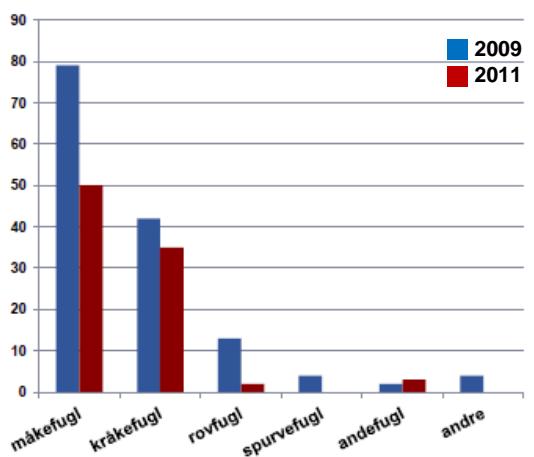
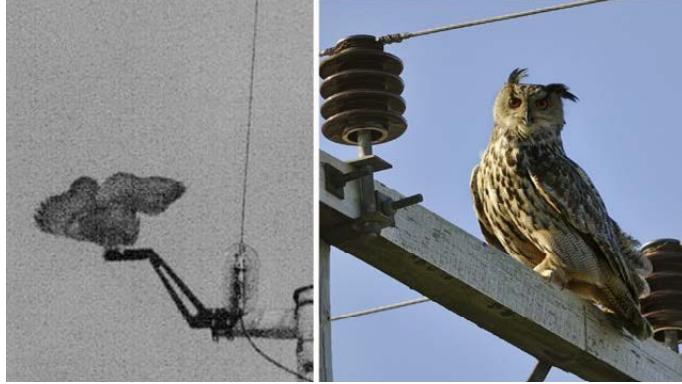
Miljøtiltak for fornybar energi

- Miljøeffekter og krav til tiltak
 - Dynamisk sosio-økologisk landskap
 - Arts-, område- og sesongsspesifikk
 - Usikkerhet og konfliktnivå
- Naturmangfoldloven
 - Kunnskapsbasert forvaltning
 - Teknologikrav
 - Føre-var prinsippet
 - Forurensrer betaler

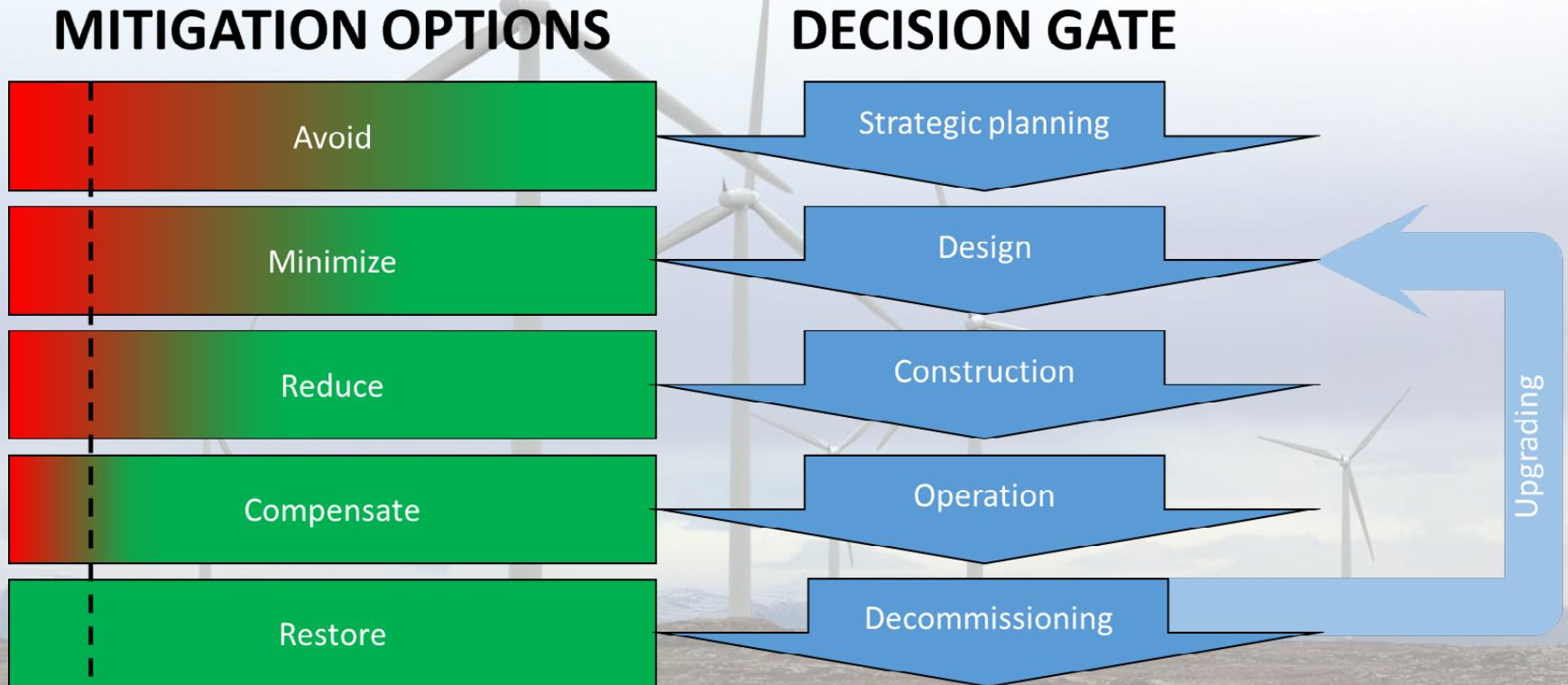
Mitigation Hierarchy



Mitigation measures	Criterion I: Stressor	Criterion II: Exposure	Criterion III: Response	Criterion IV: Habituation	Criterion V: Specificity	Criterion VI: Implementation	Total score
TURBINE-SPECIFIC							
Wind-power plant design	1	2	2	1	1	1	1.33
Repowering/larger turbines	1	3	2	2	1	2	1.83
Removing selected turbines	2	2	2	2	3	1	2.00
Relocating selected turbines	2	1	2	2	2	1	1.67
Altering turbine speed	3	3	3	2	3	3	2.83
Temporary shutdown	3	3	3	2	3	2	2.67
BIRD-SPECIFIC							
VISUAL CUES							
Marking/painting	R	2	3	1	1	2	1.67
Visibility: reducing motion smear	R	1	2	2	2	3	2.00
UV-coating	R	2	2	2	2	3	2.17
Reflectors	R	2	3	3	2	3	2.50
Minimal turbine lighting	⌚	1	1	1	3	1	1.67
Turbine lighting regime	⌚	2	2	2	3	2	2.33
Visual deterrence	⌚	3	3	3	3	1	2.67
Laser	⌚	3	3	2	3	2	2.67
ACOUSTIC CUES							
Acoustic harassment	3	1	2	1	2	2	1.83
Audible deterrence	2	3	3	3	3	2	2.67
OTHER SENSORY CUES							
Electromagnetism	1	1	1	3	1	2	1.50
Olfaction	3	3	2	2	1	2	2.17
HABITAT ALTERATIONS							
ON-SITE							
Habitat quality	2	1	2	2	1	2	1.67
Food availability	1	1	1	2	1	3	1.50
OFF-SITE							
Habitat quality	2	3	2	2	1	2	2.00
Food availability	2	3	2	2	2	3	2.33
Breeding habitat	2	2	2	2	2	2	2.00
Roosting places	2	2	2	3	2	3	2.33
OTHER MEASURES							
Funding wildlife research	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
Monitoring fatalities	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA



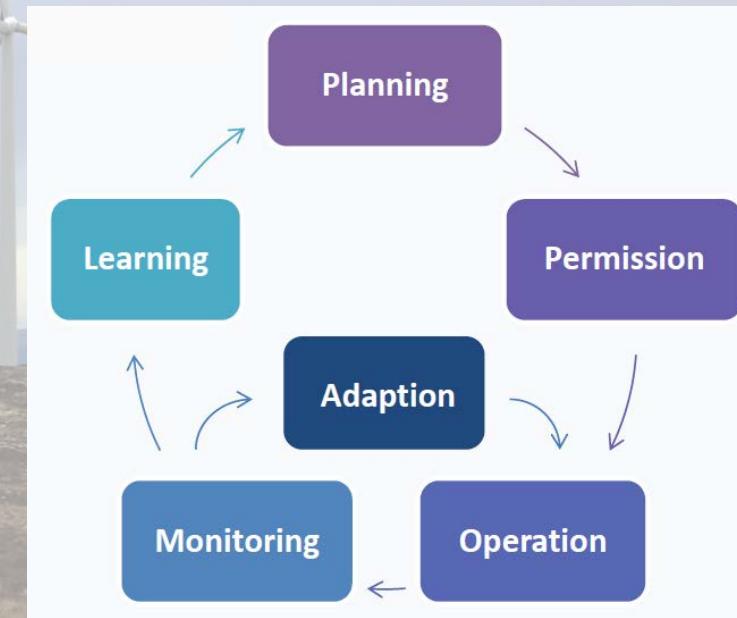
Mitigation Hierarchy



Adaptiv forvaltning

Adaptive planning and operation strategies (i.e. adaptive management) is an intuitive and practical concept aimed at maximizing renewable energy while minimizing, for example, wildlife interactions, shifting from up front decision-making processes to better planning models governed by a more post-project follow-up.

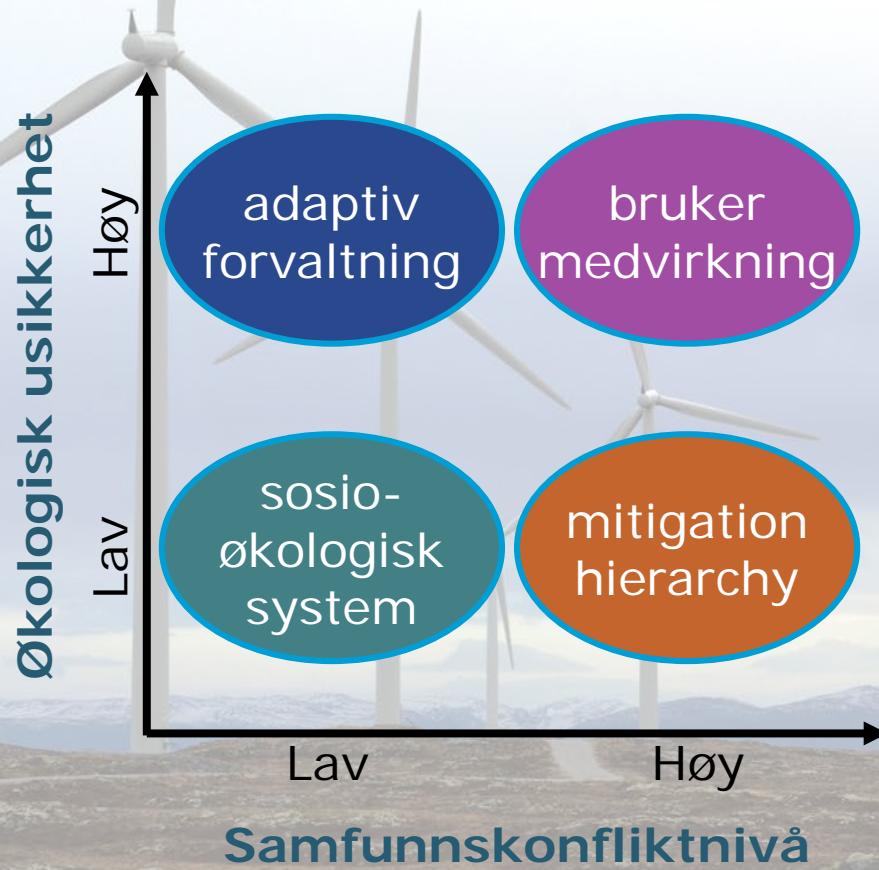
[Gartman et al. 2014]



Adaptiv forvaltning



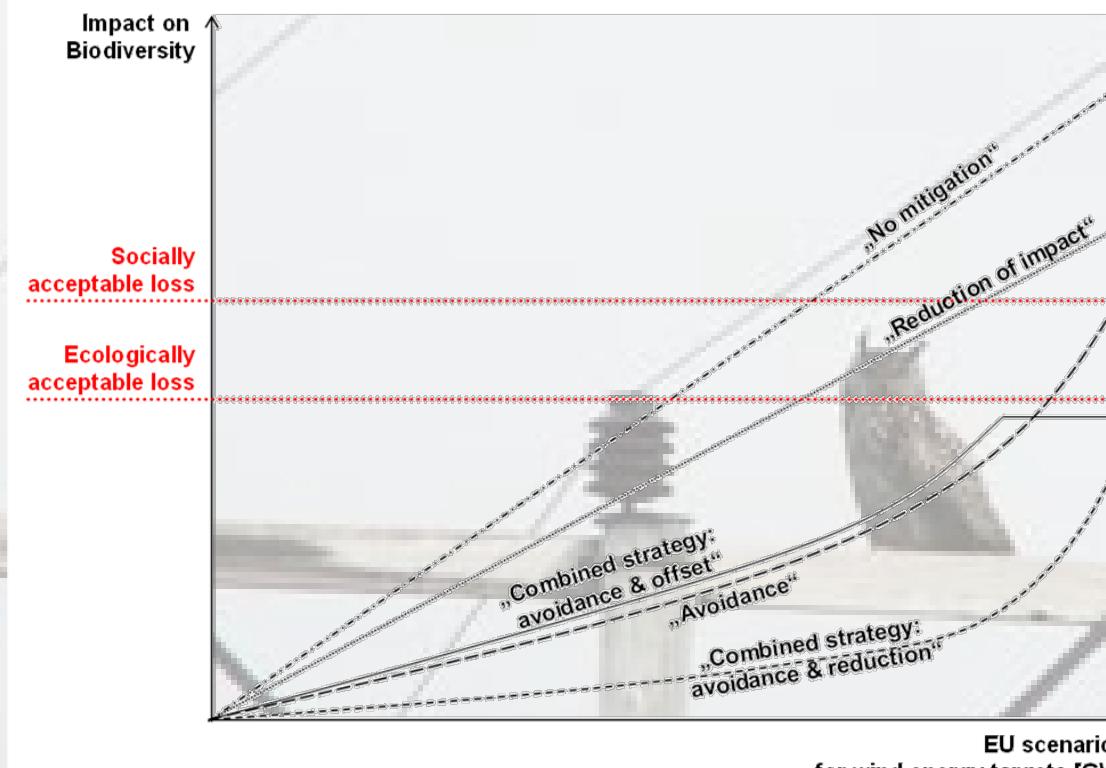
Adaptiv forvaltning



Hvor langt skal vi strekke oss?

No-net-loss initiativet

Ecological footprint



Ecosystem service

Fra økosystemtilnærming...

- Avbøtende tiltak på enkeltsaker versus en helhetlig vurdering av effektene
- Definisjon av samlet belastning
 - Artsspesifikk versus økosystemtilnærming
 - Tematisk versus på tvers av påvirkningsfaktorer
- Skala betrakninger
 - Fra regional til biogeografisk
 - Først til mølla...
 - Grenseoverskridende
 - På tvers av sektorer og myndigheter



© Zeekracht

...Til samlet belastning

- Bestandstilnæringer
 - Population Viability Analyses
 - Potential Biological Removal
 - Agent-Based simulation models
- GIS tilnærninger
 - Naturindeks i Norge
 - Økologisk grunnkart (naturtyper)
- Life-Cycle-Assessments
 - Helhetlig – natur, miljø og klima
 - “Tekno-språk” (CO_2 utslipp, effekt per kWt)

...én fugl i hånden er bedre enn ti på (til)taket...

- Hvordan balanserer vi globale klima gevinst med lokal tap av biodiversitet?
- Hvor mye fornybar energi tåler naturen (terskler)?
- Hva er viktigere: naturen eller våre egne levevilkår, kan vi balansere begge (NIMBY)?
- Eco-insight versus eco-innovation: kan teknologiske dupperdingser redde verden?
- Hvor langt bør vi strekke oss?

Industrial partners

agder energi



ECO

Eidsiva

EnergiNorge

HYDRO



Sira-Kvina kraftselskap



Statkraft

Statnett

TrønderEnergi



Fornybar energi på lag med naturen

Contact:
post@cedren.no

www.cedren.no



NATURHISTORISK MUSEUM
UNIVERSITETET I OSLO

