

The CEDREN logo consists of the word "CEDREN" in a bold, white, sans-serif font, set against a dark blue background.

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



CEDREN Annual Seminar 2013

25 April 2013

www.cedren.no

CEDREN - Centre for Environmental Design of Renewable Energy: Forskning for teknisk og miljøriktig utvikling av vannkraft, vindkraft, overføringslinjer og gjennomføring av miljø- og energipolitikk. SINTEF Energi (vertsinstitusjon), NINA og NTNU er hovedforskningspartnere, med en rekke energibedrifter, norske og internasjonale FoU-institutter og universiteter som partnere.

Finansieres av Forskningsrådet, energiselskaper og forvaltning gjennom ordningen med forskningssentre for miljøvennlig energi (FME). FME-ordningen består av tidsbegrensede forskningssentre som har en konsentrert, fokusert og langsiktig forskningsinnsats på høyt internasjonalt nivå for å løse utpekte utfordringer på energi- og miljøområdet.

Trondheim, 29. april 2013

RETTIGHETSHAVER

© Centre for Environmental Design of Renewable Energy (CEDREN)

KONTAKT

Senterleder:

Atle Harby, SINTEF Energi AS, atle.harby@sintef.no

Senterkoordinator:

Arnt Ove Eggen, SINTEF Energi AS, arnt.o.eggen@sintef.no

Administrasjon:

Randi Aukan, SINTEF Energi AS, randi.aukan@sintef.no

PARTNERE

SINTEF Energi AS

Norsk institutt for naturforskning (NINA)

Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)



Laboratorium for ferskvannøkologi, Universitetet i Oslo

Norsk institutt for vannforskning (NIVA)

Uni Research AS

Agder Energi AS

Bergenshalvøens Kommunale Kraftselskap AS

E-CO Vannkraft

Eidsiva Vannkraft AS

Energi Norge

International Centre for Hydropower (ICH)

Norsk Hydro Produksjon AS

Sira-Kvina kraftselskap

Statkraft AS

Statnett SF

TrønderEnergi Kraft AS

Hafslund Nett AS

NTE Nett AS

Troms Kraft Nett AS

Direktoratet for naturforvaltning (DN)

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

Innhold

Program	5
Oversikt over postere	6
El-sertifikat – Dilemmaer – FoU (Agnar Aas, Statkraft)	7
Norge – en klimavennlig energinasjon? (Sira Hall Arnøy, Zero).....	15
Energi- og klimapolitikkenes lokale dimensjon (Stein Erik Stinesen, LVK)	23
Hva skjer med isen i vassdragene i et nytt klima? Er eksisterende kunnskap tilstrekkelig? (Knut Alfredsen, NTNU)	35
Hva skjer med fiskens levetilstand i et regulert vassdrag? Et dykk ned til bunnen (Nils Rüther, NTNU)	43
Inn og ut. Hvorfor fisk trenger spesielle bunnforhold og hvordan vi kan skaffe dem (Ulrich Pulg, Uni Miljø)	53
EnviDORR – Gode løsninger for sjøaure/laks og kraftproduksjon (Ola Ugedal, NINA)	63
Optimal rute for ledningstraseer - Vi kan finne den (Frank Hanssen, NINA).....	75
Hva mener folk egentlig om høyspent kraftnett? I Norge, Sverige og Storbritannia (Øystein Aas, NINA)	85
Avslutningseminar for GOVREP (Audun Ruud, SINTEF).....	93
Norsk vannkraftsenter – etablering av nasjonal satsing på FoU innenfor vannkraft (Nils Rüther, NTNU)	101
Norsk vannkraft for storskala energilagring og balansering – ”HydroBalance” (Ånund Killingtveit, NTNU)	107
Midtveisevaluering – Nye prosjekter – Framtidsplaner (Atle Harby, SINTEF)	115

Åpent CEDREN-seminar

Tid: 25. april kl. 10.00-17.00

Sted: Nova Hotell Kurs og konferanse
Cicignons Plass, Trondheim

Tidspunkt	Tema
09.00 – 10.00	Generalforsamling
Åpent seminar	
10.00 – 11.30	Inviterte foredragsholdere og debatt rundt viktige energipolitiske veivalg, retningen for Norge som energinasjon og videre forskningsbehov. Deltakere: <i>Agnar Aas</i> , spesialrådgiver i Statkraft <i>Siri Hall Arnøy</i> , politisk rådgiver for fornybar energi i Zero <i>Stein Erik Stinesen</i> , juridisk sekretær for Landssamanslutninga av Vasskraftkommunar (LVK)
11.30 – 12.30	Tapas/vrimle-lunsj med posterpresentasjoner fra alle PhD
Foredrag med resultater fra CEDREN	
12.30 – 12.45	Hva skjer med isen i vassdragene i et nytt klima? Er eksisterende kunnskap tilstrekkelig? <i>Knut Alfredsen</i>
12.45 – 13.00	Hva skjer med fiskens leveforhold i et regulert vassdrag? Et dykk ned til bunnen. <i>Nils Rüther</i>
13.00 – 13.15	Inn og ut. Hvorfor fisk trenger spesielle bunnforhold og hvordan vi kan skaffe dem i regulerte vassdrag. <i>Ulrich Pulg</i>
13.15 – 13.30	Helhetlige tiltak for laks og aure i Aurland – hvorfor tror vi de vil virke? <i>Ola Ugedal</i>
13.30 – 13.45	Optimal rute for ledningstraseer – vi kan finne den. <i>Frank Hanssen</i>
13.45 – 14.00	Hva mener folk egentlig om utvikling av høyspentnett? <i>Øystein Aas</i>
14.00 – 14.30	Kaffe der PhD-postere fortsatt er tilgjengelig
14.30 – 16.00	Speed-dating: Innovasjoner og nye muligheter fra CEDREN Least Cost Path: optimal planlegging - fra konflikt til mulighet (<i>Frank Hanssen</i>) Elvekartlegging med droner – små hjelpere med stort potensiale (<i>Peggy Zinke</i>) Smoltutvandring og kraftproduksjon – planlegging med bransjens egne verktøy (<i>Hans-Petter Fjeldstad</i>)
16.00 – 17.00	Informasjon og nye prosjekter: Oppsummering av GOVREP sitt avslutningsseminar. <i>Audun Ruud</i> "Norsk vannkraftsenter" under etablering. <i>Nils Rüther</i> Norsk vannkraft for storskala energilagring og balansering – siste nytt. <i>Ånund Killingtveit</i> Midtveisevaluering, nye prosjekter og framtidsplaner. <i>Atle Harby</i>

CEDREN Seminar 2013 - Posters

Water use in Hydropower Reservoirs - What is the water consumption in electricity production (m ³ /kWh)	Kolbjørn Engeland, Tor Haakon Bakken, Atle Harby, Ånund Killingtveit, Knut Alfredsen
Density-independent habitat use in juvenile salmonids	Michael Puffer
Calibration and evaluation of parsimonious gridded HBV response routine for hourly runoff computations for Gaula watershed	Teklu Tesfaye Hailegeorgis
Dynamic behavior of pumped storage plants	Eve Cathrin Walseth
Simulation of the ice regime in a Norwegian regulated river	Netra P. Timalisina, Julie Charmasson, Knut Alfredsen
European Discourses on Hydropower The Water Framework Directive CIS and the reconciliation of energy and environmental goals in the case of HMWB	Jonida Abazaj
Potential of power-line rights-of-way as habitat resources for moose (<i>Alces alces</i>) and other wildlife	Gundula Bartzke
Identifying spatial conflicts between seabirds and offshore wind farms in Norwegian waters	Signe Christensen-Dalsgaard
Atlantic salmon in future climates; Predicting climate change effects on Atlantic salmon abundance using individual-based modeling (IB-salmon)	Line Sundt-Hansen
Frequency and load governing	Pål-Tore Storli

CEDREN

Trondheim 25. april 2013.

Senior rådgjevar Agnar Aas



1  Statkraft

EG VIL SEI LITT OM

1

El –sertifikat og
fornybarmåla

2

DILEMMA:

Klima

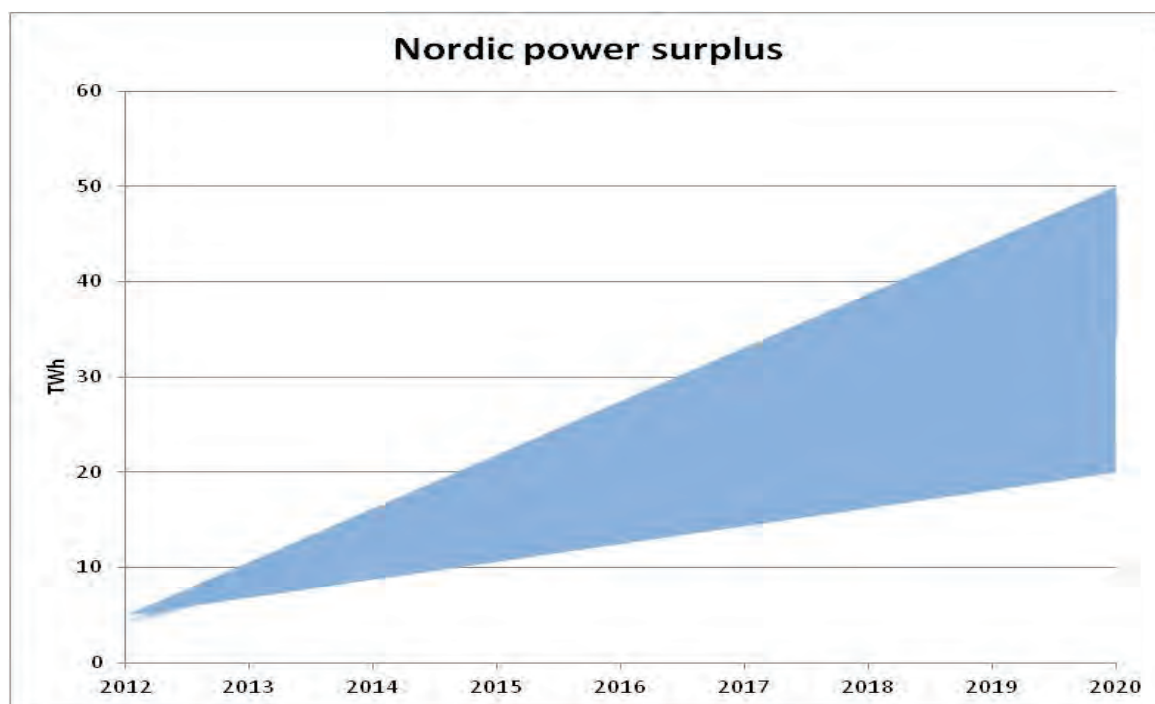
Norsk natur

Fornybar energi

3

FoU

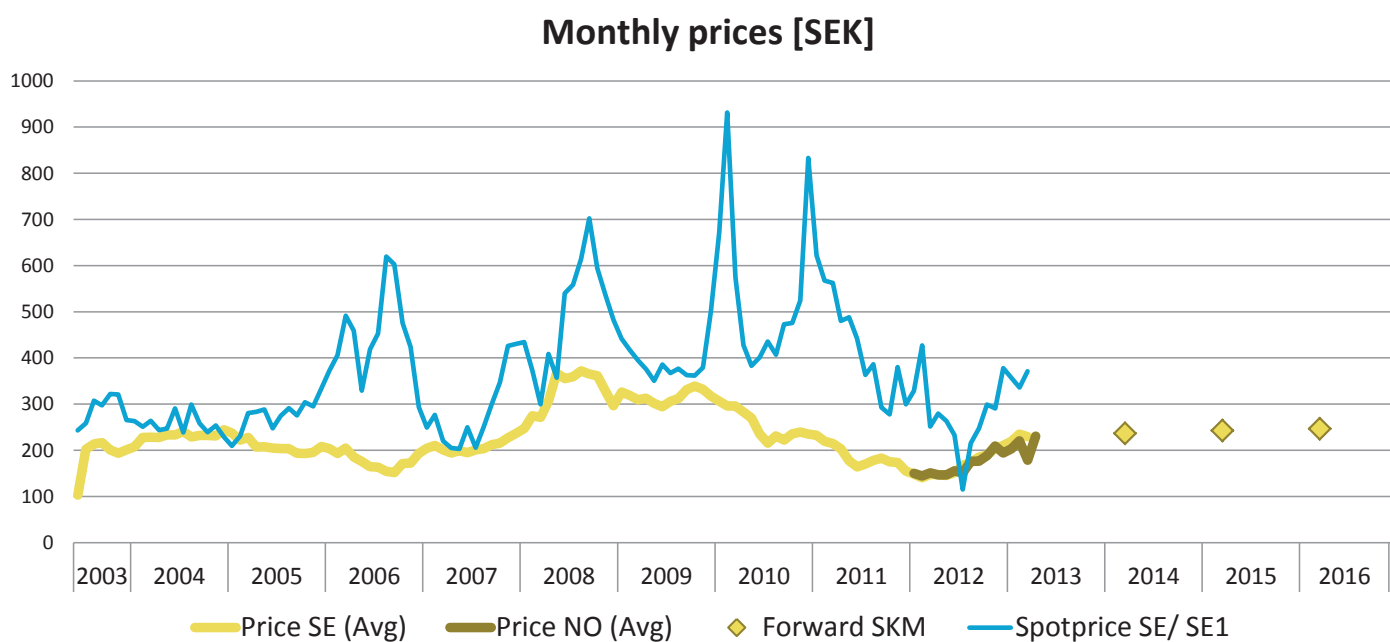
Venta kraftoverskot i Norden



Kilde: Fleire

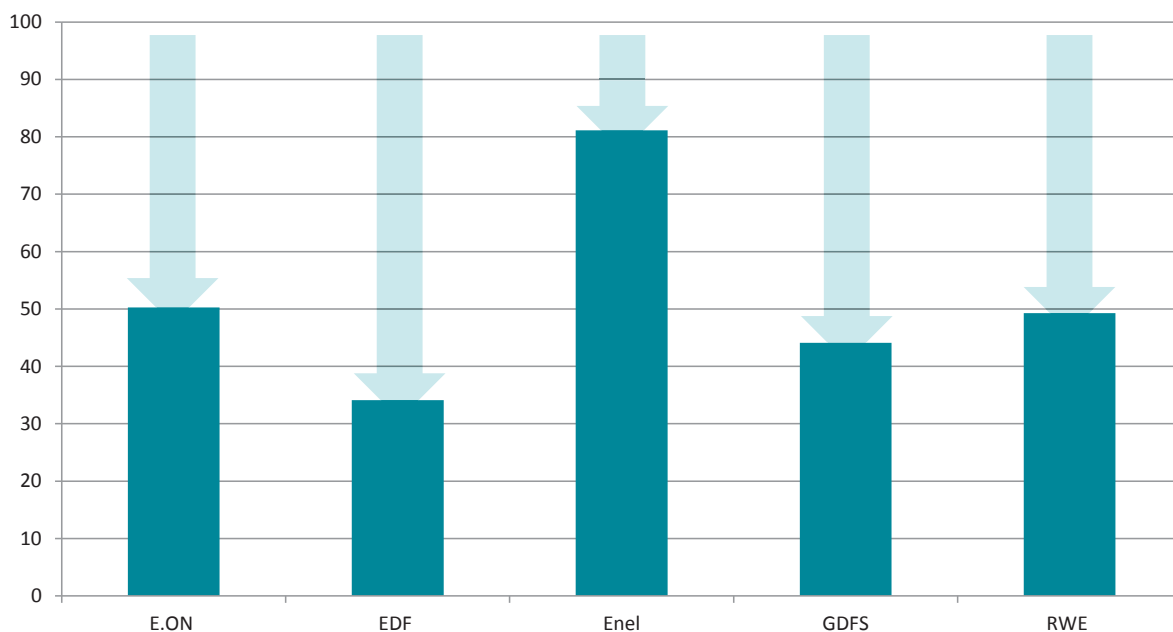
3

Prisutviklinga på elsertifikata



4

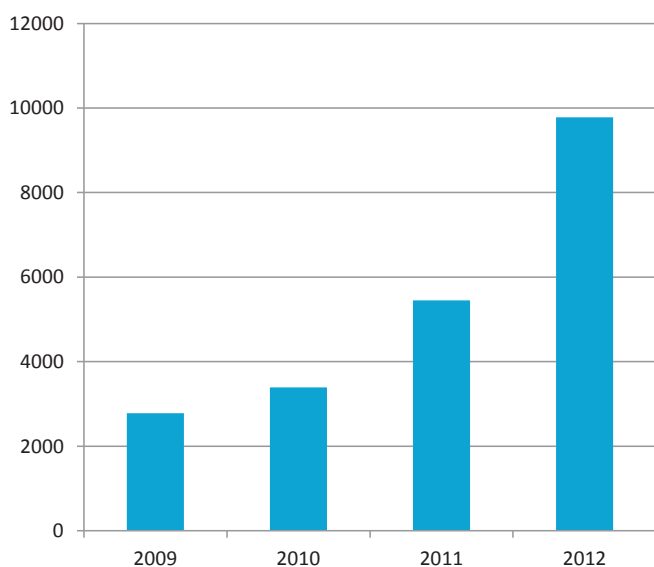
Verdifall på energiselskapa i Europa



Aksjekurs
31.12.2012 i
prosent av
aksjekurs
1.1.2009
(ikkje dividende-
justert)

Elbilsalget i Norge har tatt av

Ladbare bilar ved årsslutt



Tesla Model S

Ingen enkeltstående løsning, men kombinasjon av mange!



Biomangfold trues av fremmede arter i et endret klima

Publisert 20.05.2009

... krepepest, iberiaskogsnegl og 15 andre fremmede arter å øke sin utbredelse som følge av global klimaendring om fremmede arter og klimaendring

Nord nærmer seg sør klimamessig

Publisert 08.04.2013

Oppvarming i nord fører til at skillet mellom årets sesonger blir markant – vår og høstperiodene blir kortere. Vi nærmer oss et M Europeisk klima i nord.

Palsmyrene på Dovrefjell forsvinner

Publisert 13.07.2011

Klimaendringer fører til at permafrosten, og dermed også palsmyrene i Norge tiner. Ferske overvåkingsdata fra Dovrefjell viser at permafrosten vil tine helt bort i enkelte områder allerede innen få år.

Varmere klima gir problemer for laksen

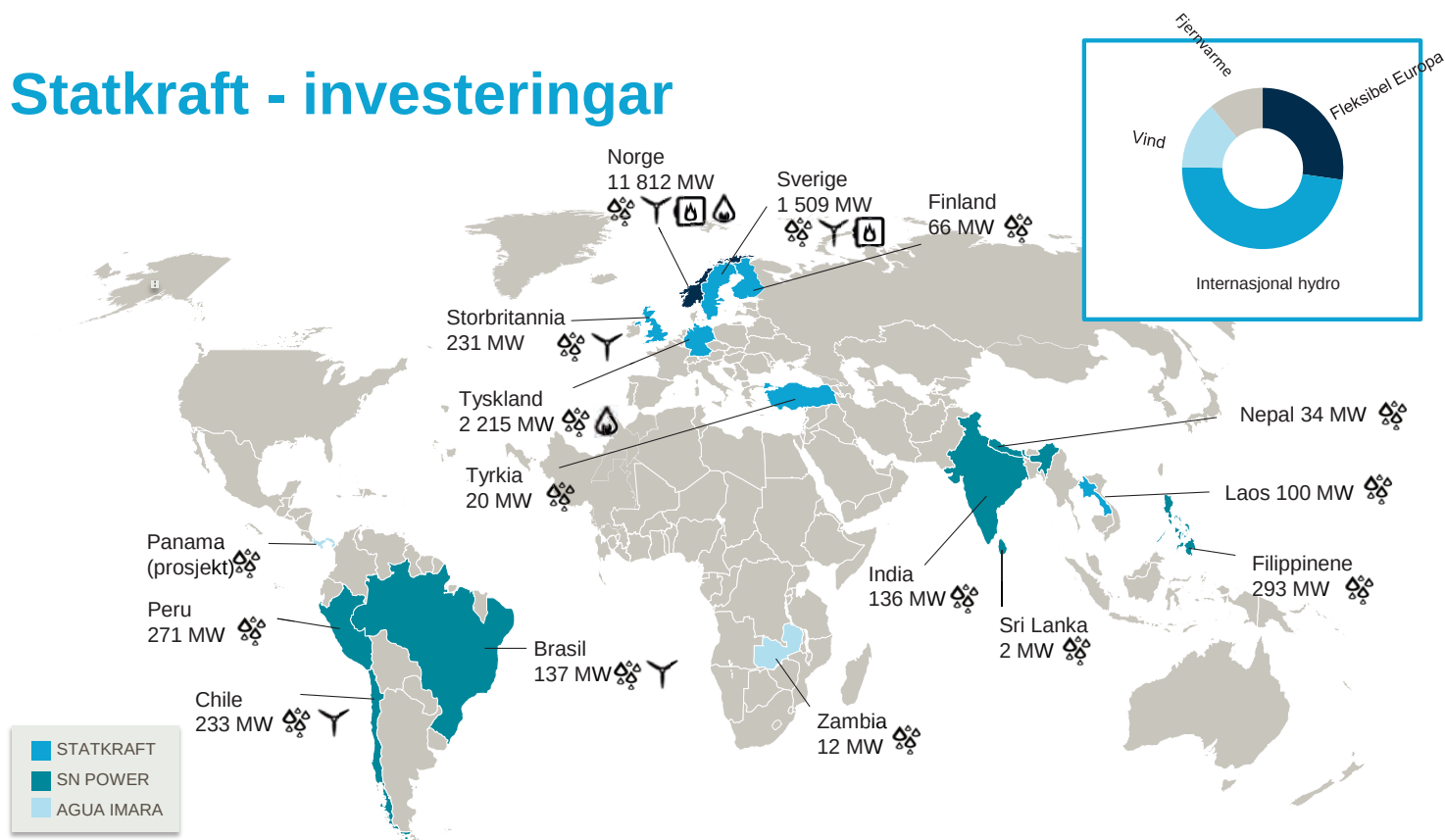
Publisert 10.11.2005

Reduksjon av isdekke i våre vassdrag på grunn av klimaendringer kan gi økt dødelighet på yngel av laksefisk. Fisk i nord er mer utsatt enn fisk i sør. Mange vassdrag har allerede fått mindre is, og klimamodellene tilsier at utviklingen vil fortsette. Mengden fisk i våre vassdrag kan derfor bli redusert, spesielt i nordlige områder. Dette

Klimaendringer påvirker reinens adferd

ta flytter seg stadig lenger innover tundraen. Foto © H. A. Tømmervik/Arctic

Statkraft - investeringar



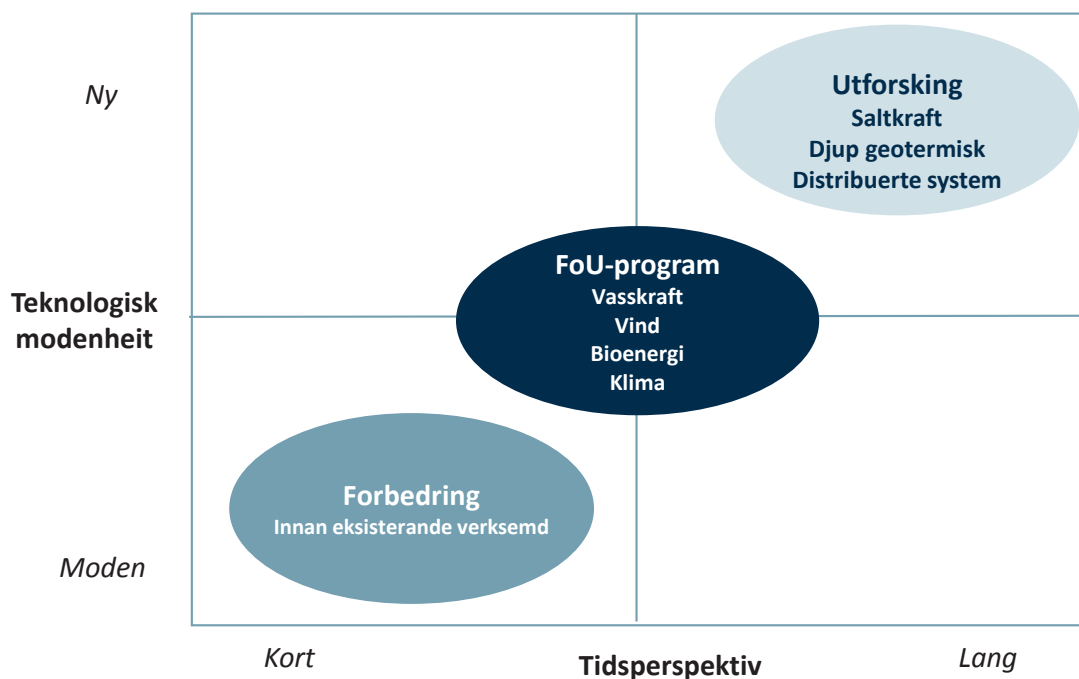
9

Kvifor 150 MNOK/år til FoU

- Styrke konkurranseevna
- Fakta for vedtak
- Nye forretningsmuligheiter
- Kompetanseutvikling og rekruttering



Korleis arbeider vi med FoU



11

FoU for å understøtte eksisterande verksemd



Statkrafts kjerneaktivitetar



Statkrafts FoU-program



12

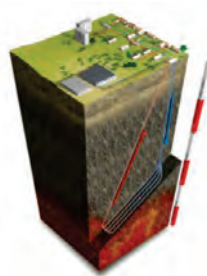
Utforskningsaktiviteter nå

Lagring

Smarte
energisystem

Djup
geotermisk

Saltkraft



For å forstå konsekvensane av pågående
teknologi og marknadsutvikling

Potensielle nye teknologiar

13

TAKK FOR MEG!

REIN ENERGI



Norge – en klimavennlig energinasjon?

CEDREN 25.04.13 – Siri Hall Arnøy, ZERO

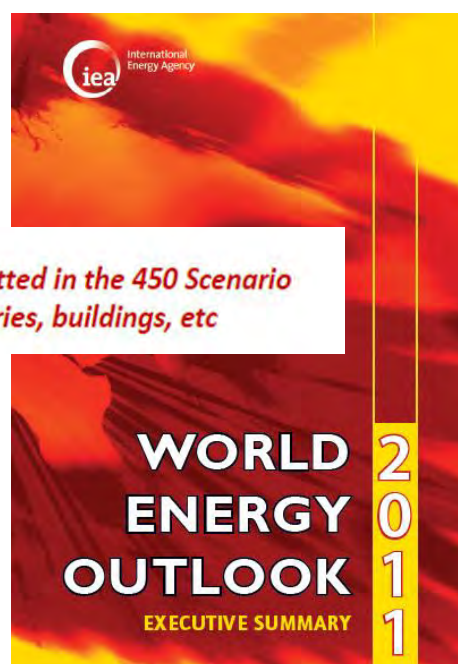


ZERO 



World Energy Outlook

Without further action, by 2017 all CO₂ emissions permitted in the 450 Scenario will be “locked-in” by existing power plants, factories, buildings, etc



ZERO 



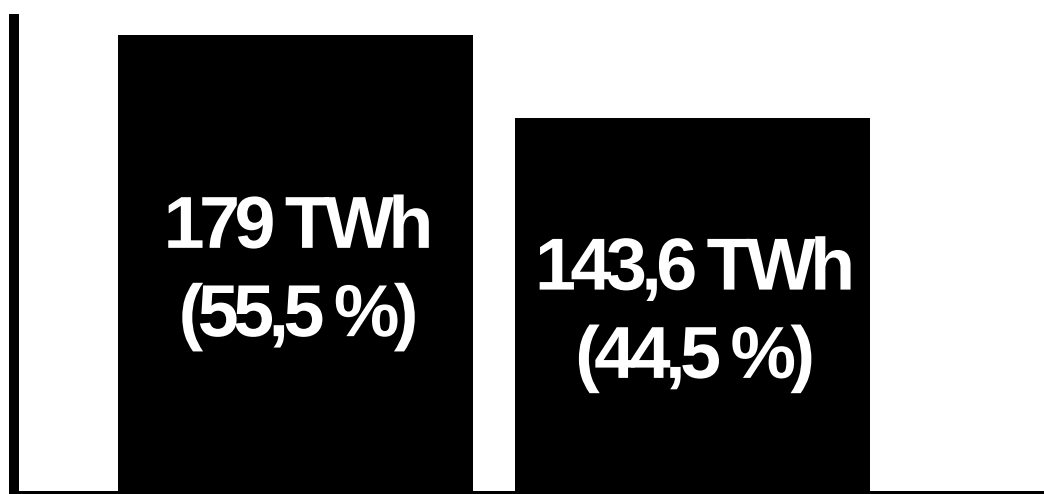
Norsk energiproduksjon:

Fornybart: **140 TWh**

Fossilt: **2717 TWh**

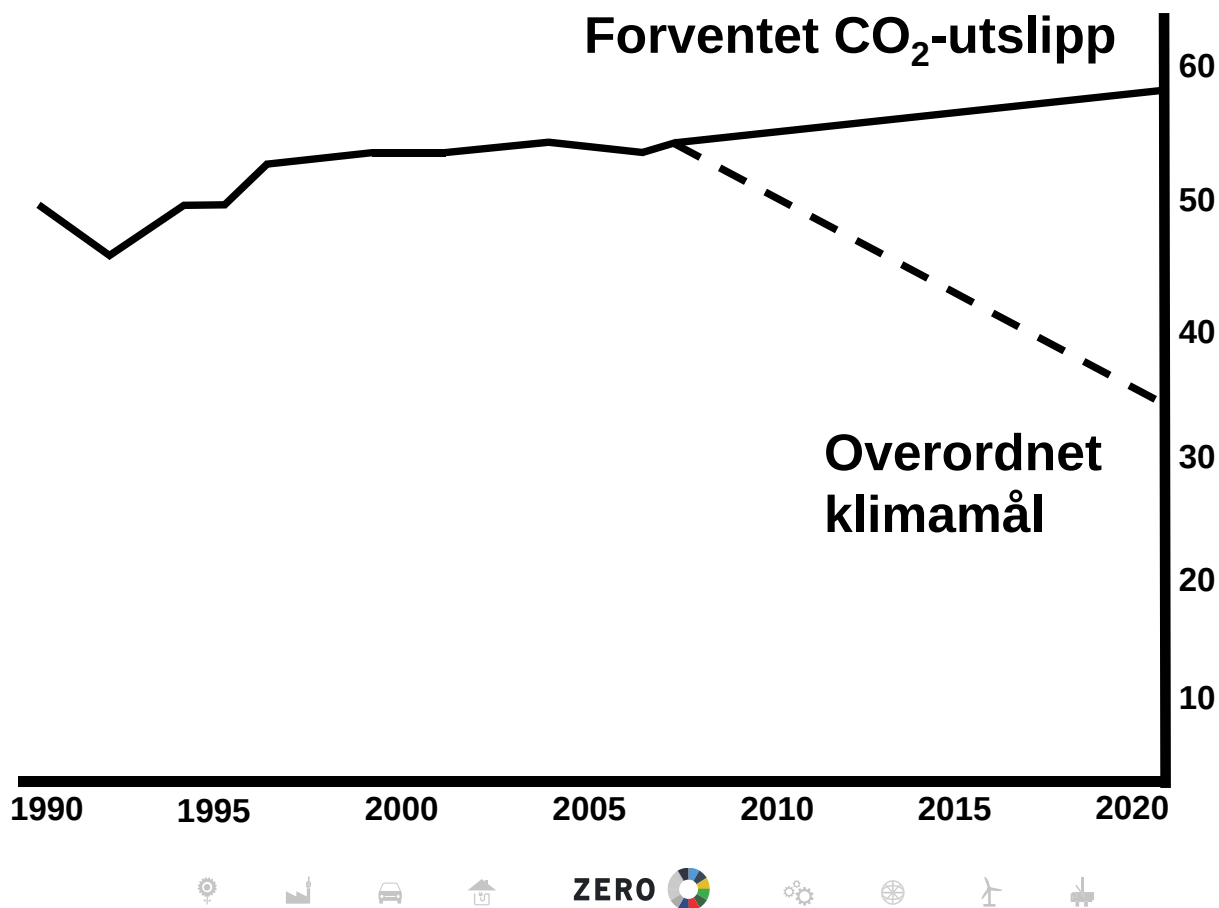


Norsk energiforbruk:



Fossil **Fornybar**
Totalt forbruk: 322,5 TWh





Klima vs. miljø



Foto: Statnett



Solceller i Tyskland

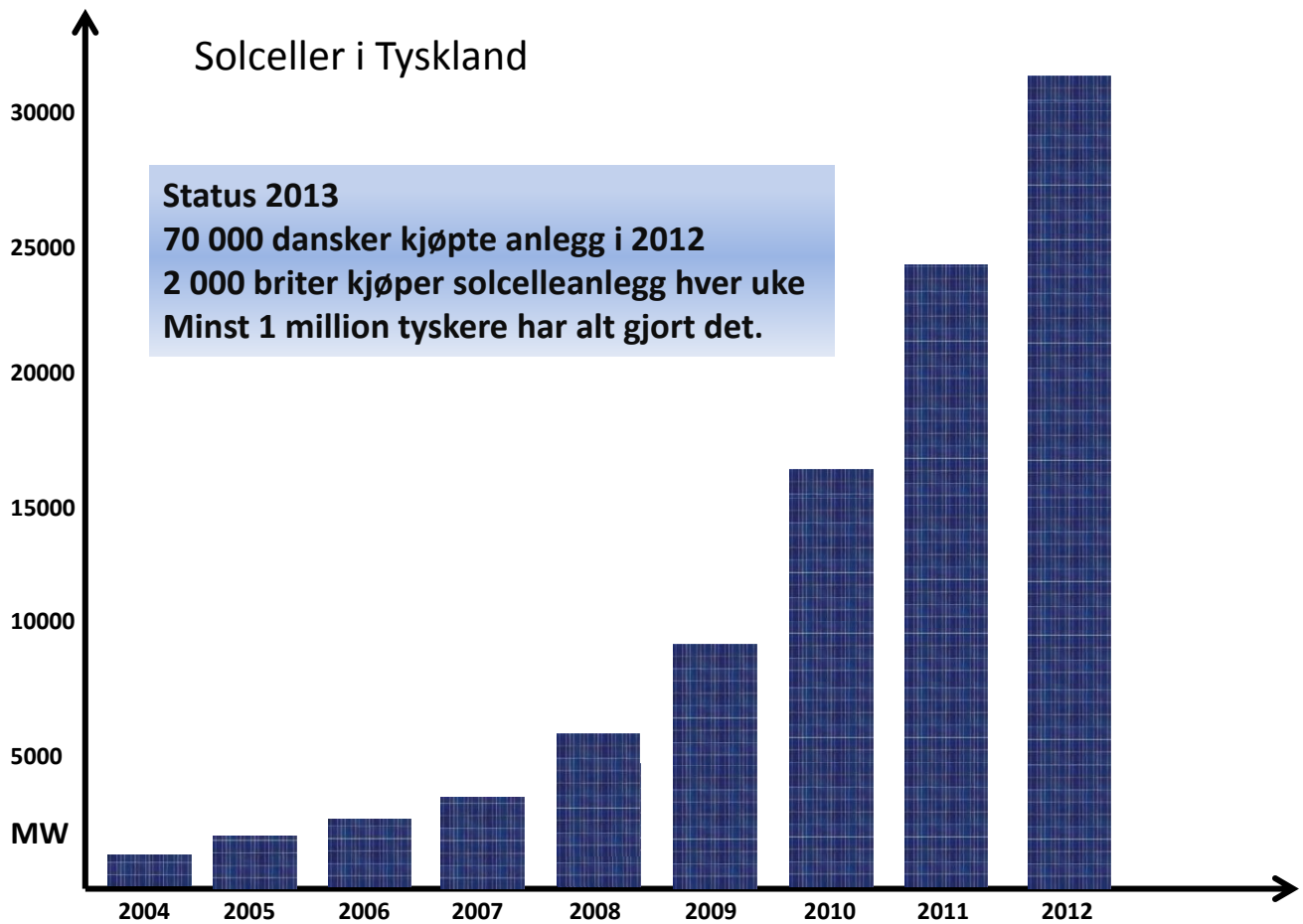
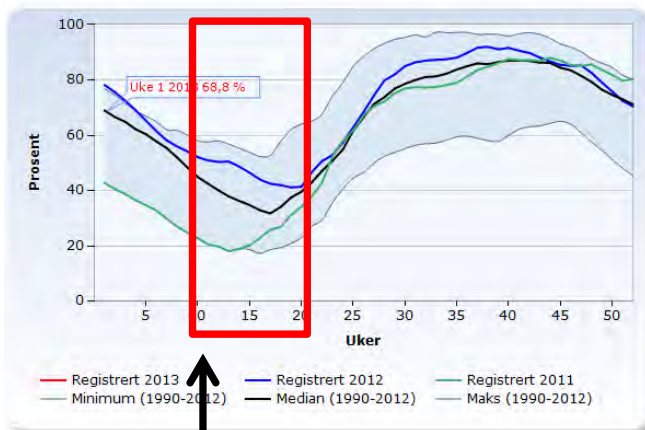
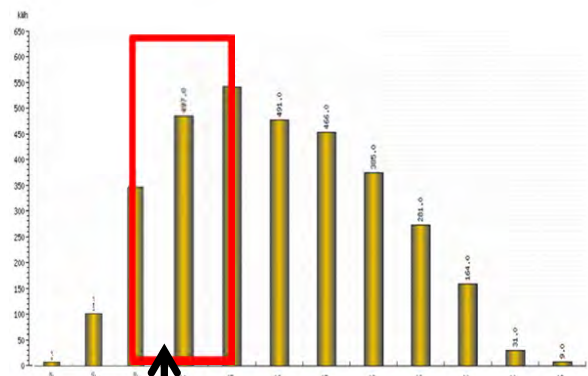


Diagram magasinfillingen - hele Norge



Månedsproduksjon



Norge 2050?

- Høyere fornybarproduksjon
- Bedre strømnett enn i dag, tettere integrert med andre land
- Eksportør av energiintensive industriprodukter, gjerne også av energi
- Viktig leverandør av lagring/balansetjenester
- Karbonnøytralt



Noen forskningsspørsmål

- Balansekraft og biomangfold – akseptable konsekvenser?
- Fornybar-støtteordninger og folkelig aksept
- Vindmøller og fugl – bygger vi lurere?
- Kapasitetsmarkeder – hva skjer i Europa?
- Pumpekraft – hva skal til for at mer bygges i Norge? Teknisk, økonomisk, regulatorisk





ZERO



Energi- og klimapolitikkens lokale dimensjon

CEDRENs årsseminar 25.april 2013

Stein Erik Stinessen

Advokat ved Høyesterett

ses@lundogco.no

- 
- lund & co
- Partner i advokatfirmaet Lund & Co, Oslo
 - Spesialistfirma på energirett, naturressurs- og miljørett
 - Juridisk rådgiver for:
 - LVK- Landssamanslutninga av Vasskraftkommunar
 - USS- Utmarkskommunenenes Sammenslutning
 - LNVK- Landssammenslutningen av Vindkraftkommuner
 - NFKK- Norges Fjord- og Kystkommuner
 - NPK- Norges Petroleumskommuner
 - Medlem av:
 - NOU 1992:34: kraftskatteutvalget
 - NOU 2004:28: naturmangfoldlovutvalget (erstatningsgruppen)



NOU 2012:9 -Energiutredningen

- *«Det er viktig at den samfunnsfaglige forskningen knyttet til nye energianlegg gir kunnskap om hvordan en bedre kan håndtere konflikter med lokale interesser, og belyse effekter for andre næringsinteresser, kulturminner og tur- og friluftsliv»*
- s. 87



NOU 2012:9 forts

- *«Den norske vannkraften med magasiner kan øke leveransene av kortsiktig reguleringsevne. Dette er svært gunstige egenskaper i framtidens kraftsystem i Europa, der behovet for og verdien av fleksibilitet vil øke. Hvor mye fleksibilitet som skal leveres avhenger blant annet av kostnader og naturulempen med økt effektkjøring av vannkraftverk, **av lokal aksept for endret manøvrering...**»*
- s. 74



NOU 2012:9, forts

- «Det er grunn til å reise spørsmål om de institusjonelle ordninger som historisk er etablert rundt vannkraften, er like egnet til å organisere verdifordelingen mellom stat, utbygger og berørte distrikt for framtidens fornybarpolitikk. De gjeldende fordelingsordninger (..)er ikke like relevante for morgendagens vannkraftanlegg – pumpekraftverk, effekt- og elvekraftverk. Det er registrert **økende lokal motstand** mot nye vannkraftanlegg begrunnet i slike forhold.»
- s.70



Forsker I Guri Bang, CICERO

«Aksept for utbygging av fornybar energi er viktig

Klimameldingen er på bordet. En stor utfordring blir å få aksept for utbyggingen av fornybar energi som må til for å gjennomføre tiltakene (..)

Uten støtte og samarbeid med interessegrupper og lokalbefolkning vil slike omfattende endringer i energipolitikken bli vanskelige, kontroversielle, og kanskje til og med umulig å gjennomføre(..)

Å få aksept for slike omfattende endringer i energitiltak blant interessegrupper og lokalbefolkningen i berørte områder, blir en stor utfordring.»



Rioerklæringen for miljø og utvikling 1992

- *"Many Governments..have been making increasing use of economic approaches, including those that are market oriented. Examples include the polluter-pays principle and the more recent **natural resource-user-pays concept.**"*
- NOU 2004:28 s. 195

lund & co



Benefit-sharing i EU

- *"When planning for a project which will harvest a Renewable Energy Source, there are Legal, technical and financial aspects which needs to be dealt with. A bottleneck that is particularly hard to tackle is **the issue of acceptance.** RES projects may affect local communities, and therefore invoke a reaction, one which is usually against the projects in that specific location. REShare gives insight in how various methods of Benefit Sharing Mecanisms (BSM) can be applied to create a basis of acceptance in the local communities."*
- (januar 2011)

lund & co



Verdiskaping og inntektsstrømmer

Verdier *skapes* av:

- Økonomisk kapital
- Arbeid
- Naturkapital

Verdier *fordeles* gjennom:

- * Markedsmekanismer
- Institusjonelle ordninger (offentlige reguleringer) som skatteregler, konsesjonsregler, eierskapsregler

lund & co



Vindkraft

- Verdifull natur tas i bruk av andre
- Ulik grad og type naturinngrep, men naturkapital investeres og negative landskapspåvirkninger er uunngåelig
- Ingen kompensasjons- eller inntektsordninger i dag
- Ingen avkastning til den som investerer sin naturkapital

lund & co



Tyskland

Ny lov 2009:

- Tyske foretak betaler skatt til kommunen hvor de holder til
- For vindkraftselskapene er bestemt at 70 % av skatten skal tilfalle vertskommunen hvor vindparken er lokalisert – 30 % til hovedkontorkommunen
- 5000-7000 Euro pr installert MW



Danmark I- gjeldende rett

Kjøpretsordning:

Lokalbefolkningen har rett til å kjøpe minst 20 % av vindkraftanlegget til selvkostpris

Grønne fond:

Gir kommunene erstatning for miljøulemper ved at kommunen kan søke om penger til grønne prosjekter



Danmark II- forslag til endringer

- *"På baggrund af screeningen blev det aftalt i kredsens bag energiaftalen af 22. marts 2012, at klima-, energi- og bygningsministeren tog **en dialogrunde med de kommuner**, som har kyststrækning ud til de arealer, hvor der er bedst samfundsøkonomi i at stille vindmøller op. Efter denne dialogrunde er det herefter blevet besluttet, at den fremtidige udbygning af kystnære møller primært skal ske ved udbud af de i screeningen udpegede områder, som har de laveste drifts- og anlægsomkostninger **samt kommunal opbakning** til opstilling af kystnære møller."*



Danmark III

- *"Herudover søges det lokale medejerskab yderligere styrket gennem et økonomisk incitament til at lade lokale virksomheder indgå i ejerkredsen. En opstiller, der kan dokumentere, at mindst 30 pct. af projektet er ejet af lokale, opnår således et ekstra pristillæg på 1 øre pr. kWh i tilskudsperioden. Projekter, der satser på lokalt ejerskab, har derved mulighed for at give et lavere bud og dermed få en større chance for at vinde udbudet"*
- 6.februar 2013



Professor Lars Thue

- *Det går en historisk linje fra fransk og engelsk økonomisk tenkning på 1700-1800-tallet, over de norske "georgistene", som sterkt påvirket den tidlige utformingen av det norske vannkraftregimet, og til moderne prinsipper for "grønn" skattlegging og samfunnsøkonomisk skattlegging av grunnrente fra naturressurser."*
- For Egen Kraft, 2003, s. 13



Representantforslag S..2012-13

fra stortingsrepresentantene Siri Meling, Henning Skumsvoll, Kjell Ingolf Ropstad og Borghild Tenden

Dokument nr. 8: (2012–2013)

om å gi berørte lokalsamfunn en større andel av verdiskapingen fra vindkraftproduksjon.

- **Forslag**
- *På denne bakgrunn fremmes følgende forslag:*
- *«Stortinget ber regjeringen nedsette et utvalg som skal utrede hvordan de skatte- og konsesjonsmessige rammebetingelser for vindkraftproduksjon kan utformes slik at berørte lokalsamfunn sikres en andel av grunnrenten fra vindkraftproduksjon og kompensasjon for lokale miljøulemper.»*
- Fremmet 24.april 2013

Hva skaper lokal aksept?

- Momenter:
- Partnerskap til naturressursutnyttelsen
- Andel av verdiskapingen
- Prosessinvolvering og medaktør
- Respekt fra storsamfunn og utbygger
- Behov for forskning på hvordan konflikter med berørte lokale interesser kan håndteres
- Behov for kunnskapsinnhenting om andre lands institusjonelle ordninger knyttet til naturressursutnyttelse som ledd i klimapolitikken



Ny vannkraft = bedre klima?

Konsesjonssøknad:

« Vi finner ellers grunn til å påpeke at ny kraft i størrelsesorden 160 GWh/år har en klimamessig effekt som også bør tillegges vekt når spørsmålet om slipp av minstevannføring skal avgjøres.»

NVE 10.mars 2009:

«Med et internasjonalt kraftmarked har energien vi importerer ofte en langt større klimabelastning enn vår egenproduserte. Dette forhold bør etter NVEs syn tillegges vekt ved vurdering av nye vannkraftprosjekt. Dersom man skulle produsert 160 GWh fra et moderne kullfyrt kraftverk ville det medført utslipp av ..150000 tonn CO₂- ekvivalenter pr. år (950 tonn CO₂/G-Wh).»

lund & co



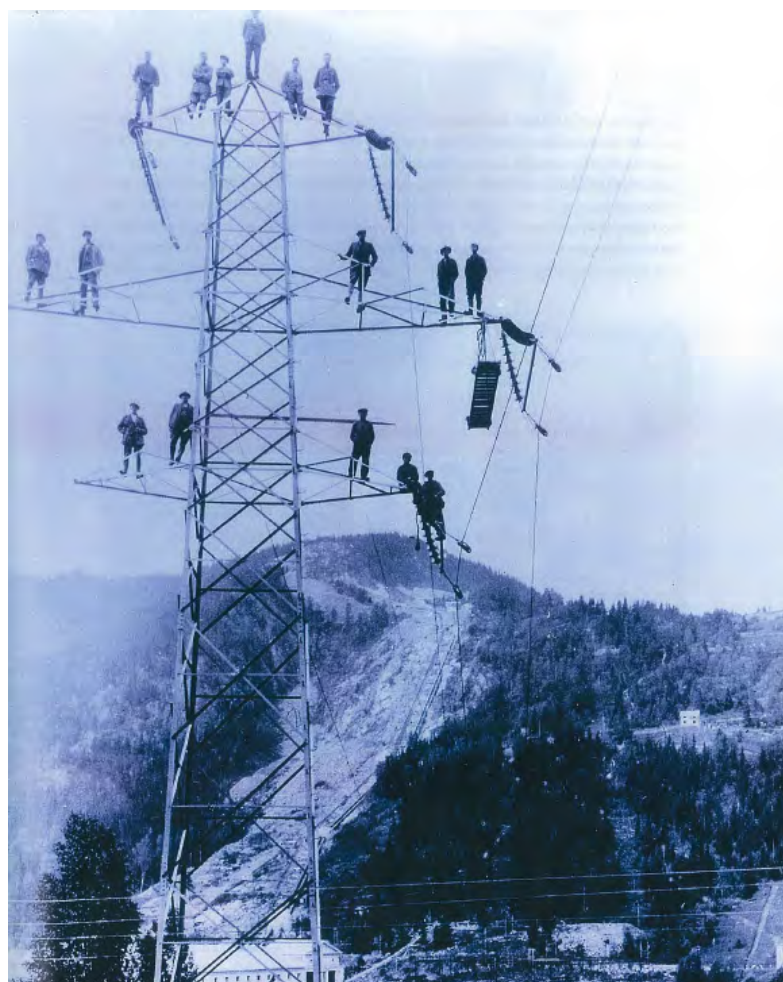
Direktoratet for naturforvaltning 12.april 2013

«Skal det balanseres mellom naturkonsekvens og samfunnsnytte, må også nytten være skikkelig begrunnet. Klimaet er ikke noe unntak(..) For samfunnsnyttens er ofte begrunnelsen veldig tynn. Ikke sjelden er den «diskutabel»

lund & co



- Er klimavirkningen av fornybarpolitikken ferdigforsket?
- Eller er det ikke behov for slik forskning?



Hva skjer med isen i vassdragene i et nytt klima?

Er eksisterende kunnskap tilstrekkelig?

Knut Alfredsen, NTNU

Solomon B. Gebre, NTNU

Thibault Boissy, U.Grenoble/NTNU

Netra P. Timalisina, NTNU

CEDREN Hydropeak WP8

NFR prosjekt berekraftig infrastruktur

Nordic Centre of Excellence - CRAICC

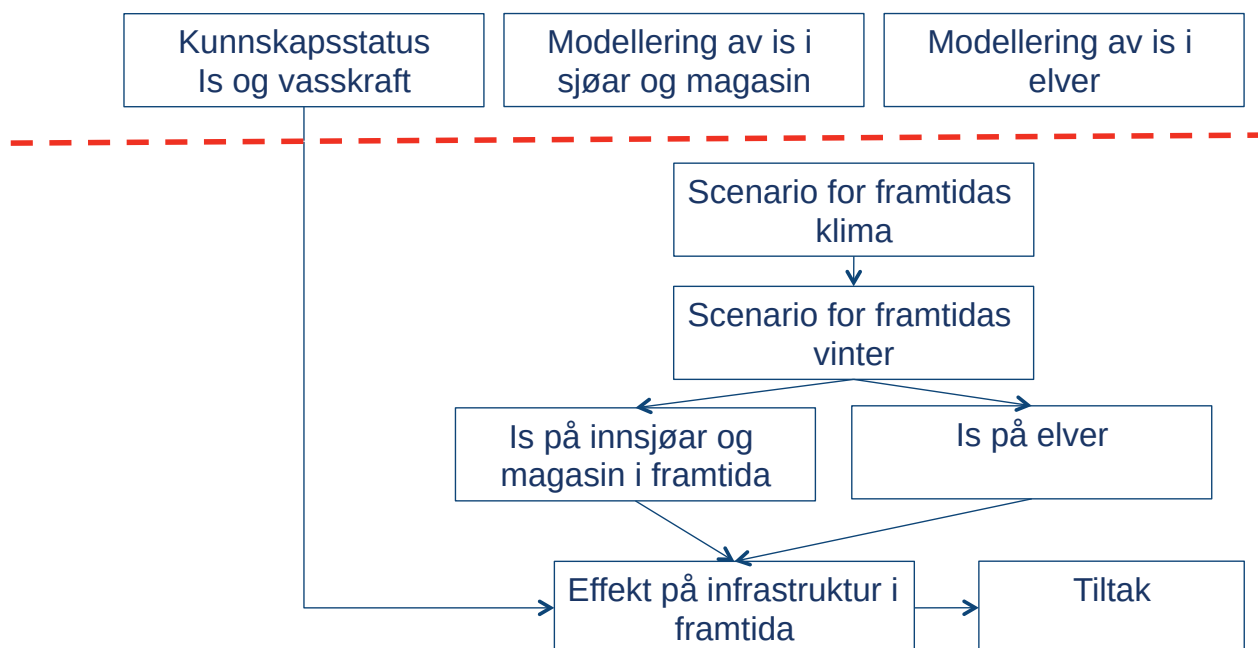
CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



2

Arbeidsplan

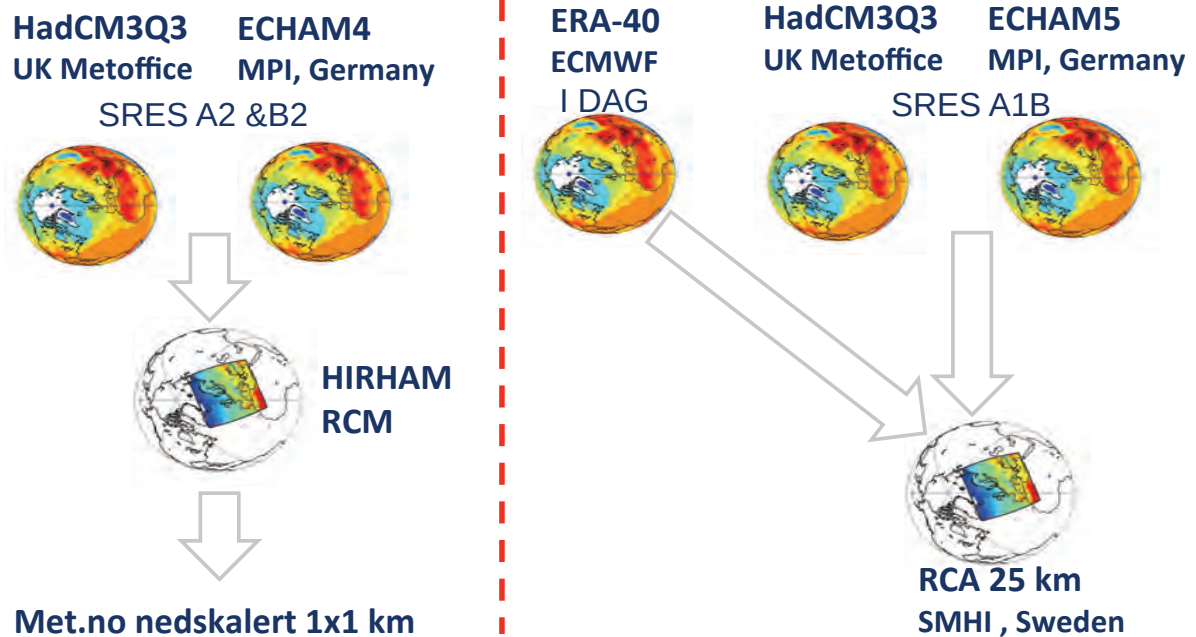


CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



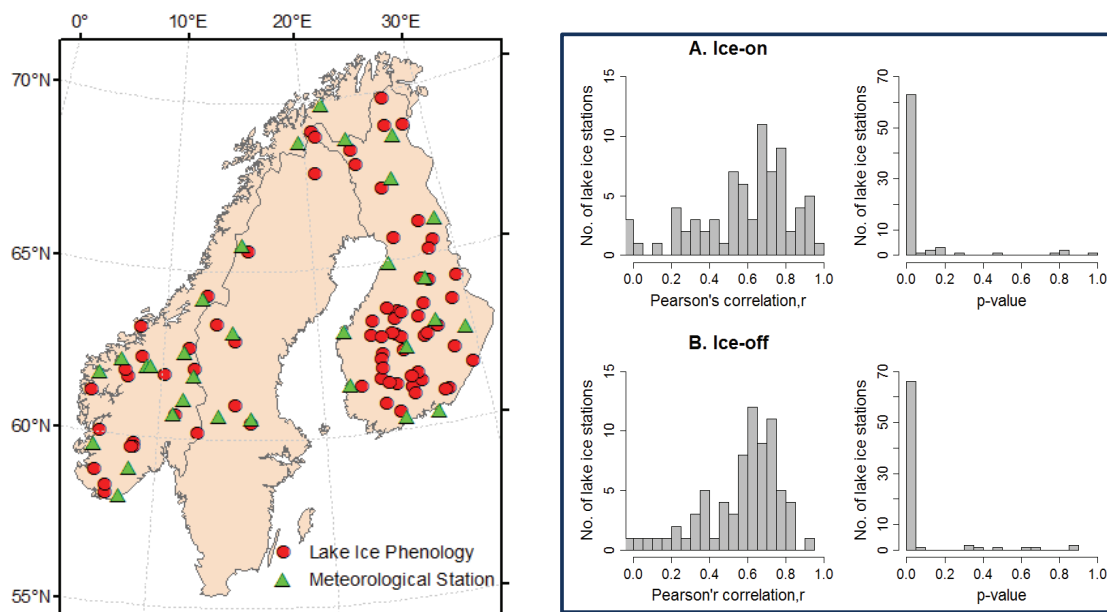
Scenario for framtidas klima



Metodikk - 1

- Tilgang på isdata er dårleg med få og ofte for korte seriar
- Vi må difor prøve å knytte isen mot andre måltal der vi har meir data (vinterindeksar):
 - Tidspunkt for 0°-isotermen
 - Akkumulerte døgngnader over vinteren
 - Fryse- og tineepisoder over vinteren
- Finne utviklinga av desse indeksane i dag og sjå på scenario for framtida.

Test



Signifikant korrelasjon med is på innsjøar med 95% CI

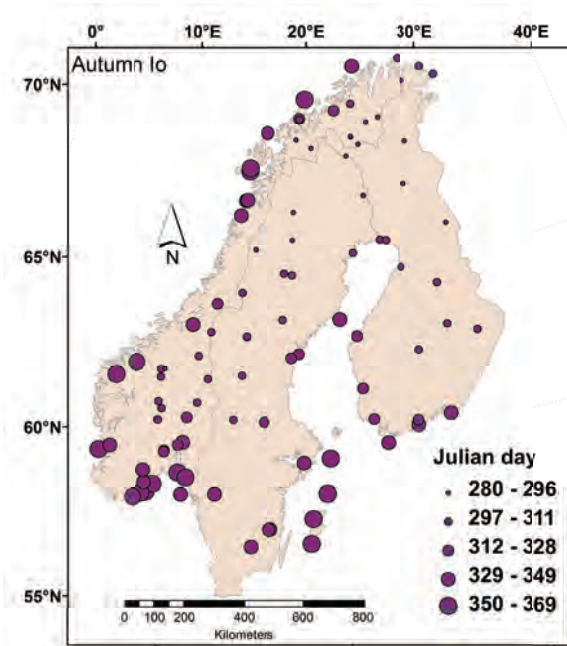
Gebre & Alfredsen, Hydrology Research (in press)

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Utvikling vinterindeksar (1961-2010)



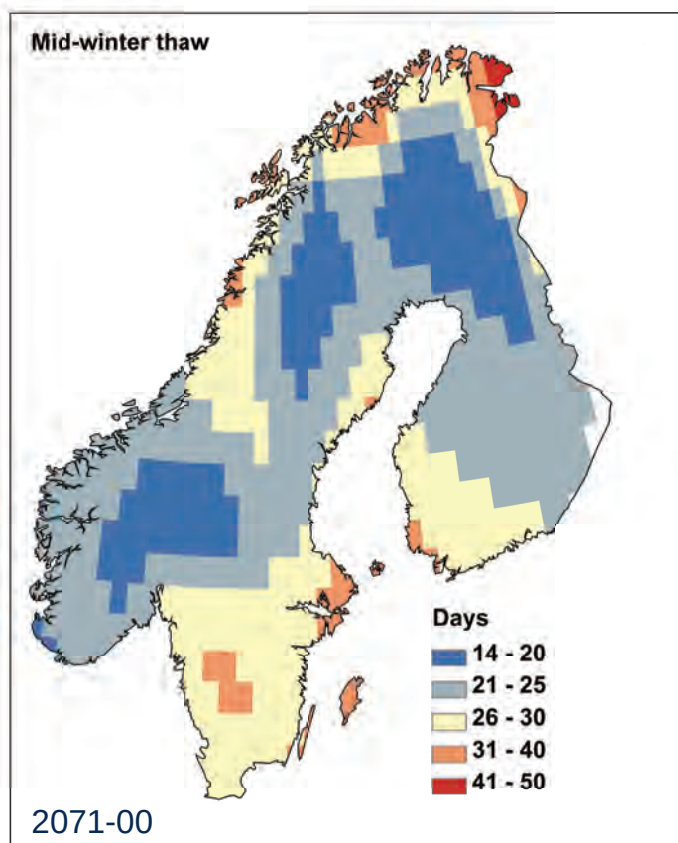
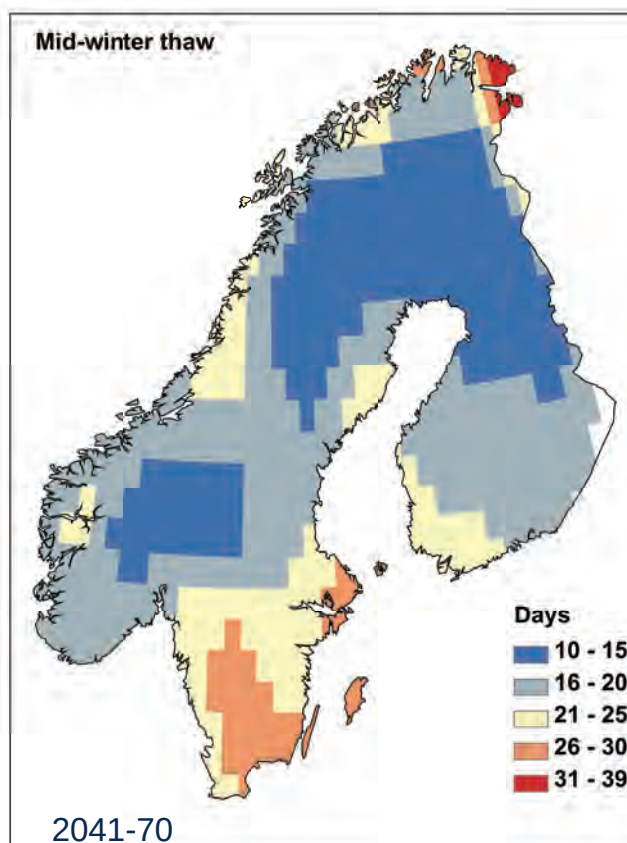
- ❖ Autumn isotherm dates : $(0.35 \pm .06)$
- ❖ Spring isotherms dates : (-2.9 ± 1.1)
- ❖ Winter duration (-5.2 ± 2.9)
- ❖ Max. Ann. AFDD (-57.4 ± 35.4)
- ❖ MWT frequency (2.5 ± 1.5)

Gebre & Alfredsen, Hydrology Research (in press)

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy





Gebre & Alfredsen, Hydrology Research (in press)

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



8

Metodikk - 2

► Modellsimuleringar

- Regional simulering av innsjøar
- Simulering av eit utval reguleringsmagasin
- Simulering av islegging og isproduksjon i Orkla
- Sjøar og magasin: Ein oppdatert versjon av MyLake (Saloranta)
- Elver: MIKE11-ICE

► Nedskalerte klimascenario

- Bruk av regionale scenario på innsjøar og for isindeksar
- Bruk av detaljert nedskalering for effekt på is i elver

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



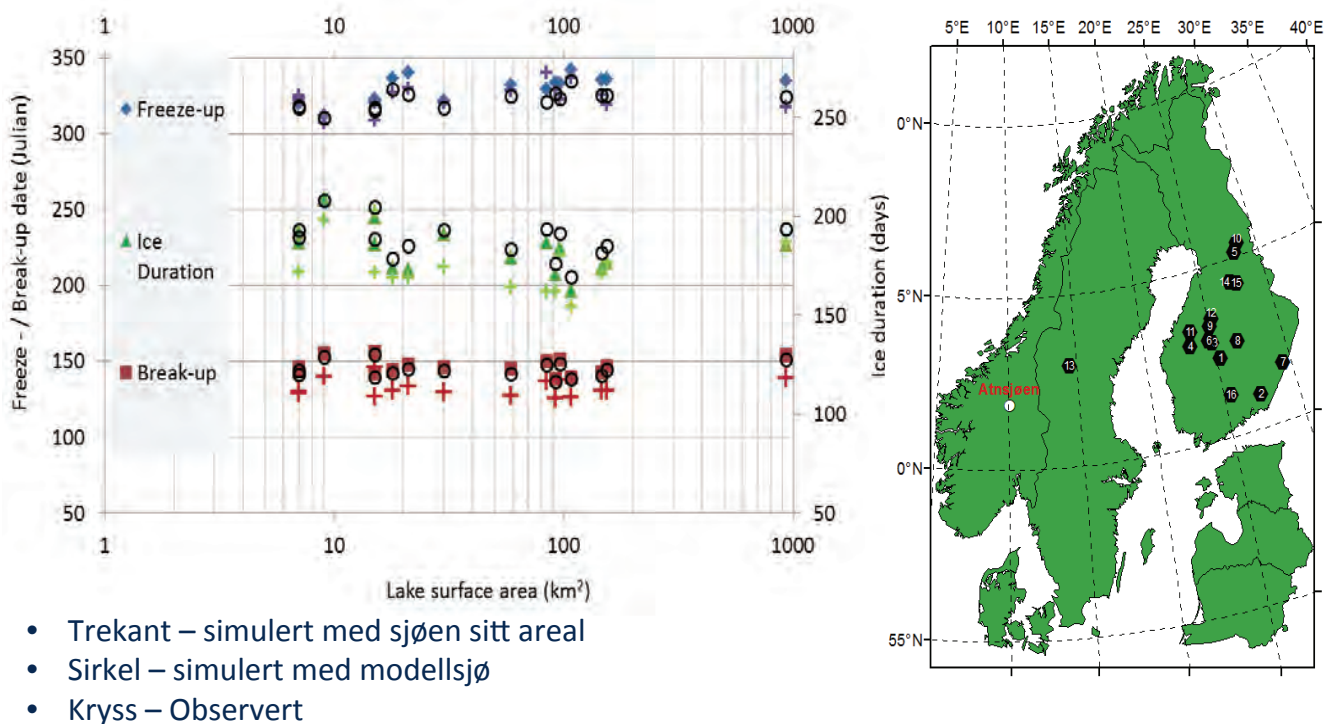
Oppsett og kalibrering

► For innsjøar:

- Testa MyLake for Atnasjøen basert på observerte data
- Kjørde så Atnasjøen med ERA-40 klimadata (basert på obs)
- Laga modellsjøar med djup på 5,10,20 og 40 meter
- Simulerte desse i kvar 25x25 km celle over Norden
- Testa desse simuleringane mot data frå sjøar i Norden

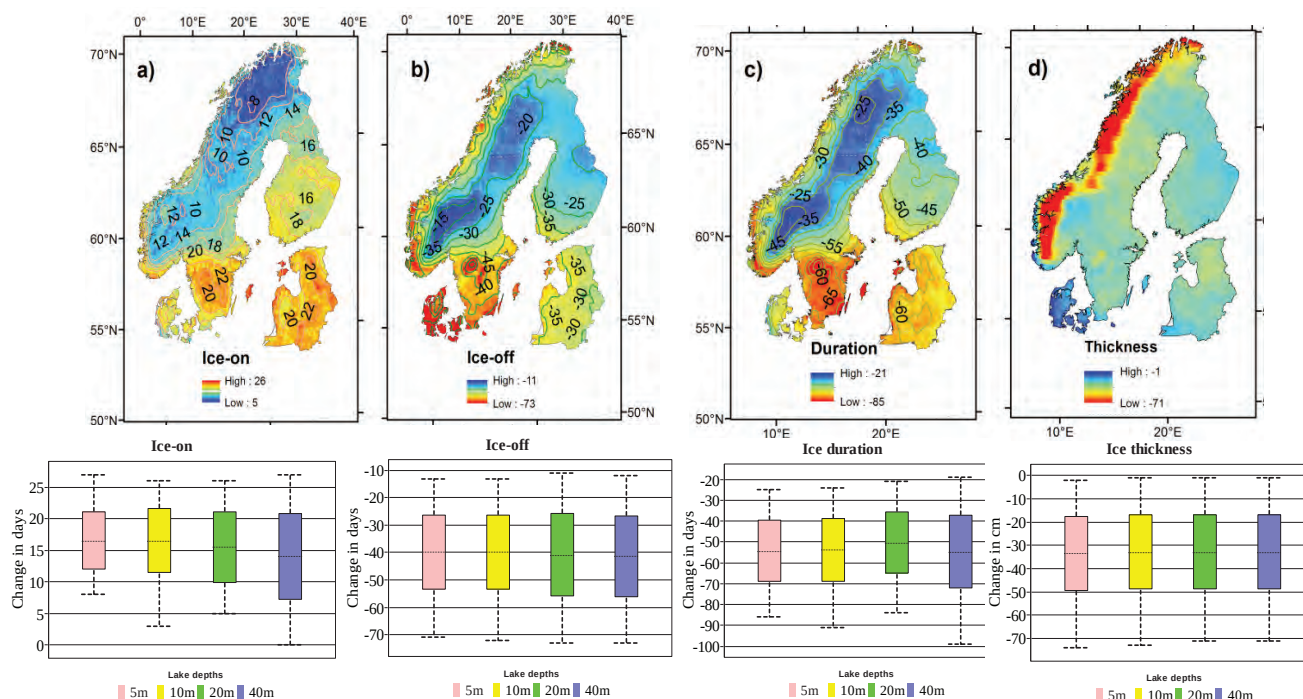
► For magasin

- Valgte ut tre magasin ulike stadar i Norge
- Utvida MyLake til å handtere tapping frå eit nivå i magasinet
- Kjørde modellen med observasjonar og ERA-40 data



- Trekant – simulert med sjøen sitt areal
- Sirkel – simulert med modellsjø
- Kryss – Observert

Innsjøar i framtida



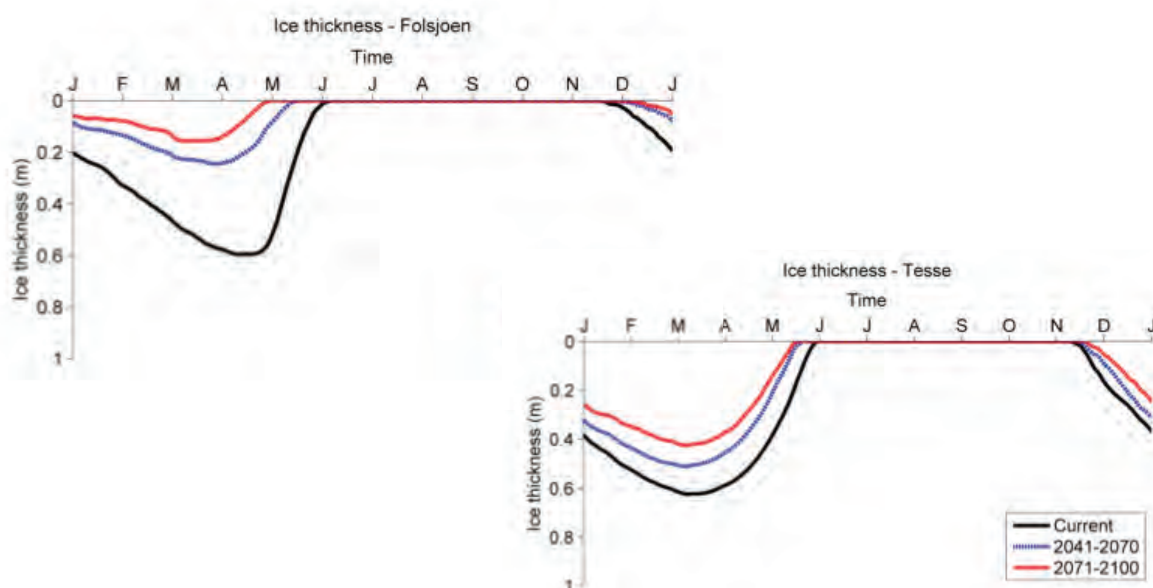
Gebre, Boissy & Alfredsen, TCD (in online review)

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Reguleringsmagasin

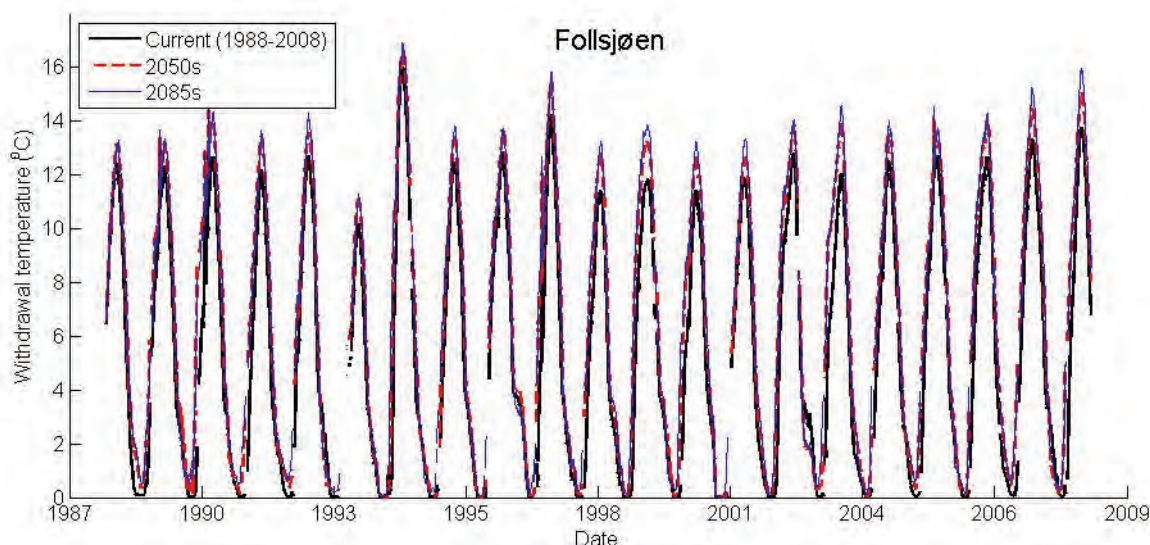


CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Temperatur på vatn ut av magasin



Gebre, Boissy og Alfredsen, (in prep) + poster i posterområdet

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Oppsummering

► Oppsummering

- Kortare vinter og meir fryse-tine episoder i framtida.
- Isen vil framleis vere ein viktig del av hydrologien
- Regionale skilnader
- Vil påverke måten vi brukar vassdraga på

► Er eksisterende kunnskap tilstrekkelig?

- Vi har lite historiske isdata
- Vi må gjere noko med isgang – der ligg det store skadepotensialet
- Det er stor uvisse knytt til framtidas klima – det vi har sett her er ei mogleg utvikling utifrå eit utviklingsscenario
- Ser vi idag heile effekta av oppvarminga?

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Takk til:

Julie Charmasson, SINTEF, Siv A. Stenhaus, NTNU

Ånund Kvambekk, NVE
Viggo Finseth, Trønderenergi
Hans-Christian Udnæs, GLB

Torill Engen-Skaugen, met.no

Data frå Ensembles prosjektet (<http://ensemblesrt3.dmi.dk>)

Meir info: Sjå posterpresentasjonane til Netra og Solomon

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Åpent CEDREN-seminar
Trondheim 25.04.2013

HVA SKJER MED FISKENS LEVEFORHOLD I ET REGULERT VASSDRAG?

ET DYKK NED TIL BUNNEN

Envipeak A2

Julian Sauterleute, SINTEF
Peggy Zinke, SINTEF
Markus Noack, BfG
Florian Leo, University Stuttgart
Lydia Seitz, University Stuttgart

HydroPeak WP7

Stephan Spiller, NTNU
Øyvind Pedersen, Mulitconsult
Sonja Huber, TU Munich
Ingo Schnauder, UAS Berlin
Nils Rütther, NTNU

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Åpent CEDREN-seminar
Trondheim, 25.04.2013
Nils Rütther

What is a river regulation?

“The regulation of a river channel is the artificial reinforcement or alteration of the channel’s configuration and of the direction of channel-forming processes”

- Transversal structures
- Longitudinal structures



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Physical consequences of river regulation

- Less diversity in flow
- Disturbed temperature fluctuations
- Disturbed sediment continuity
- Un-natural flow fluctuations

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Long-term effects of river regulation

1. Grain sorting/ armouring



Photo: N. Rüther

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Long-term effects of river regulation

2. Grain sorting/ armouring/ deposition



Photo: N. Rüther

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

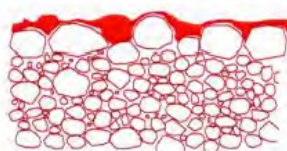
FM
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF RENEWABLE
ENERGY

Long-term effects of river regulation

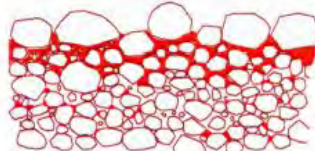
3. Deposition and infiltration of fine sediments

Clogging

External



Internal



Clogging of river bed
Reduction of shelter availability for juvenile fish
Decreased oxygen supply
Deterioration of fish spawning habitat
Reduction of living space for macro-invertebrates



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

FM
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF RENEWABLE
ENERGY

Methods to quantify the physical processes



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



4. Methods to quantify the physical processes

1. Freeze core method



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



4. Methods to quantify the physical processes

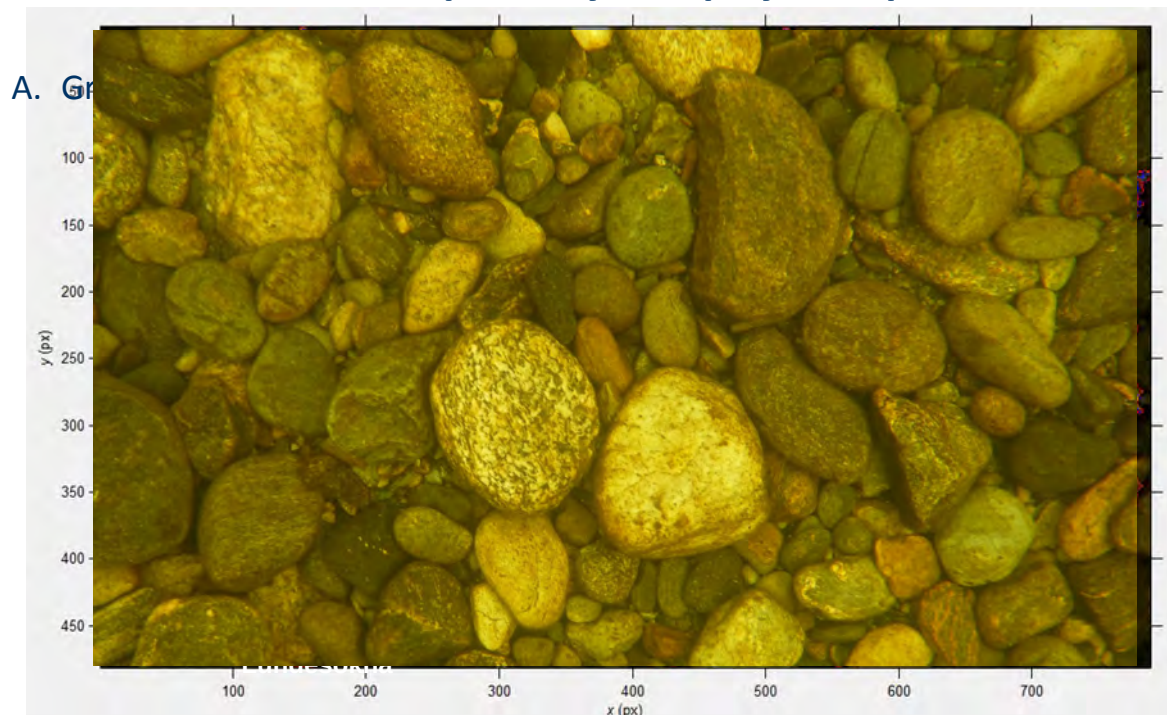


CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Methods to quantify the physical processes



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Methods to quantify the physical processes

2. Infiltration buckets



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Methods to quantify the physical processes



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



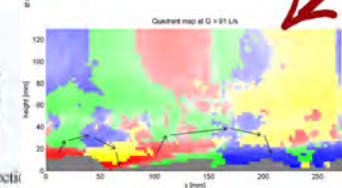
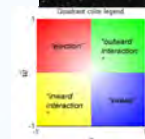
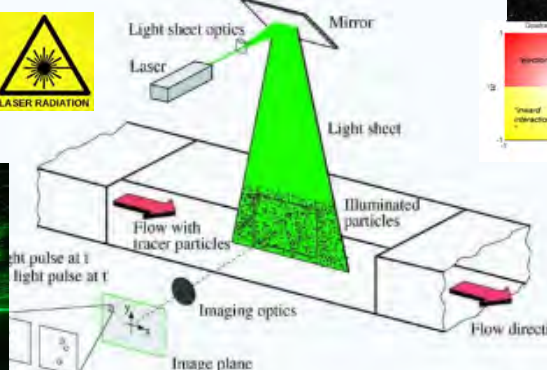
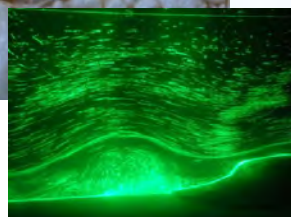
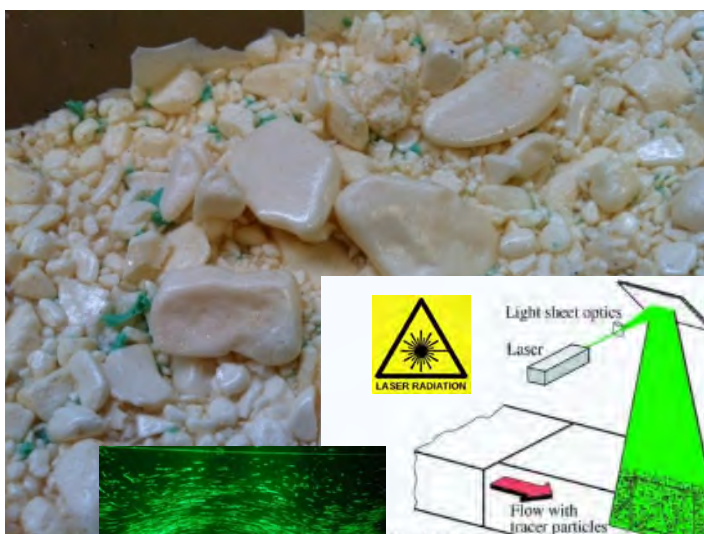
Methods to quantify the physical processes

4. Fish shelter abundance



Measuring shelter abundance
(Finstad et al., 2007)

Physical processes influenced by peaking



Physical processes influenced by peaking

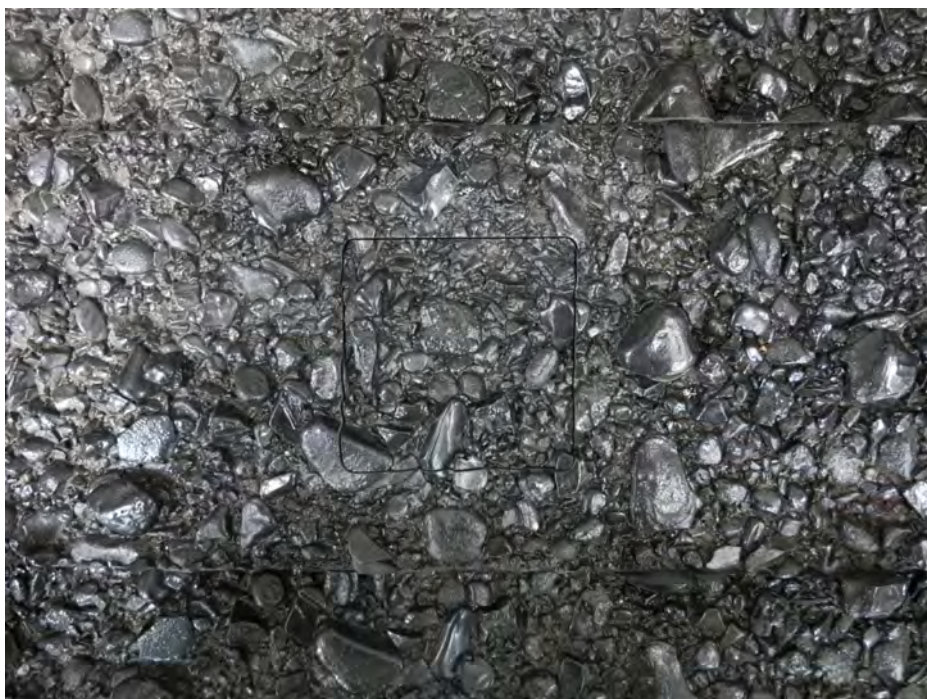


CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Physical processes influenced by peaking

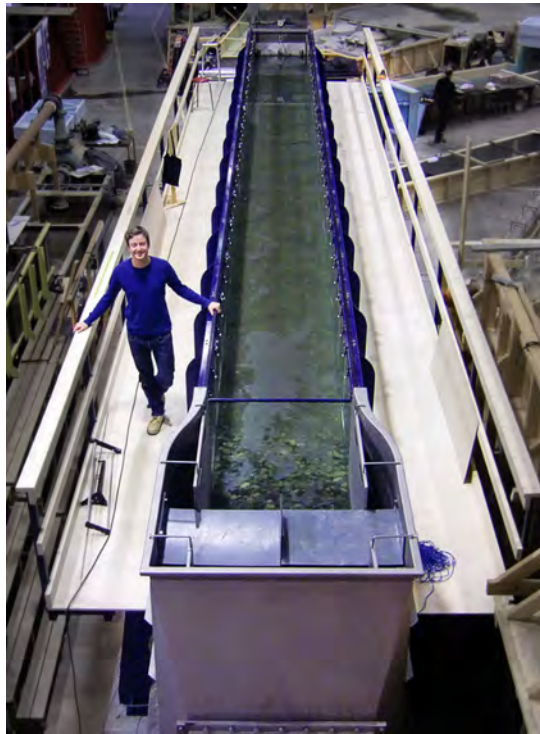


CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Physical processes influenced by peaking



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Physical processes influenced by peaking



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Thank you for your attention

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

fem
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF
RENEWABLE ENERGY

Inn og ut.

Hvorfor fisk trenger spesielle bunnforhold og hvordan vi kan skaffe dem

Ulrich Pulg, Bjørn Barlaup, Helge Skoglund, Tore Wiers, Sven Erik Gabrielsen, Knut W. Vollset, Eirik S. Normann, Bjørnar Skår, Godtfred Anker Halvorsen og Gunnar Lehmann, Uni Miljø LFI Bergen, ulrich.pulg@uni.no
i samarbeid med NINA og SINTEF



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

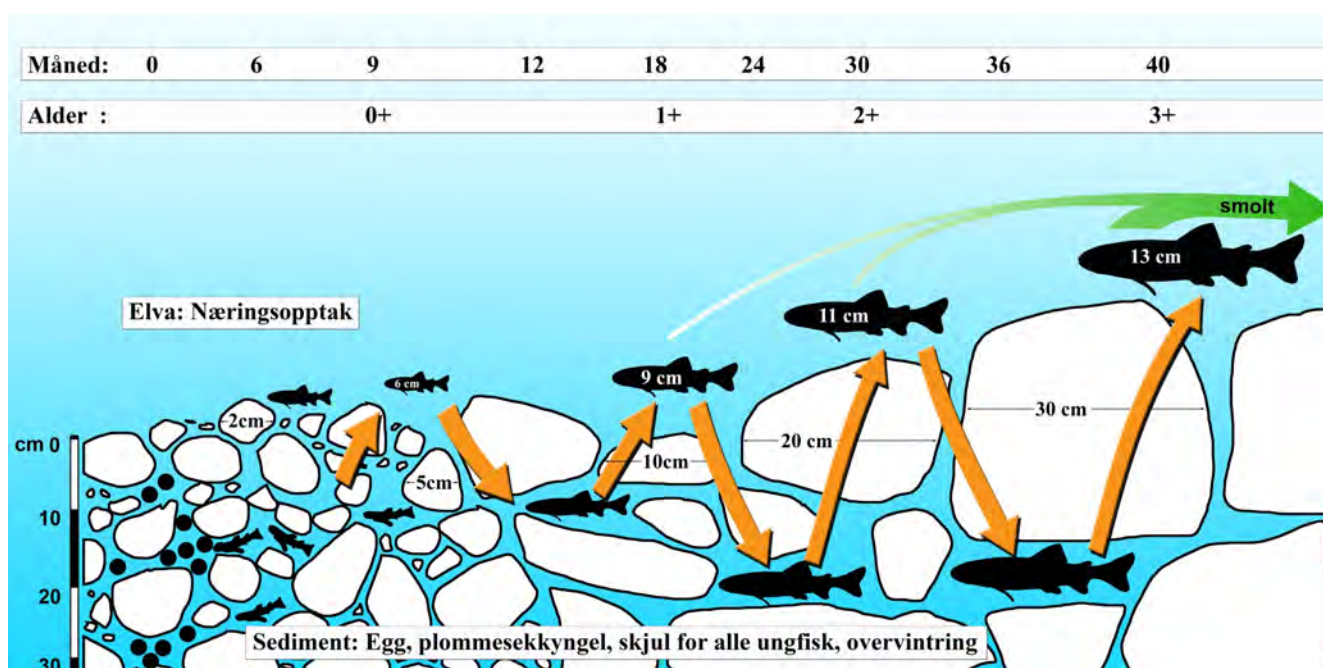


Laboratorium for ferskvannsekologi og innlandsfiske (LFI)



Substrat – hva trenger fisken?

Inn og ut hele tiden.



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Substrat – hva trenger fisken?

Inn og ut hele tiden.





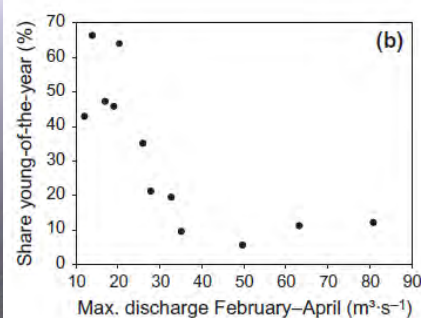
CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



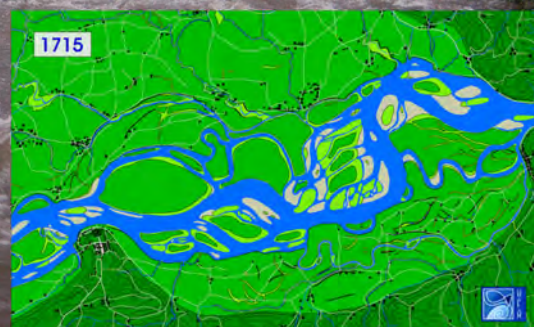
Hvordan skapes substratforhold naturlig?

Unfer et al. 2011:
Ekstremflom dårlig for årets egg men
bra for året etter



Hauer et al. 2011:
Definition of «effective discharge for spawning habitats»

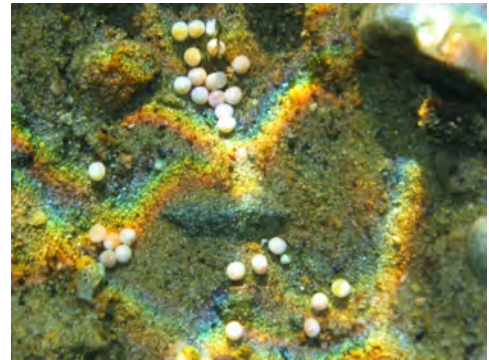
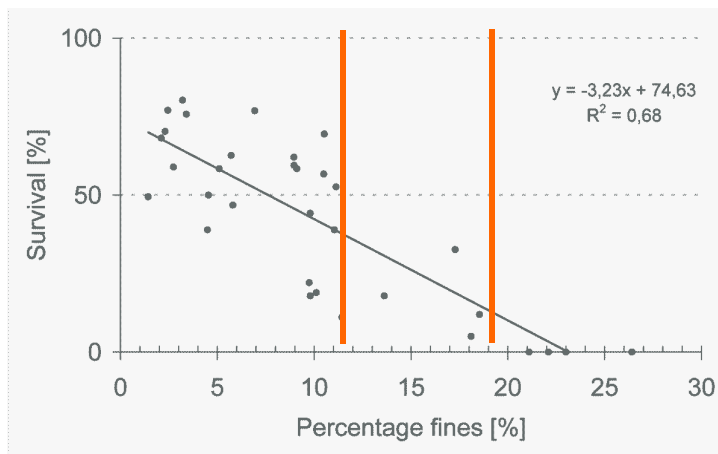
Hohensinner et al. 2005:



C

Substrat – hva skjer hvis det er dårlige forhold ?

Finsediment reduserer eggoverlevelse



(Fra Pulg et al. 2013, Foto Bjørn Barlaup)

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

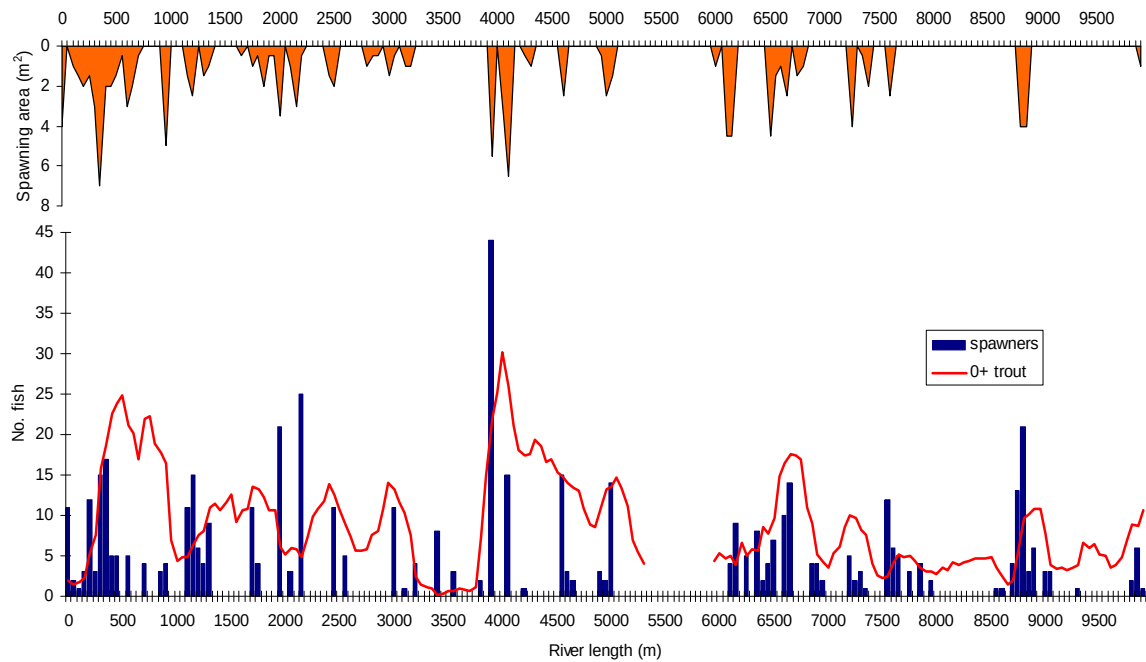


Ameringslag Ingen gyting, dårlig med skjul



Sjøaure I Teigdalseva (Vossovassdraget) Normann 2011

Lignende resultater for laks i Teichert et al. 2011, Einum&Nislow 2005, Finstad et al. 2011



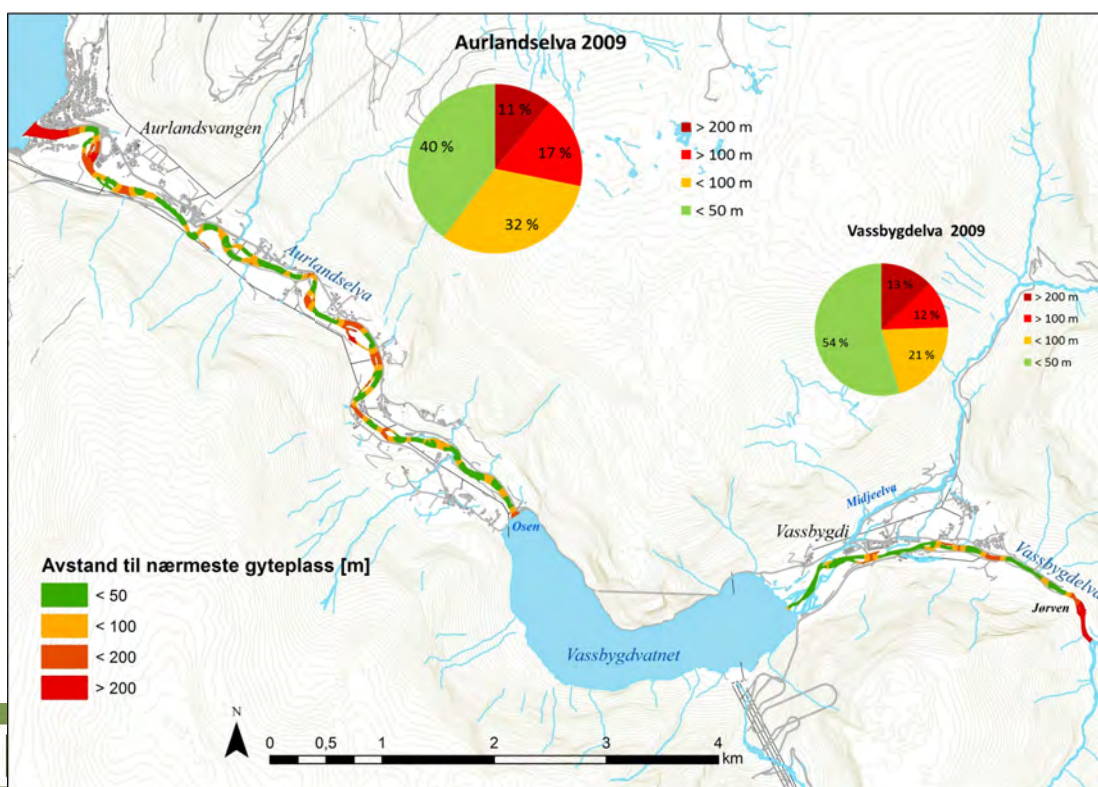
CEEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Substrat – hva trenger fisken?

Fra Aurlandselva: Kartlegging av gyteområder



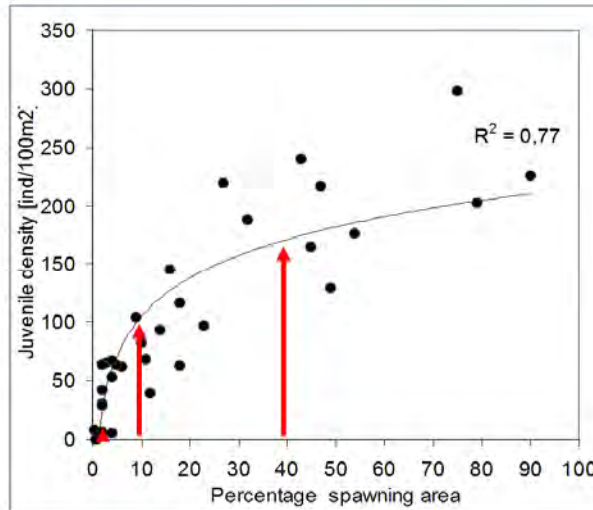
CEEDREN



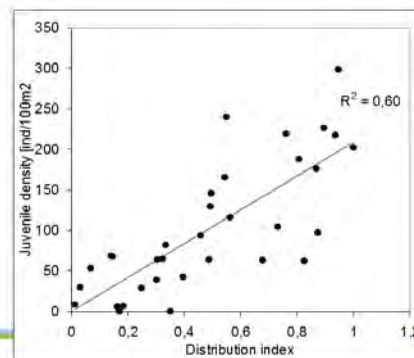
Substrat – hva trenger fisken?

Fra Pulg et al. (2012): Data fra 33 sjøaurebekker på Vestlandet

Discussion Results



Low densities between 0 and 2 %
Strongly ascending until ca. 10 %
Moderately ascending until ca. 40 %
No big change over 40 % but larger variance



9th International Symposium on Ecohydraulics 2012
University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna
Vienna, Austria, September 17th – 21st



Hvordan skapes gunstige substratforhold i regulerte vassdrag?

Ikke bare en ulempe – vi kan styre prosessene.



Hovedprinsipp:

1. Diagnose, analyse av flaskehalser

2. Tiltak:

Alt. a) **Restaurering**, fjerning av flaskehalser, reetablering naturlige prosesser, sedimentmanagement

Alt. b) **Substratutlegg**, grus, rullestein, døde trær på utvalgte steder

Alt. c) **Harving av substrat**



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

Fungerer det?

Her fra

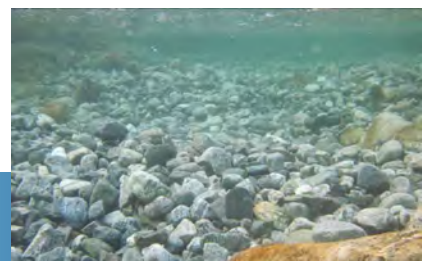
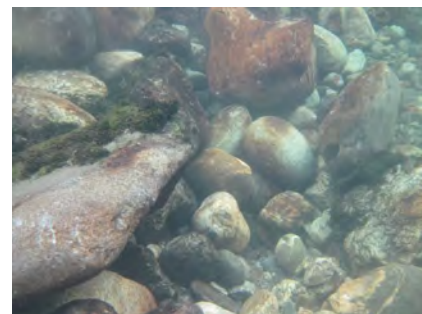
EnviDORR

Aurlandselva

FØR



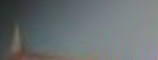
ETTER



CEDREN

Centre for Environmental

Aurlandselva



Country	2011 (%)	2012 (%)
Denmark	62	62
Netherlands	91	91
Switzerland	99	92
Estonia	99	94
Spain	96	93
Slovenia	94	94
Austria/Germany	60	71
Hungary	60	63

Ungfisktetthet 2010-2012

Year	laks alle	laks 0+	aure alle	aure 0+
2010	~8	~5	~42	~32
2011	~12	~5	~45	~38
2012	~18	~8	~82	~60

A background image showing a river with dark, mossy rocks and a brown trout swimming in the water. The text is overlaid on the left side of the image.

- Sted og utforming skal være attraktiv for fisk
- Minst mulig sedimentering
- Minst mulig erosjon
- Ikke led fiskene på farlige plasser
- Varighet: Naturlige prosesser eller vedlikehold!

Foto: LFI-Uni Miljø
v/Barlaup

Varighet

Restaurering (1) ofte langvarig

Sedimentutlegg (2) og harving (3) ofte kortvarig

Er det så ille?

En sammenligning av 20 prosjekter viser (Hauer et al. 2013) :

Varighet i Norge (Vestlandet) : 3-13 år (inntil nå)

Varighet i Sentraleuropa: 0-10 år

Oppfølging og vedlikehold er nødvendig.

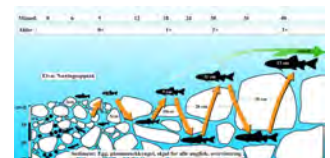


CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

Sammendrag

- Laks og aure trenger ren, løs og permeabel substrat
Gytehabitat: 1-10 cm. Ungfiskhabitat: 5-30 cm
- Gode substratforhold kan skaffes i regulerede vassdrag.
- Fremgangsmåte:
 - 1 Diagnose
 - 2 Restaurering / Substratutlegg / Harving
- Oppfølging og vedlikehold – habitatmanagement?!



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

EnviDORR – Gode løsninger for sjøaure/laks og kraftproduksjon

Helhetlige tiltak for laks og aure i Aurland: hvorfor tror vi de vil virke?

Ola Ugedal, Tor Haakon Bakken, Bjørn Barlaup, Julie Charmasson, Anders G. Finstad, Torbjørn Forseth, Atle Harby, Ulrich Pulg, Julian Sauterlaute, Helge Skoglund



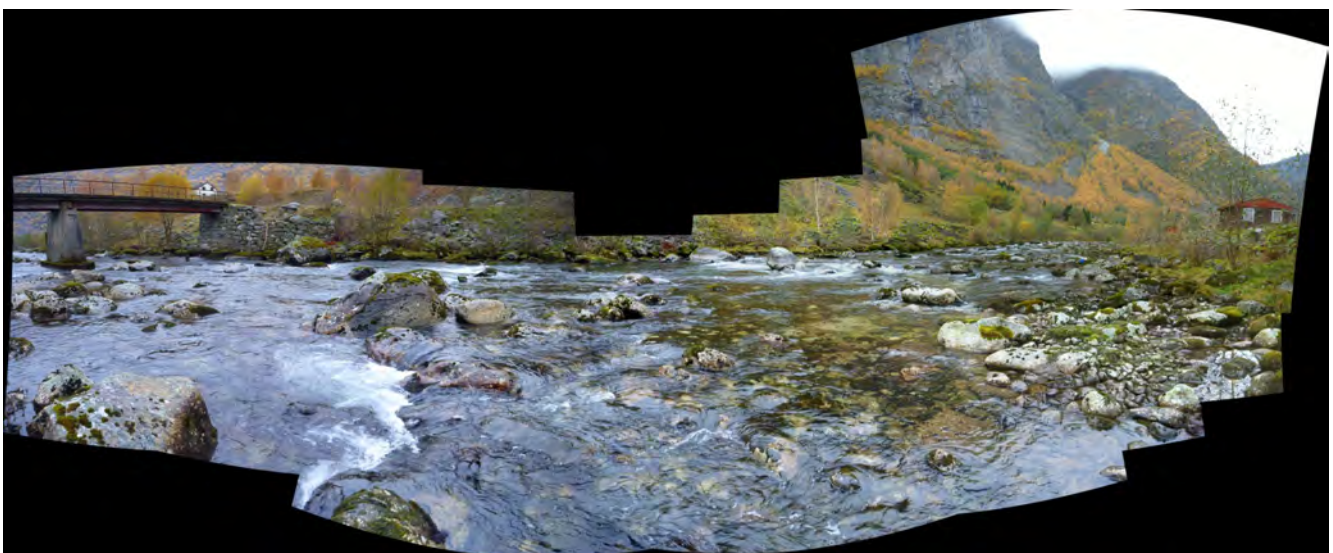
CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Hva skal jeg snakke om?

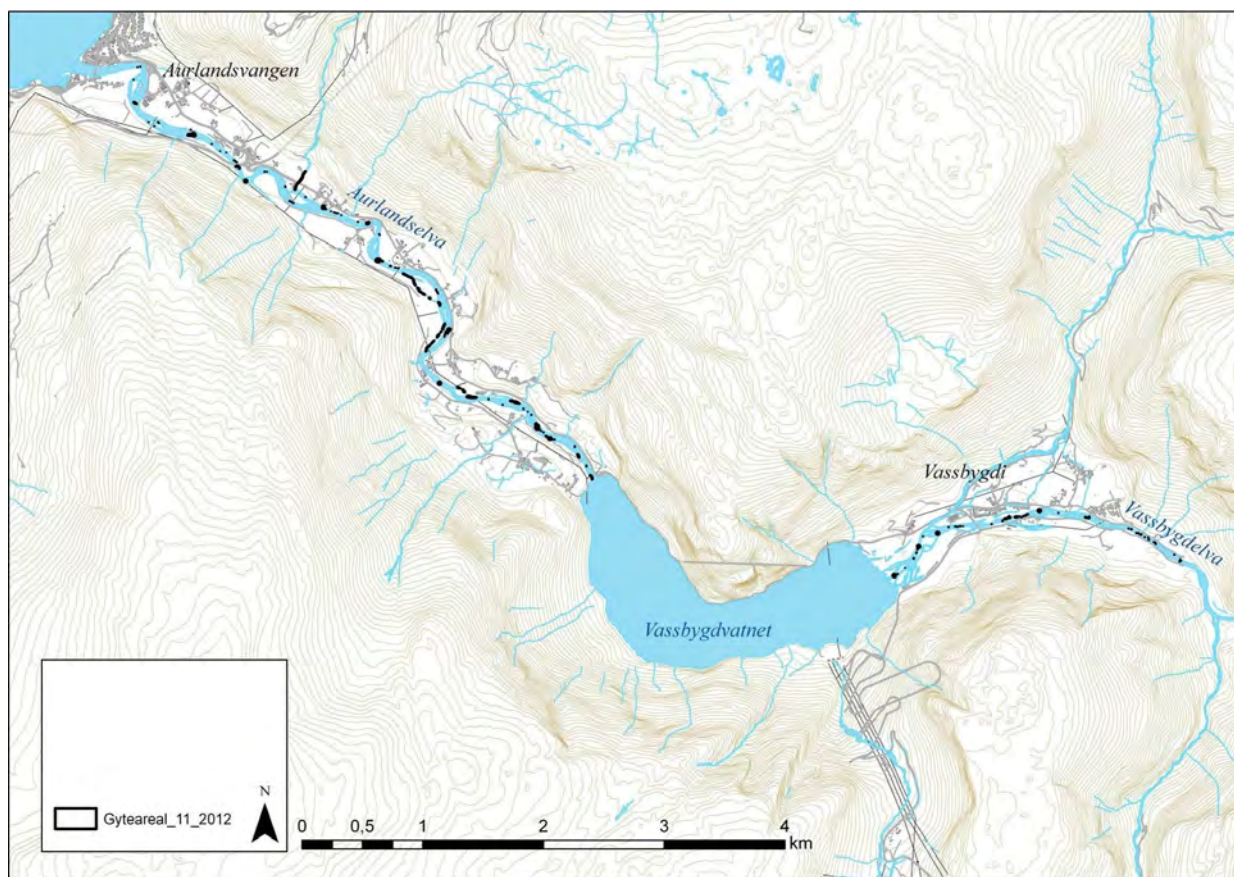
- ▶ Litt om reguleringen av vassdraget
- ▶ Effekter av reguleringen på fysiske forhold
- ▶ Hva gjør vi i EnviDorr og hvorfor?



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



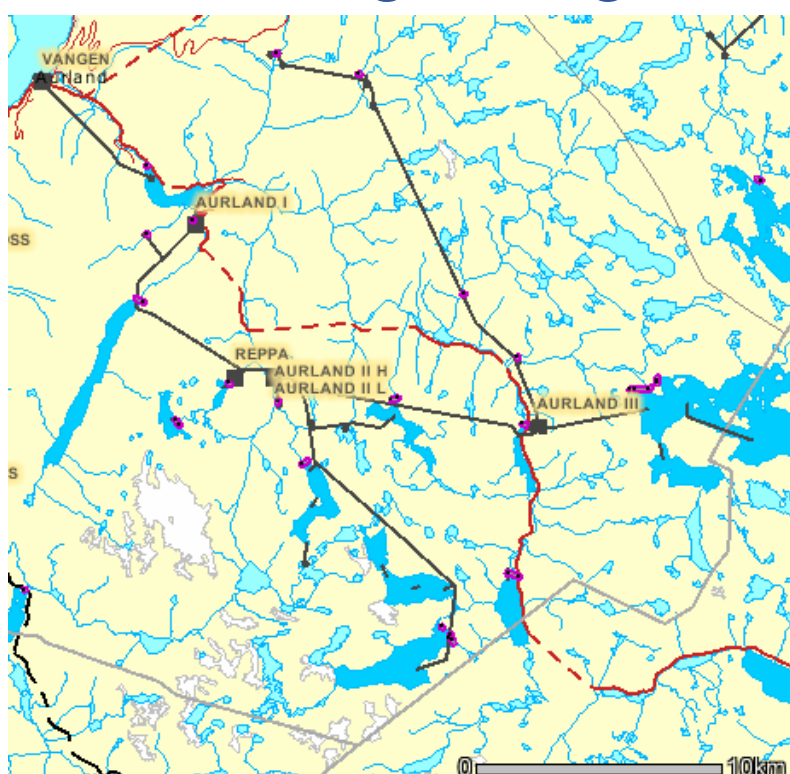


CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Aurlandsreguleringen (bygging fra 1969) E-CO ⁴



**Første aggregat i
Aurland I tatt i bruk i
1973**

Aurland III satt i drift i 1979

Vangen satt i drift i 1980

Aurland II i drift 1982-83

Reppa tatt i bruk 1983

**Tredje aggregat i Aurland
i tatt i bruk 1989**

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Effekter på fysiske forhold – oppstrøms Vassbygdvatn

- ▶ Sterkt redusert vannføring oppstrøms Vassbygdvatn (i Vassbygdelvi og Midjeelvi)
- ▶ Minstevannføring (frivillig) 0,3 m³/s i Vassbygdelvi
- ▶ Vassbygdelvi er endret på enkelte strekninger (terskler osv.) for å dimensjonere for lavere vannføring
- ▶ Tap av oppvekstarealer
- ▶ Vanntemperaturen har blitt noe høyere etter regulering

Effekter på fysiske forhold – nedstrøms Vassbygdvatn

- ▶ Redusert vanntemperatur om sommeren nedstrøms Vassbygdvatn
- ▶ Redusert vannføring nedstrøms Vassbygdvatn
- ▶ Minstevannføring på vinteren (14. september – 15.juni) er 3 m³/s
- ▶ Noe tap av oppvekstarealer (tiltak gjennomført i sidebekker)
- ▶ Endret dynamikk i bunnsubstratet

EnviDorr i Aurland

- ▶ Tidsperiode: 2009-2014
- ▶ Identifisere flaskehalser for fiskeproduksjonen
- ▶ Vurdere (og igangsette) mulige habitattiltak
- ▶ Vurdere (modellere) effekter av mulige andre tiltak

Fysiske målinger som grunnlag for vurdering/modellering av levevilkår for fisk

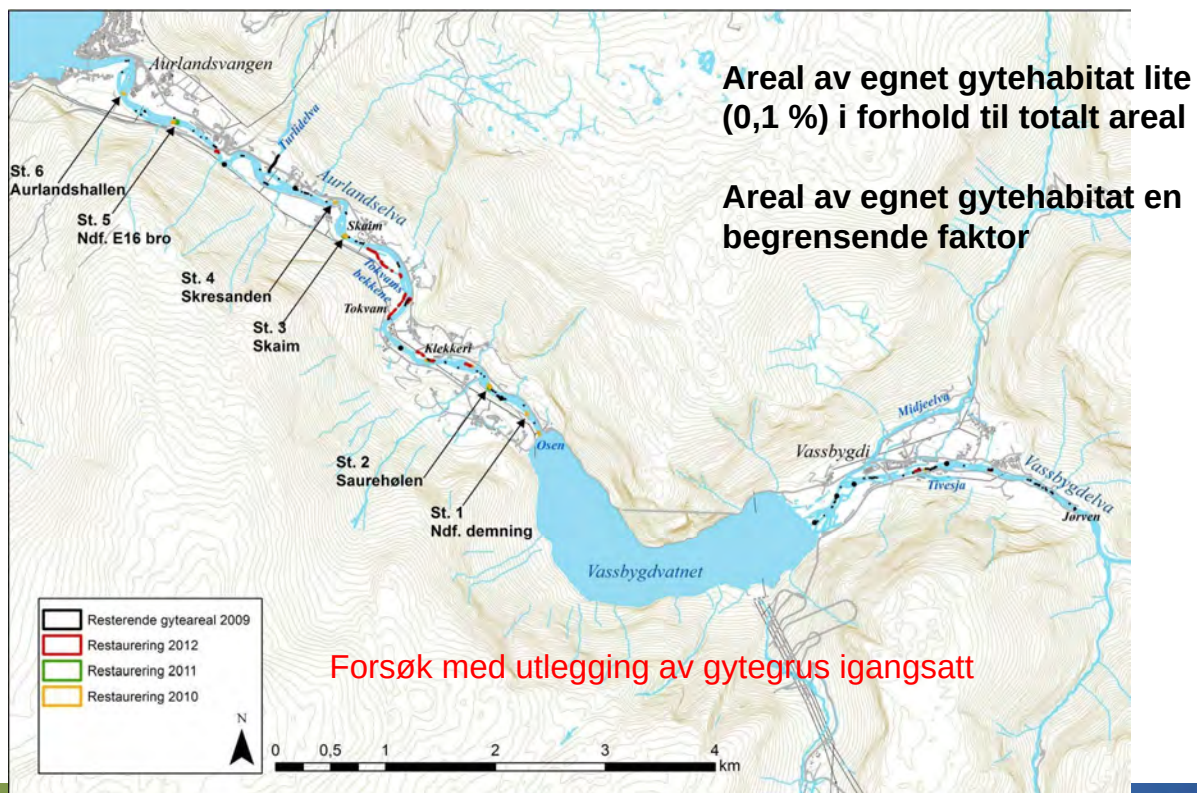
- ▶ Vanndekt areal i forhold til vannføring
- ▶ Kartlegging av areal egnet for gyting
- ▶ Kartlegging av areal egnet for oppvekst og overvintring
- ▶ En del supplerende målinger av vanntemperatur

Hva er flaskehalsene?

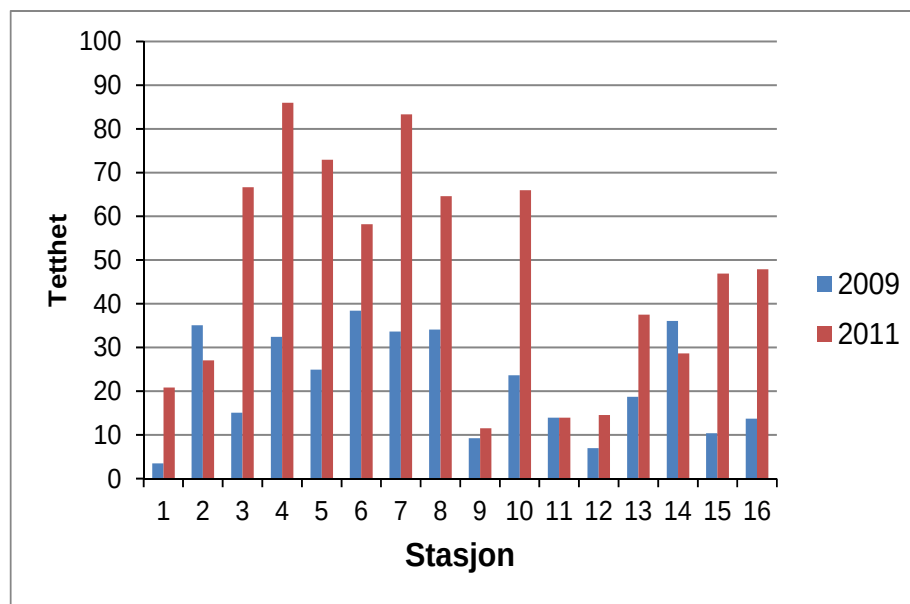
- Lav vintervannføring i Vassbygdelvi?
- Lav vanntemperatur i Aurlandselvi (spesielt ille for laks)?
- Areal egnet for gyting og oppvekst har vi fokusert mye på!

Gytehabitat og grusutlegg:

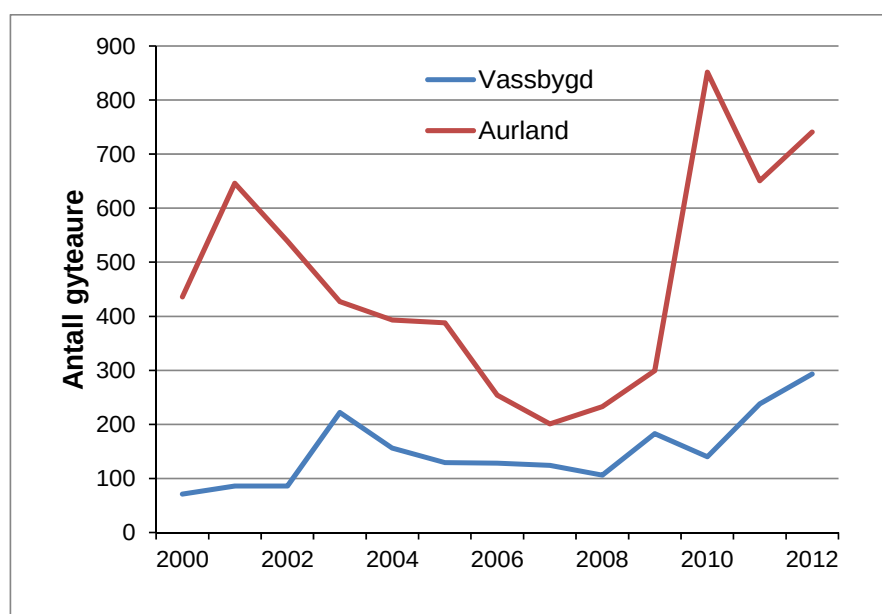
10



Årsyngel aure før og etter utlegg av gytegrus



Antall gytefisk av sjøaure



Kartlegging av skjul (hulrom i bunnsubstratet)

Viktig habitatfaktor!



CEDREN

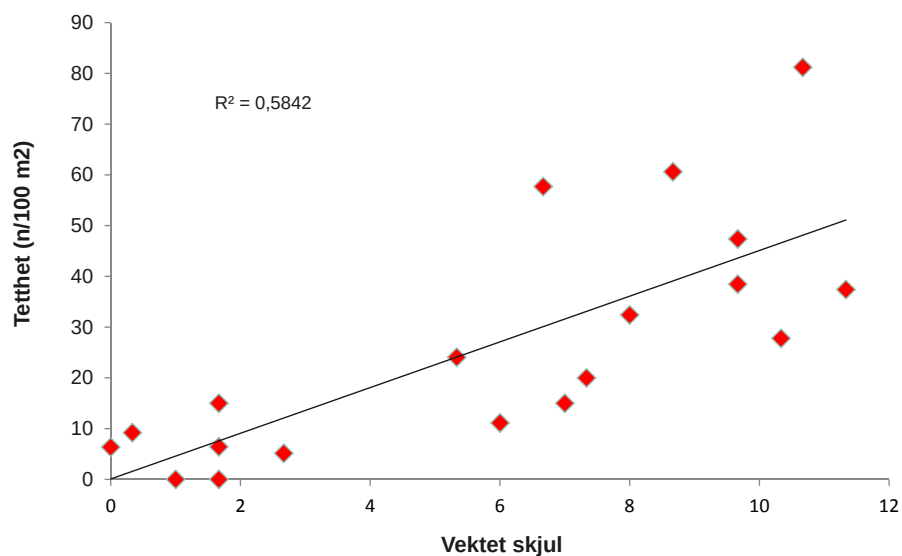
Centre for Environmental Design of Renewable Energy

Fordeling av skjul: Aurlandselvi



Mørkere farge: mere skjul

Eldre aureunger og skjul



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

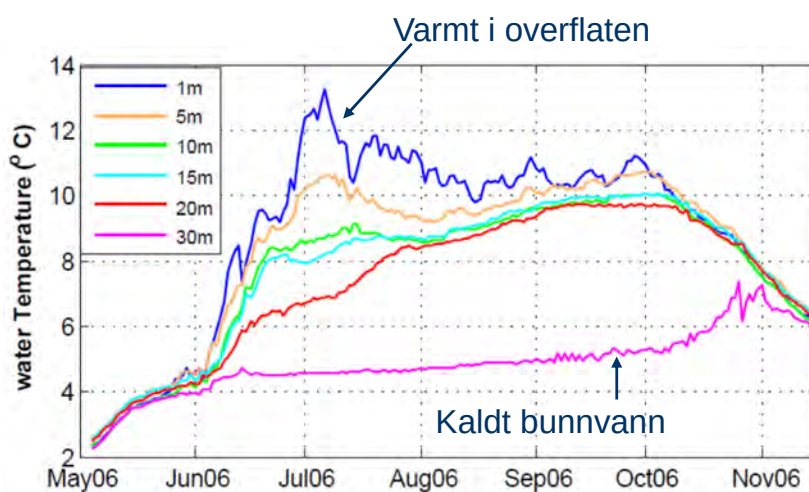


Vanntemperatur i Aurlandselvi: Vassbygdvatnet en nøkkelfaktor



18

Vanntemperatur



- Utløp av stort kraftverk med høyfjellsmagasin til et lite vann
- Hvordan øke vanntemperaturen i Aurlandselvi nedstrøms?

Mulige tiltak mhp. kraftverksdriften

- ▶ Driftsmessige endringer
 - Produksjonsvolum
 - Sesong

- ▶ Fysiske endringer
 - Utslippsdyp fra Aurland I
 - Hastigheter på vannet ut av Aurland I
 - Forskjellige former på utslippsarrangement
 - Tiltak for å endre temperatur på inntaksvannet til Aurland I dvs. Viddalsvatn

Hvorfor tror vi tiltakene vil virke?

- ▶ Ny kunnskap om betydningen av mengde gytesubstrat for produksjonen av ungfisk tilsier at den gjennomførte utleggingen av gytegrus vil ha effekt!

- ▶ Det er svært sannsynlig også en positiv gevinst å hente hvis vanntemperaturen i Aurlandselva kan økes om sommeren.

Takk for oppmerksomheten!



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

fem
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF RENEWABLE
ENERGY

Optimal rute for ledningstraseèr - Vi kan finne den

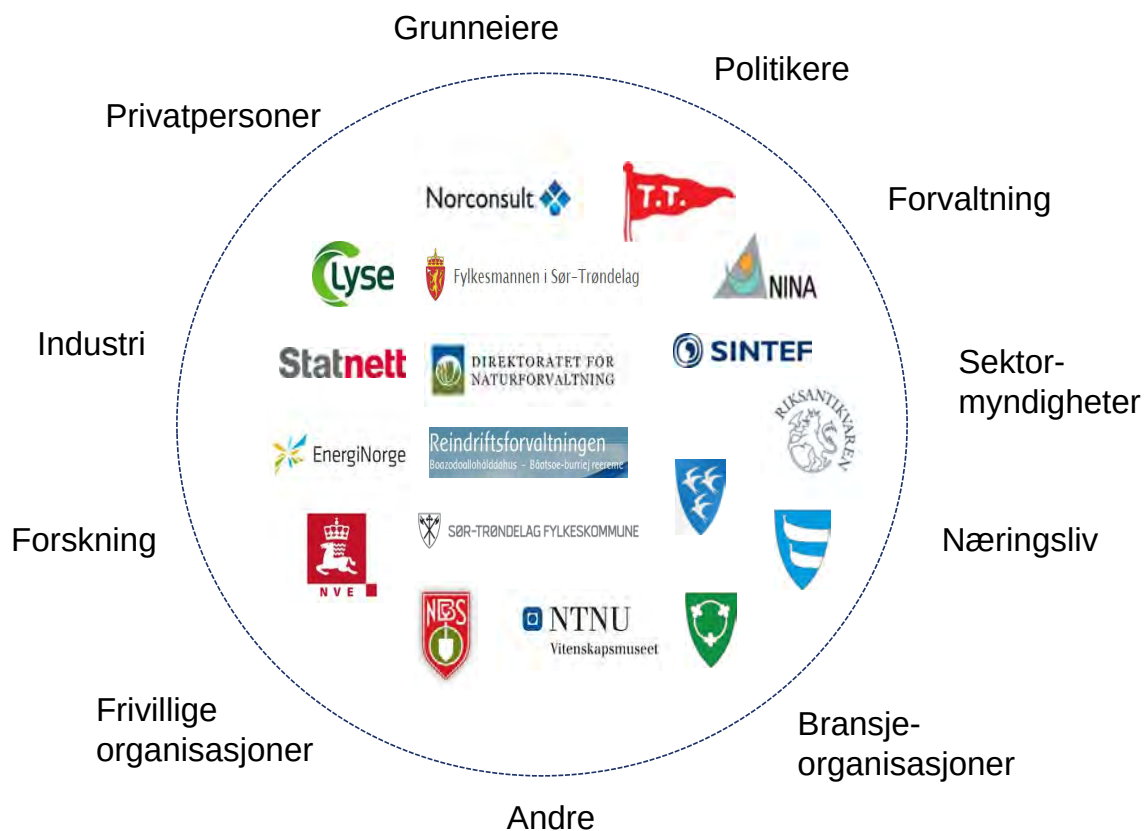
Frank Hanssen
Norsk institutt for naturforskning

CEDREN Generalforsamling 25.04.2013

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

fm
CENTRE FOR
ENVIRONMENT-
FRIENDLY ENERGY
RESEARCH

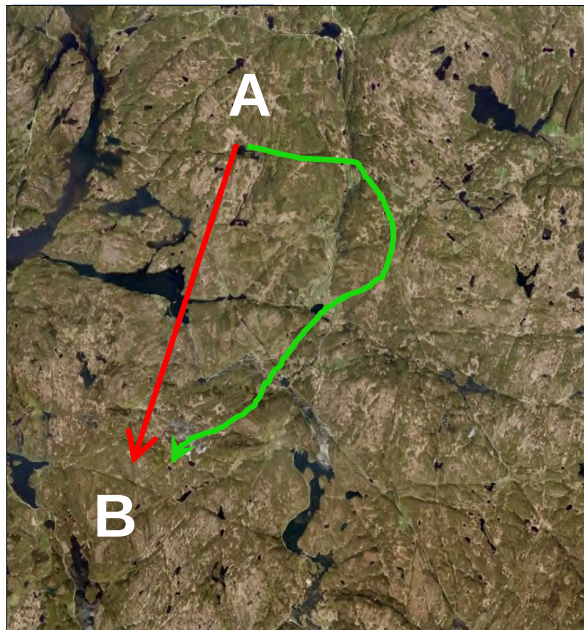


CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

fm
CENTRE FOR
ENVIRONMENT-
FRIENDLY ENERGY
RESEARCH

Hva er en optimal rute (Least Cost Path) ?



- Korteste rute ?
- Mest fuglevennlig ?
- Samla inngrep?
- Vedlikeholdsvennlig?
- Ubebygde areal?
...eller...
- **Alle deler?!**

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



OPTIPOL LCP 1.0



- Brukerstyrt dialog
- Analyse av interessekonflikter
- Korridor- og ruteberegning basert på konfliktnivå
- GIS- verktøy for optimalisert rutevalg for 420 kV kraftledninger basert på en helhetlig vurdering av tekniske, samfunnsmessige, økologiske og økonomiske kriterier
- Versjon 2.0 ferdigstilles ved utgangen av 2013

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



OPTIPOL LCP: Et viktig bidrag i møte med landets fremtidige nettutviklingsprosjekter

- Norge står overfor store utfordringer og behov knyttet til oppgradering og utvidelser av nettet
- Stort konfliktpotensiale i om lag 100 berørte kommuner de neste årene setter store krav til dagens KU- praksis
- OPTIPOL LCP kan bidra til tematisk og geografisk målstyring av KU på et tidlig planstadium for konfliktreduksjon og økt brukervedvirkning

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Hvordan passer OPTIPOL LCP inn i Statnett`s prosjektsyklus?



- Utredning av behov og valg av hovedløsning vha. overordnet LCP for å avgrense utredningsområder og identifisere interessekonflikter basert på lett tilgjengelig og eksisterende informasjon om miljø, naturressurser og samfunn.
- Vurdering og beskrivelse av ulike løsningsforslag. Mer detaljert LCP for ytterlig avgrensning av utredningsområder. Full offentliggjøring av samlet kunnskapsgrunnlag i nettbasert LCP- verktøy for etterprøving, konfliktreduksjon og dokumentasjon av høringsinnspill
- Utredning av meldte løsninger. Spesifikk LCP inklusive brukerstyrt dialogseminar for tematisk og geografisk målstyring av KU- prosessen, og konfliktreduksjon gjennom medvirkning
- Full offentliggjøring av samlet kunnskapsgrunnlag i nettbasert LCP- verktøy for etterprøving, konfliktreduksjon og dokumentasjon av høringsinnspill (ansvarliggjøring av interessentene)

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



SUSGRID`s vurdering av norsk nettutvikling i forhold til svensk og britisk praksis

- Nettselskapenes ekspertorientering er dominert av kraftmessige hensyn og krav til forsyningssikkerhet
- Behov for økt forankring av nettutviklingsprosjekter for å styrke lokal aksept, effektivisere konsesjonsprosessen og hindre kontinuerlige omkamper
- Mangelfull koordinering (nettnivåer, plannivåer samt i integrasjonen ny kraftproduksjon og nettutvikling)
- Deltagelsesparadokset: Effekten av å delta blir større desto lengre man venter

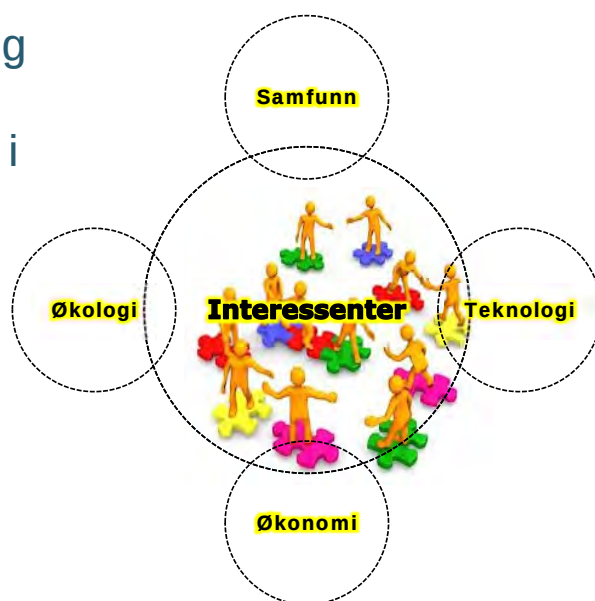
CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

fm
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF
RENEWABLE
ENERGY

Brukerstyrt dialog i OPTIPOL LCP

- Legger til rette for dialog om relevante tema, kriterier og kriterieverdier i en utbyggingssak
 - 2 dialogseminarer ble gjennomført 2012/2013
 - 1 brukerundersøkelse lanseres mai 2013
- Resultater brukes som standard parametre i OPTIPOL LCP 2.0



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

fm
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF
RENEWABLE
ENERGY

Analyse av interessekonflikter

- Kan vi regne på epler, bananer og appelsiner?
 - Både ja og tja! En del kriterier er utfordrende som f.eks. reindrift (dynamisk tilpasset sesongvariasjoner i klima og beiteforhold) og landskapsopplevelse (persepsjon)



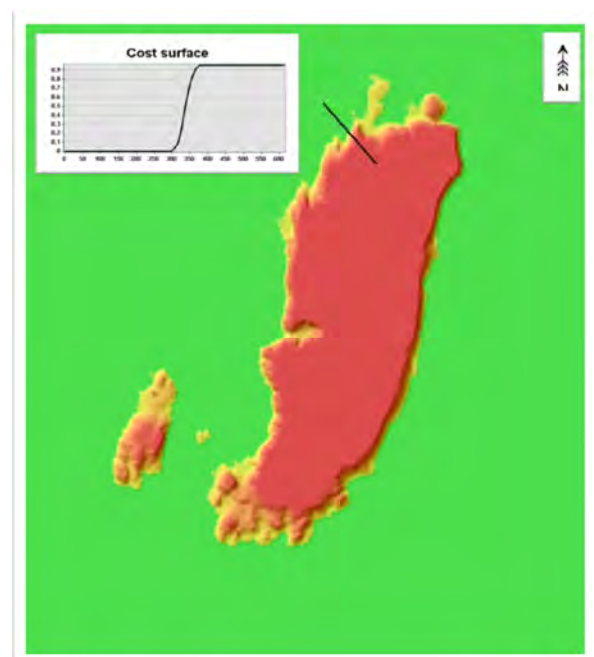
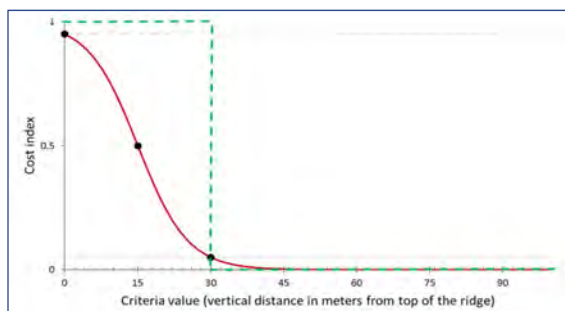
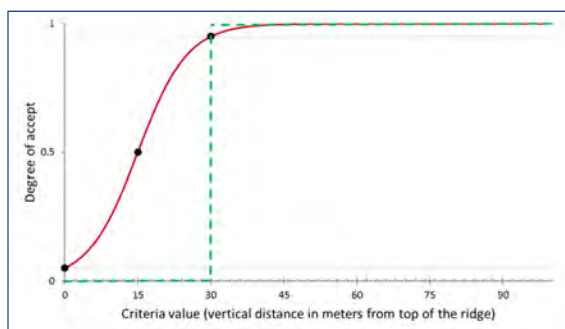
- Kriterier basert på lovbestemmelser, gjeldende praksis og personlige preferanser må normaliseres for å kunne måles og sammenlignes

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

fm
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF
RENEWABLE
ENERGY

Normalisering ved å måle brukernes grad av aksept for anvendte kriterieverdier

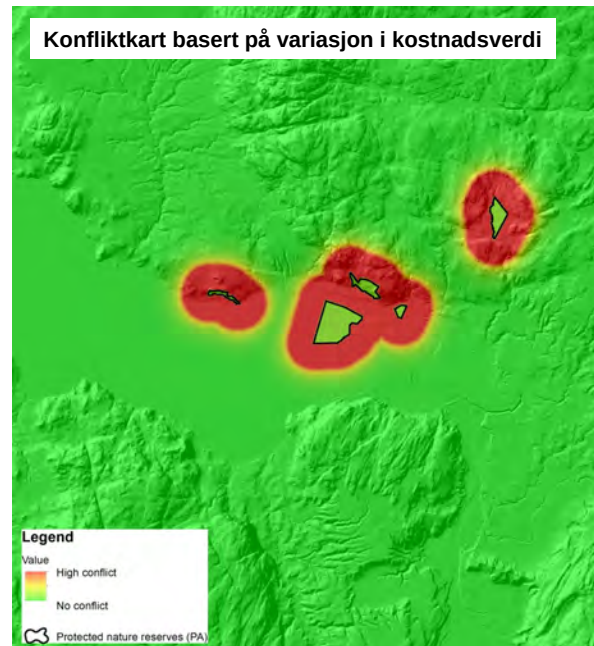
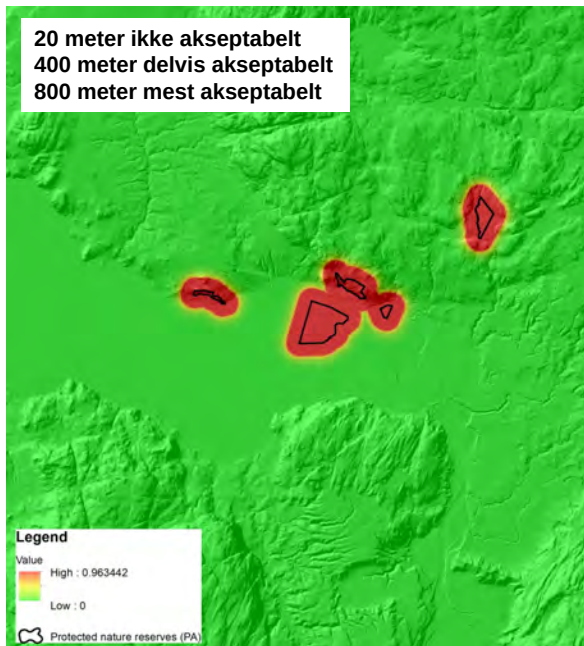


CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

fm
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF
RENEWABLE
ENERGY

Statistiske konsensus- og konfliktkart vil målstyre utredningen ved uenighet

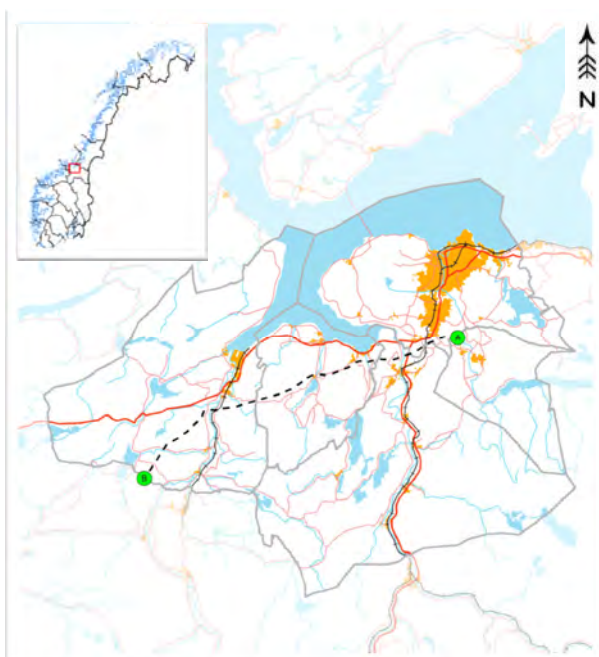


CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

FM
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF RENEWABLE
ENERGY

Validering av OPTIPOL LCP



Case:

- 420 kV kraftledning
- KU 2001/2002
- Åpnet i 2005

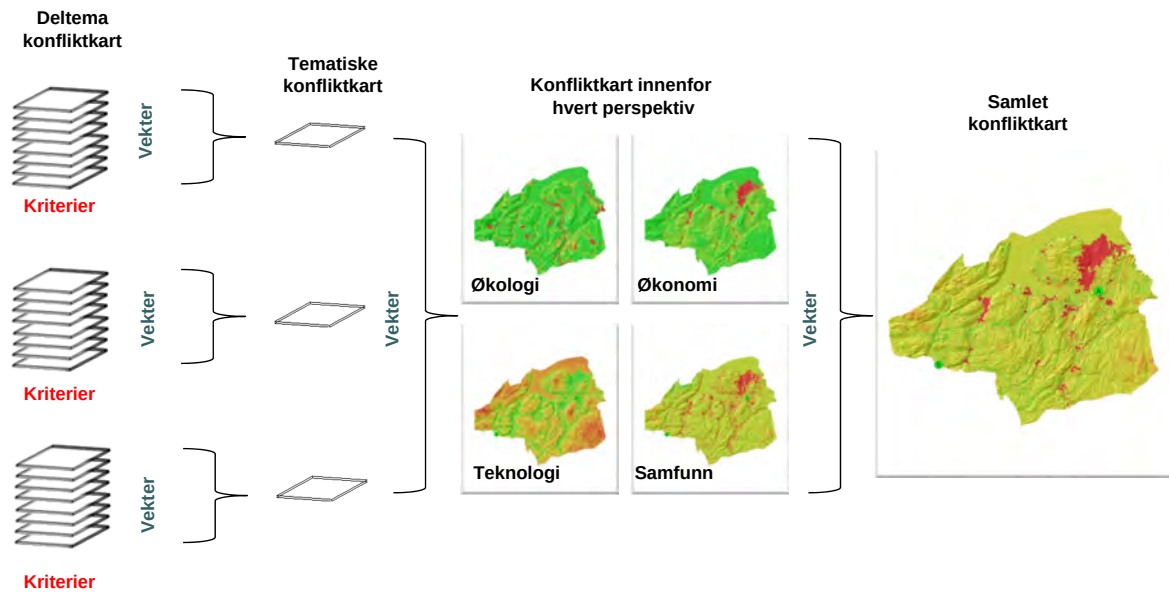


CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

FM
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF RENEWABLE
ENERGY

Multivariat konflikt- tilnærming

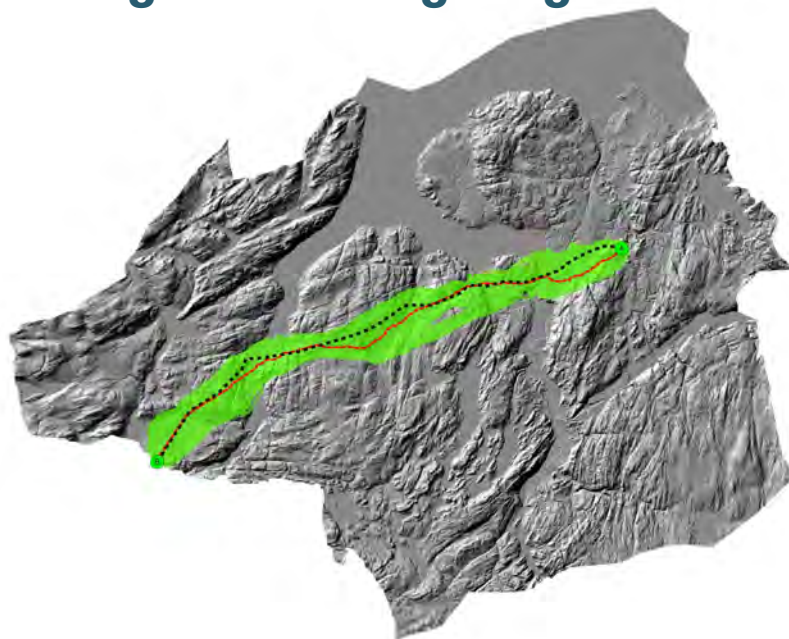


CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

FM
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF RENEWABLE
ENERGY

Korridor- og ruteberegning



Samlet konfliktnivå

«Reisekostnad» A-B

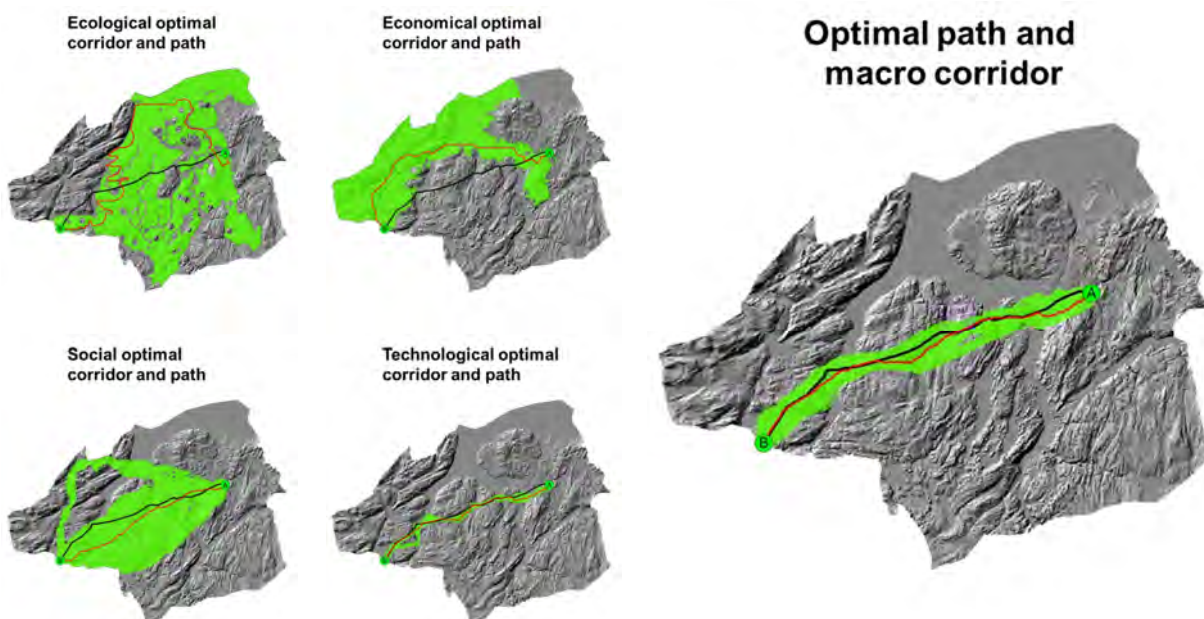
Optimal korridor og rute

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

FM
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF RENEWABLE
ENERGY

Betydningen av et helhetlig perspektiv



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

FM
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF
RENEWABLE
ENERGY

Resultater og videre behov

- **Ferdig utviklet betaversjon**
 - Fleksibel løsning
 - Stort potensiale for målstyring, effektivisering og konfliktreduksjon
 - Etterprøvbarehet sikrer verktøyets transparens
- **God dialog med potensielle brukere**
- **Realitetsorientering i fht. muligheter / svakheter**
- **Flere synergieffekter:**
 - NFR- EnergiX: INnovative mitigation Tools for Avian Conflicts with wind Turbines (INTACT)
 - NFR- EnergiX Avian migratory movements and wind energy siting (AviSite)
 - EISCAT: The European Incoherent Scatter Scientific Association. Optimal plassering av radaranlegg (300 mill. NOK. i Troms)
 - STATOIL: Optimalt rutevalg for oljerørledninger
- **Ønske om samarbeid i forlengelsen av OPTIPOL**
 - Mulighetene for utvikling av et online verktøy

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

FM
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF
RENEWABLE
ENERGY

Fornybar energi på lag med naturen

kontakt:
frank.hanssen@nina.no

www.nina.no



NATURHISTORISK MUSEUM
UNIVERSITETET I OSLO



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy





Hva mener folk egentlig om høyspent kraftnett? I Norge, Sverige og Storbritannia

SUSGRID

Øystein Aas, Patrick Devine-Wright, Torvald Tangeland,
Susana Batel og Audun Ruud

Presentasjon på CEDREN seminar, Trondheim, 25. april 2013

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



2

ALT I ALT KAN VI SI AT «FOLK» IKKE HELT VET HVA DE MENER OM HØYSPENT KRAFTNETT.....

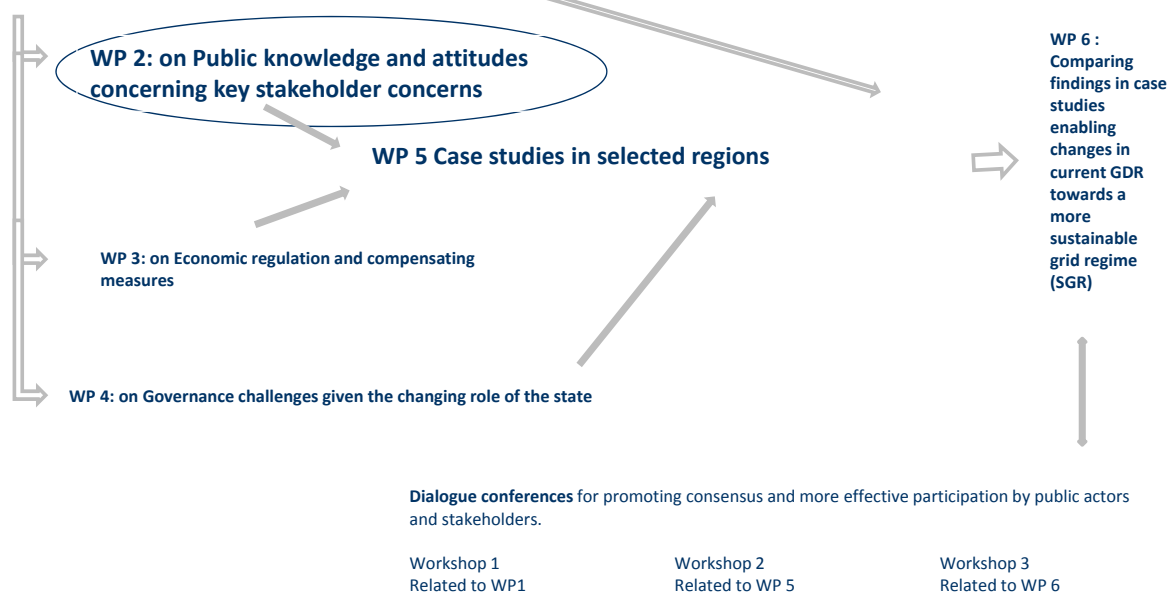
CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



The research design for SusGrid

WP 1: Documenting the Grid Development Regime (GDR) in Norway, Sweden and the UK



Start

2011

2012

2013

2014

End of project

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Hva kan bidra til å forklare syn på, og konflikter om nettutbygging, og hvordan kan dette brukes til å bygge «SUSGRID»?

4

► Prosjektet:

- Studerer dette på ulike skala både i tid og rom, og sosialt
- Romlig skala1: Befolkningen generelt versus i et utbyggingsområde
- Romlig skala2: Ulike land
- Grupper: Befolkning generelt kontra grupper og profesjoner som er involvert i konkrete case
- Tid: Før og nå

► Hovedfaktorer som forklarer syn på utbygging

- Personlige faktorer (alder, kjønn, inntekt, utdanning, klasse)
- Psykologiske faktorer (grad av involvering, kunnskap, personlige verdier, stedstilhørighet mv.)
- Situasjonsavhengige faktorer

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Situasjonsavhengige faktorer

- ▶ Teknologi (type/omfang)
- ▶ Lokale/regionale/nasjonale særtrekk, feks betydning av andre interesser
- ▶ Institusjonelle særtrekk, feks beslutnings- og planprosesser, eierskap og fordeling av goder og byrder, fokus for frivillig sektor



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Data og metode

- ▶ Nettbaserte spørreundersøkelser
- ▶ Identiske spørreskjemaer
- ▶ Gjennomført november-desember 2011 (N/UK) og feb/mars 2012 (S)
- ▶ Besvarelser:
 - Norge: 1972
 - Storbritannia: 1519
 - Sverige: 1616
- ▶ ~ Representative utvalg
 - Alder: gj.sn. ca 50 år
 - Kjønn: ~50% menn/kvinner



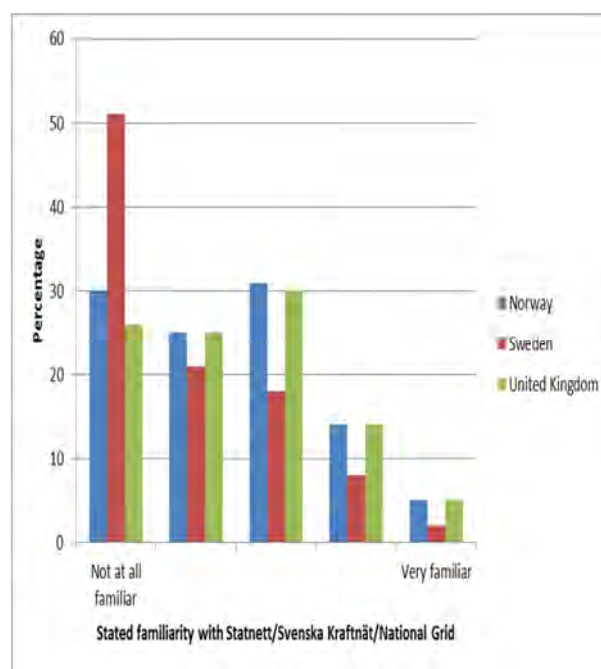
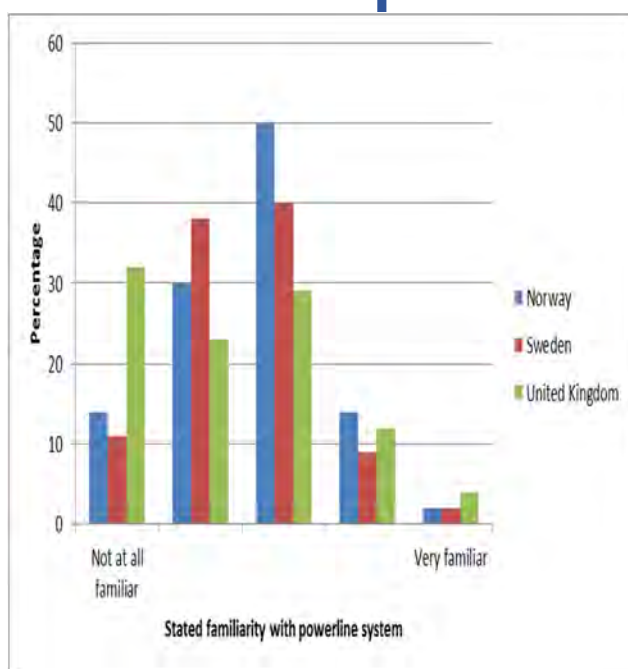
CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Kunnskap om kraftnett og nasjonale nettselskap

7



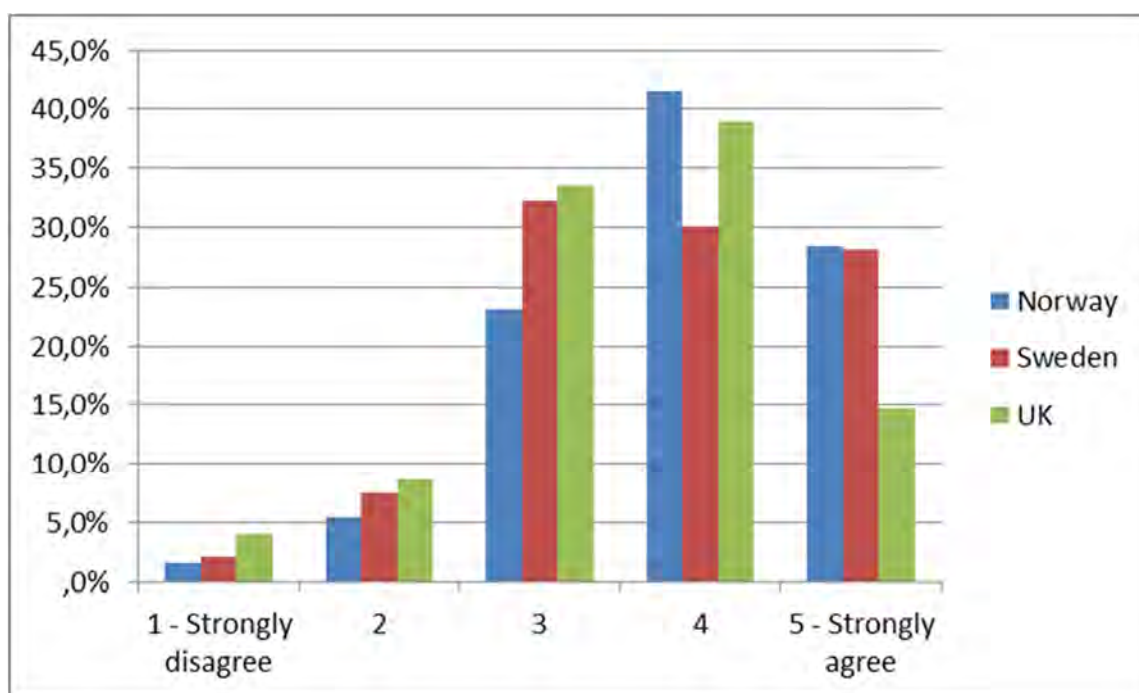
CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Respons på påstand: «Generelt sett aksepterer jeg kraftlinjer»

8

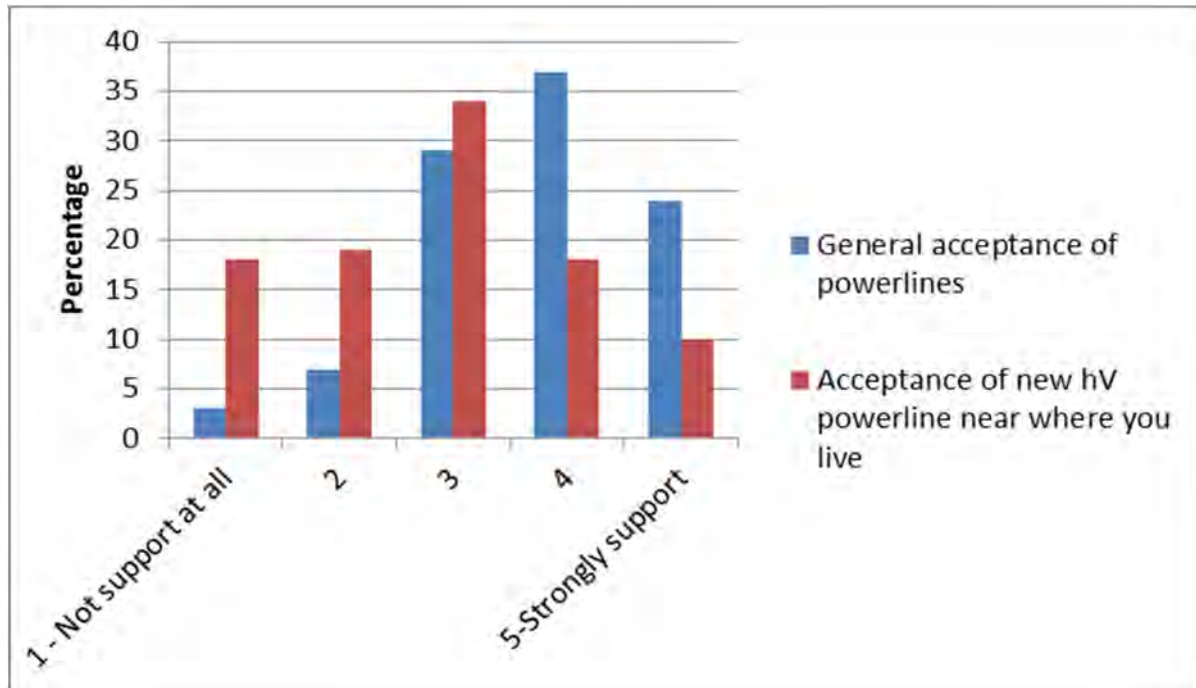


CEDREN

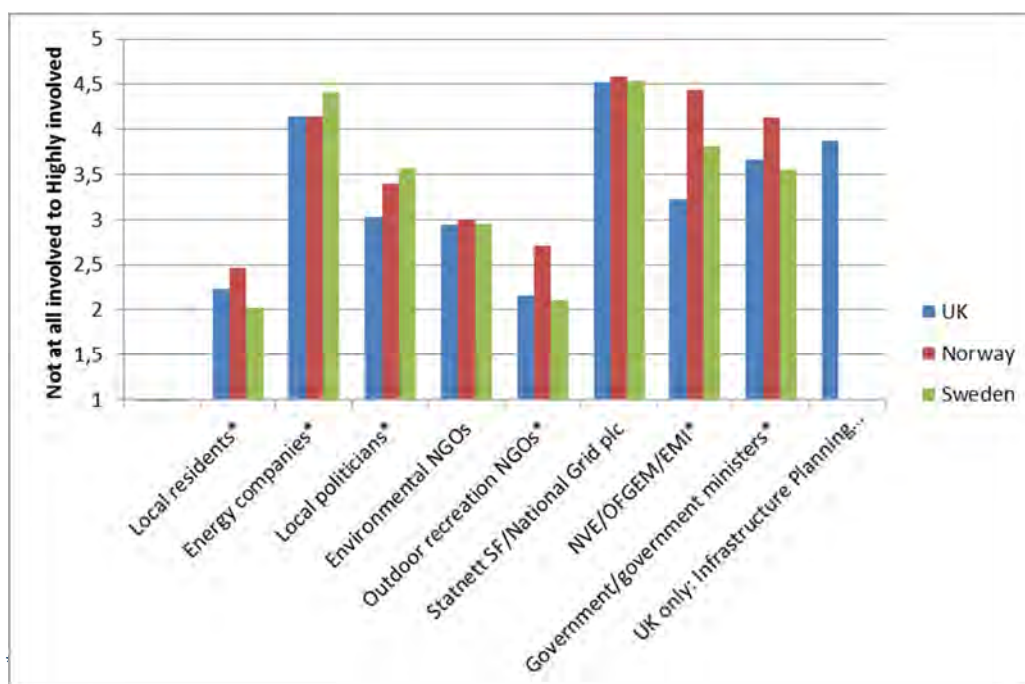
Centre for Environmental Design of Renewable Energy



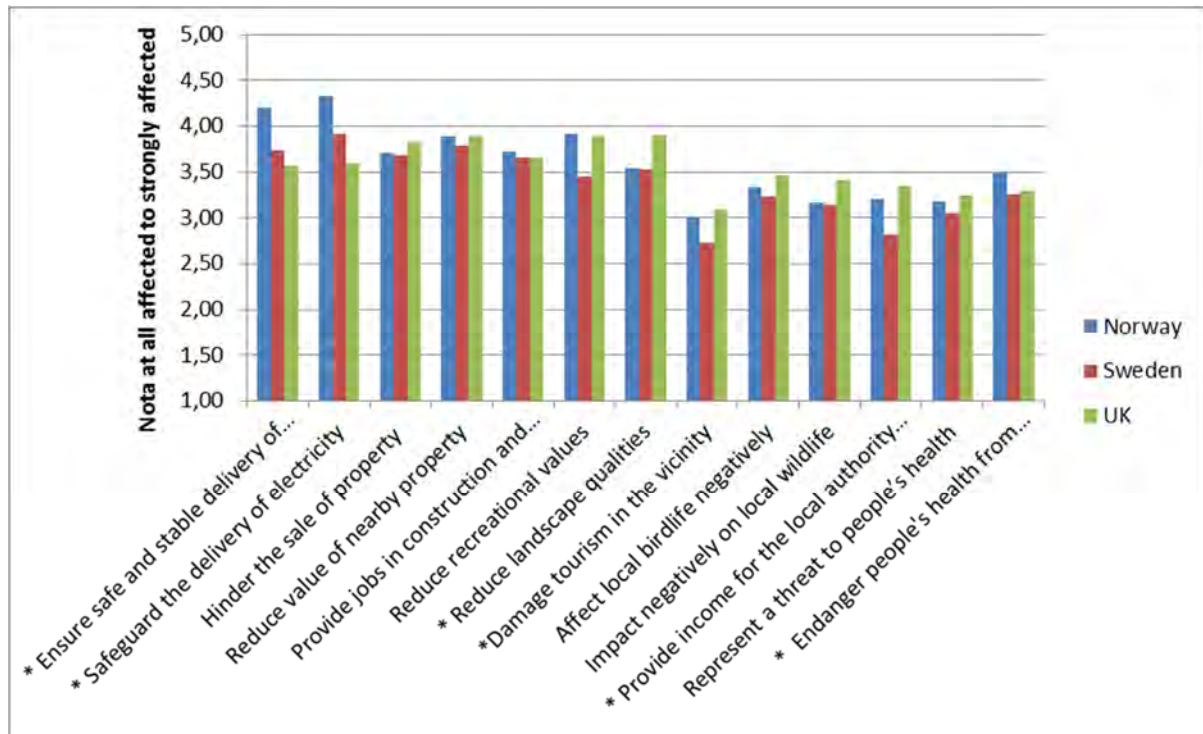
Sammenligning av aksept for kraftlinjer generelt ⁹ mot en ny hV linje nær der du bor («f.eks. innen 5 km») – hele utvalget



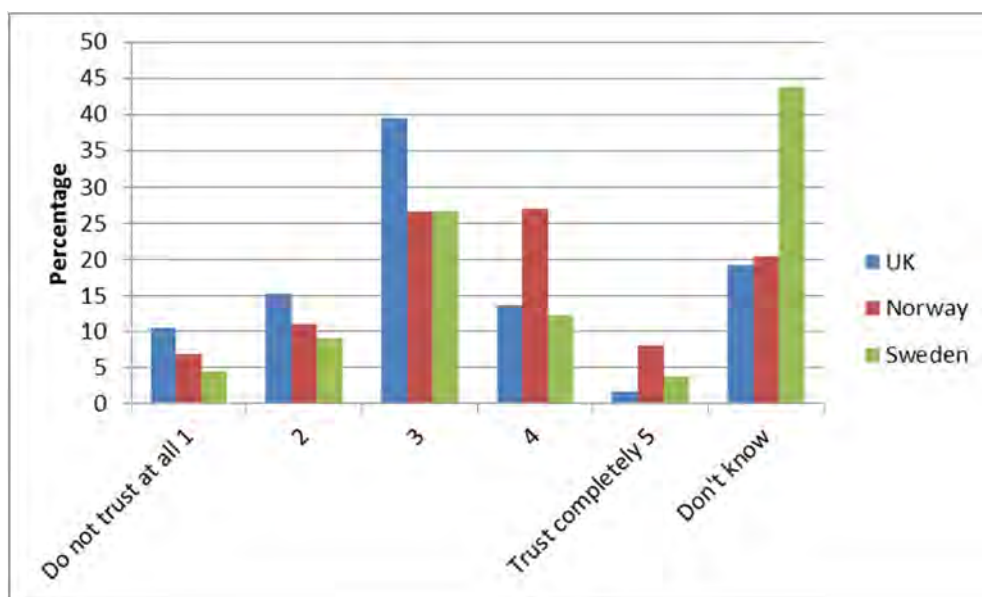
Oppfatninger om hvem som er involvert i planleggingen av høyspent kraftnett



Oppfatninger om lokale effekter



Tillit til Statnett/Svenska Kraftnät/National Grid



Viktige funn

- ▶ Befolkningene oppgir at de har lite kunnskap om strømmettet, og om Statnett/Svenska Kraftnät/National Grid
- ▶ Befolkningen aksepterer behovet for høyspent kraftnett, norske og svenske i større grad enn britiske borgere
- ▶ Men det er mindre vilje til å akseptere en ny høyspentlinje nær der folk bor - dette er felles for alle landene og helt i tråd med tilsvarende undersøkelser om annen energiutbygging
- ▶ Lokale aktører og frivillige organisasjoner anses å ha liten innflytelse og kontroll på planleggingsprosesser
- ▶ Folk oppfatter at høyspent kraftnett har både positive og negative lokale virkninger
- ▶ Nasjonale nettselskap har ikke særlig stor tillit verken i UK eller Norge, selv om tilliten er noe høyere i Norge. I Sverige preges situasjon av liten kunnskap om det nasjonale nettselskapet.

Oppsummering

- ▶ Befolkningens oppfatninger og syn danner et viktig bakteppe for så vel lokale/konkrete prosesser som nasjonal politikk
- ▶ Både viktige likhetstrekk og forskjeller mellom folk i de tre landene i syn på kraftnett
- ▶ Utfordringer og muligheter i publikumskontakten for myndigheter og nettselskapene!
- ▶ Mulig å skape bedre prosesser?
- ▶ Forklaringer på forskjeller:
 - Spor av forskjeller i institusjonell historie?
 - Speiler ulikheter i geografi, utbyggingspress og betydning av landskapsvern, herunder ulikheter i frivillige organisasjoners prioriteringer og styrke

Velkommen til avslutningseminar for **GOVREP**

GOVernance for Renewable Electricity Production

et forskningsprosjekt med fokus på politisk styring

prosjektleder Audun Ruud, SINTEF Energi AS

17. april 2013, Møterom Faros – CIENS toppsenter

En ti minutters oppsummering for CEDRENs årsseminar 25.4 -13



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Govrep program 17.4

10:20 – 10:40: Status for NVEs konsesjonsarbeid. Er miljø en utfordring? v/Rune Flatby, NVE

10:40 – 11:00 Fra kraft mot natur til miljøvennlig energi? Noen bilder fra norsk vannkraftpolitikk i et hundreårsperspektiv. v/Ole Brekke, Uni Research, Rokkan

11:00 – 11:20: Den doble miljøutfordringen – eksempler fra vannkraftcasesstudier i Norge v/Helene Egeland og Gerd B Jacobsen, SINTEF Energi

Kaffe / te

11:30 – 11:50 Kan Norge lære noe fra plan- og konsesjonspraksis i svensk vannkraftforvaltning? v/Peter Rudberg, Stockholm Environment Institute (SEI).

11:50 – 12:10 Status for implementering av vannrammedirektivet v/Jonida Abazaj, NTNU/CEDREN – *på engelsk*

Lunsj

12:50 – 13:10: Hvilke faktorer bremset vindkraftutbyggingen i Norge fram til 2010? v/Bernt Blindheim, Agder Energi/UiS/CEDREN

13:10 – 13:25: Noen refleksjoner rundt tematiske konfliktvurderinger v/Jacob Kielland Haug, SINTEF Energi

13:25 – 13:40: Kan Norge lære noe fra plan- og konsesjonspraksis i svensk vindkraftforvaltning? v/Peter Rudberg, SEI

Kaffe / te

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Govrep program 17.4 fortsetter

13:45 – 14:00: Er smått alltid godt i Hardanger? v/Hogne Sataøen, Uni Research, Rokkan

14:00 – 14:15: Om miljøeffekter av stor versus liten vannkraft v/Atle Harby, SINTEF Energi, CEDREN

Hvordan kan vi bedre forene energi- og miljøpolitiske hensyn?

14:20 – 14:35: Behov for å finne fram til nye vinn-vinn løsninger – eksempelet Sira-Kvina v/Haakon Thaulow, NIVA

14:35 – 14:50: Erfaringer knyttet til fornybar el.produksjon. v/Svein Grotli Skogen, Dir. Nat

14:50 – 15:10 Noen policy-implikasjoner basert på funn i GOVREP v/Audun Ruud, SINTEF Energi - CEDREN

Kommentarer fra brukerne (Statkraft og Agder Energi) og andre CEDREN-interessenter

Debatt

Veien videre?

Seminaret avsluttes 16:00

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

FM
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF
RENEWABLE
ENERGY

Overordnet problemstilling i GOVREP:

Hvordan bedre forene energi- og miljøpolitiske hensyn?

- Utfordringen nylig aktualisert ved:

- Innføring av Fornybardirektivet og realisering av felles sertifikatmarked med Sverige fra 1. desember 2012 (enstemmig vedtatt av Stortinget 12.12 2012)
- Norges oppfølging av EUs Vannrammedirektiv
- Håndtering av Naturmangfoldloven i konsesjonsprosesser



Analytisk orientering og tematikk for GOVREP prosjektet:

- Politiske styringsutfordringer på tvers av mål, sektorinteresser og styringsnivå

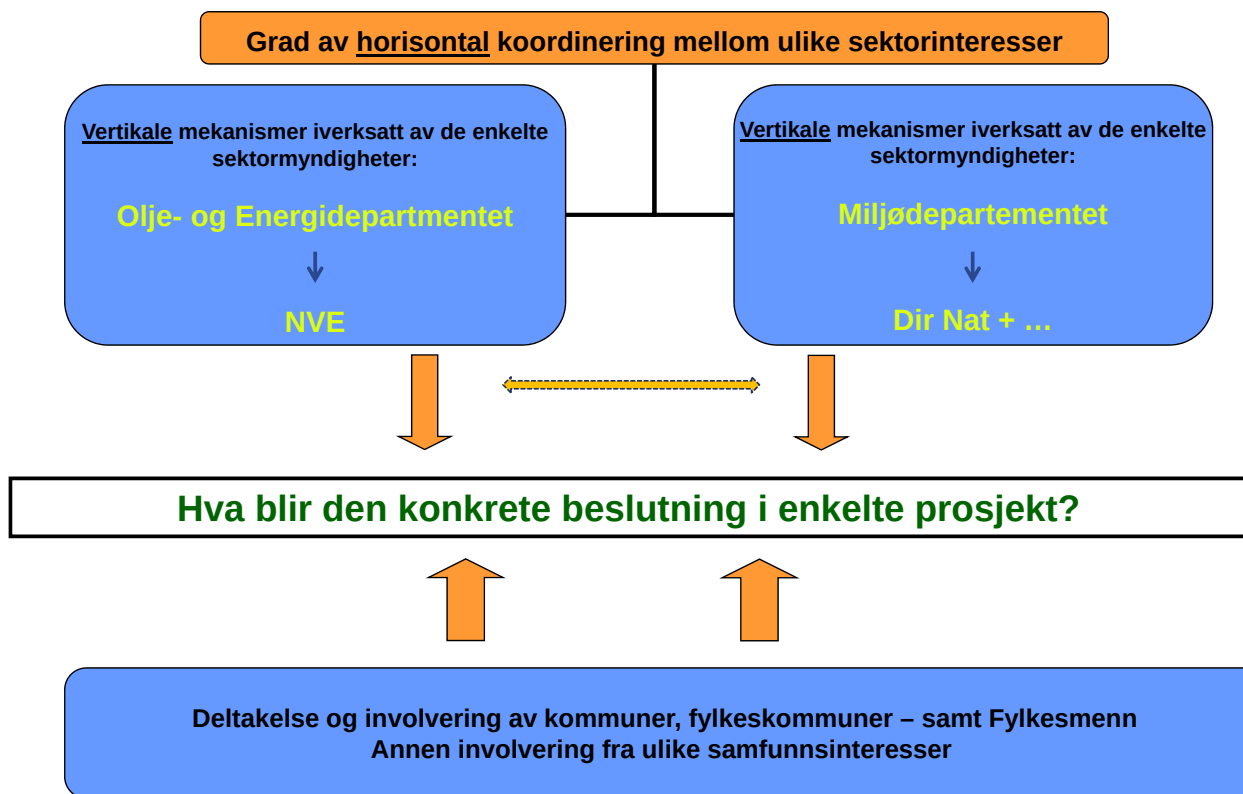
Et særskilt fokus på kunnskapens rolle i vurderinger, analyser og konkrete beslutninger!

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

FM
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF
RENEWABLE
ENERGY

Hvordan fungerer norsk fornybar energipolitisk styring?



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

FM
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF
RENEWABLE
ENERGY

Overordnet konklusjon i GOVREP:

Fortsatt uavklart hvordan vi bedre kan forene energi- og miljøpolitiske hensyn?

- Hvordan håndtere et felles sertifikatmarked når man ikke har en klar politisk idé om retningen for samfunnsutviklingen?
 - Vil man ha 26,4/2 TWh fornybar elektrisk kraftproduksjon i Norge? (Vi må uansett betale halvparten)
- Hvordan håndtere EUs Vannrammedirektiv når man ikke politisk har avklart hva som er "av samfunnsmessig betydning"?
 - Hva er samfunnsmessig verdi av naturvern versus kraftproduksjon?
 - Er 1 krone laks = 1 krone kraft?
- Hvordan håndtere biologisk mangfold dersom enkelte i forvaltningen kan se ut til nærmest prinsipielt å være motstander av ny fornybar elektrisitetsproduksjon?



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

FM
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF
RENEWABLE
ENERGY

Forslag til struktur på avslutningsrapport for GOVREP

- Om politiske drivere som trekker aktører og beslutningstakere i ulike retninger
- Betydning av å foreta governance studier – viktig å gjennomføre mer ikke-tekniske studier fordi disse kan direkte være beslutningsrelevante. Samtidig må dialogen med teknisk kompetanse styrkes – (ref smått versus stort innen vannkraft)
 - Et faktum: Fastlåste forvaltningsprosedyrer råder – at opptrukne "stier" preger politisk styring og konkret iverksetting av vedtak/forpliktelser
- Konkrete funn i GOVREP – hva har vi lært
 - Vann
 - Vind
 - Kan vi lære noe fra Sverige?
- Hvordan bedre forene energi- og miljøpolitikk?
 - Noen anbefalinger
- Konklusjon, nye forskningsbehov og veien videre

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

fm
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF
RENEWABLE
ENERGY

Hva kan anbefales fra GOVREP?

Strategiske tiltak

Taktiske, koordinerende tiltak

Operative grep

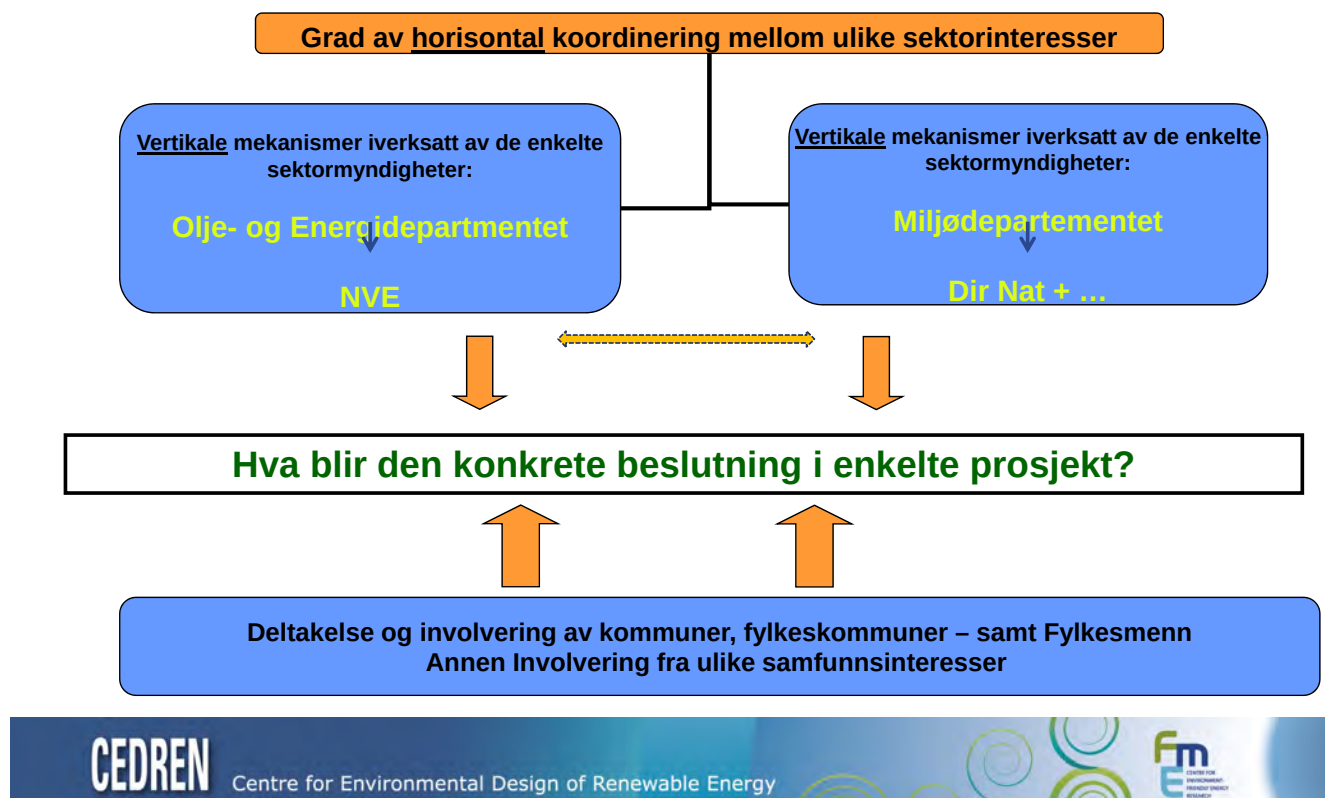
CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

fm
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF
RENEWABLE
ENERGY

Hvordan fungerer norsk fornybar energipolitisk styring?

HVOR ER STORTINGET?



Sakset fra Montel
Nyhetsbrev Norge
Nr. 14, 2013 – side 6:

*Men selv Erling Sande -
som leder av Energi- og
Miljøkomitéen, har ikke
etterlyst en energipolitisk
avklaring i Stortinget.*

**Uklart derfor hva
som er ønsket
utvikling for Norge?**

- Byråkrater hindrer fornybar kraft

Storingsrepresentant Erling Sande (Sp) mener Direktoratet for Naturforvaltning og miljøbyråkrater hos fylkesmennene bevisst jobber for å hindre utbygging av kraftproduksjon i Norge.

– Mange av byråkratene hos fylkesmennene og i Direktoratet for naturforvaltning opplever som firkantede, arrogante og lite respektfulle, sier Sande i et intervju gjengitt på Småkraftforeningens nettsider.

Erling Sande er leder for Stortingets energi- og miljøkomité og en sterk tilhenger av elsertifikatsystemet. Han er svært lite begeistret for Direktoratet for naturforvaltning (DN), og direktør Janne Sollie.

– Ja, jeg mener direktoratet har gått langt i å motarbeide fornybar energiproduksjon. De har hatt et ensidig syn på naturinngrep, og sett bort fra den trusselen store klimaendringer er for naturmangfoldet.

Sande trekker i intervjuet spesielt fram hvordan DN og Sollie markerte seg i det omstridte NRK-programmet «Ut i Naturen» i fjor høst. I programmet gikk Sollie hardt ut mot elsertifikatene, og stilte spørsmål ved både sertifikatsystemets legitimitet og om det er nødvendig å bygge mer kraftproduksjon i Norge.

Ifølge Sande var uttalelsene fra Sollie graverende.

– Det er mulig Janne Sollie vil kunne forsvare denne kortsiktige tenkningen ut fra direktoratets «oppdrag». Det som ikke kan forsvares er de eksemplene vi har hatt, gjennom Ut i Naturen og andre uttalelser til media, der en direktoratsleder åpent kritiserer regjeringens politikk og sier den ikke betyr noe, sier Sande til Småkraftforeningen og peker på at uttalelsene hennes «viser en manglende forståelse for den rollen hun da hadde som leder av Direktoratet for Naturforvaltning». /Øystein Meland



Erling Sande. Foto: Senterpartiet

Strategisk nivå – parlamentariske vedtak

Politiske avklaringer:

- Stortinget vedtok enstemmig felles sertifikatmarked med Sverige samtidig som vi tilsluttet oss Fornybardirektivet – nærmest uten Stortingsdebatt!
 - Hvorfor kan ikke Norge foreta nasjonale energipolitiske avklaringer?
 - En Stortingsmelding basert på energiutvalget (NOU 2012:9) ville være fornuftig
- Sverige har en nasjonal vindkraft plan. Vi har noen tilfeldige regionale planer! Gir det et tilstrekkelig grunnlag for nasjonale veivalg?
- Hva vil vi med vannkraften? Energiutvalget ga få svar!

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

FM
CENTRE FOR
FORSKUNGS-
MILJØ-
ENERGI

Taktisk nivå: Byråkratisk samordning

- **Vann:** Vilårsrevisjoner må bedre knyttes til vannforvaltningsplaner for regulerede vassdrag (SMVF)
 - Var det klokt å vedta Kgl.res (11. juni 2010) at Miljømål skal kun baseres på eksisterende vilkår etter vassdragsreguleringsloven?
 - *Hvordan vil ESA konkludere på "miljøklagen" knyttet til norsk implementering av Vannrammedirektivet i sterkt modifiserte vannforekomster?*
 - **Imøteser ny "samlet plan" fra NVE/DN gruppa rundt hvilke regulerede vassdrag som bør prioriteres for vilårsrevisjon!** (skal leveres 1. juli)
- **Vind:** Hvorfor skal miljøforvaltningen (som DN) lage en tematisk konfliktvurdering (TKV) når energiforvaltningen ikke ser ut til å legge TKV til grunn for sine konsesjonsvurderinger – selv når NVE gir avslag med henvisning til miljø og naturvern

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

FM
CENTRE FOR
FORSKUNGS-
MILJØ-
ENERGI

Bedre operative grep: Hvordan gjøre gode avveininger?

- Til tross for vannressurslovens prosjektspesifikke fokus, bør det bli større mulighet for bransjen til å se energi- og miljøpolitiske utfordringer i en sammenheng
 - ihvertfall i samme nedbørsfelt.
 - Har kan vinn-vinn initiativet fra Sira-Kvina være en god referanse
- Viktig at gode fornybarprosjekt ikke rammes av politisk hestehandel
 - Hva skjedde i Bjerkreim klusteret og den konkrete ankebehandling av Moi-/Laksesvelafjellet vindkraftverk? (et SAE Vind prosjekt som ble godkjent av NVE, men stoppet av OED pr 5. juli 2012)

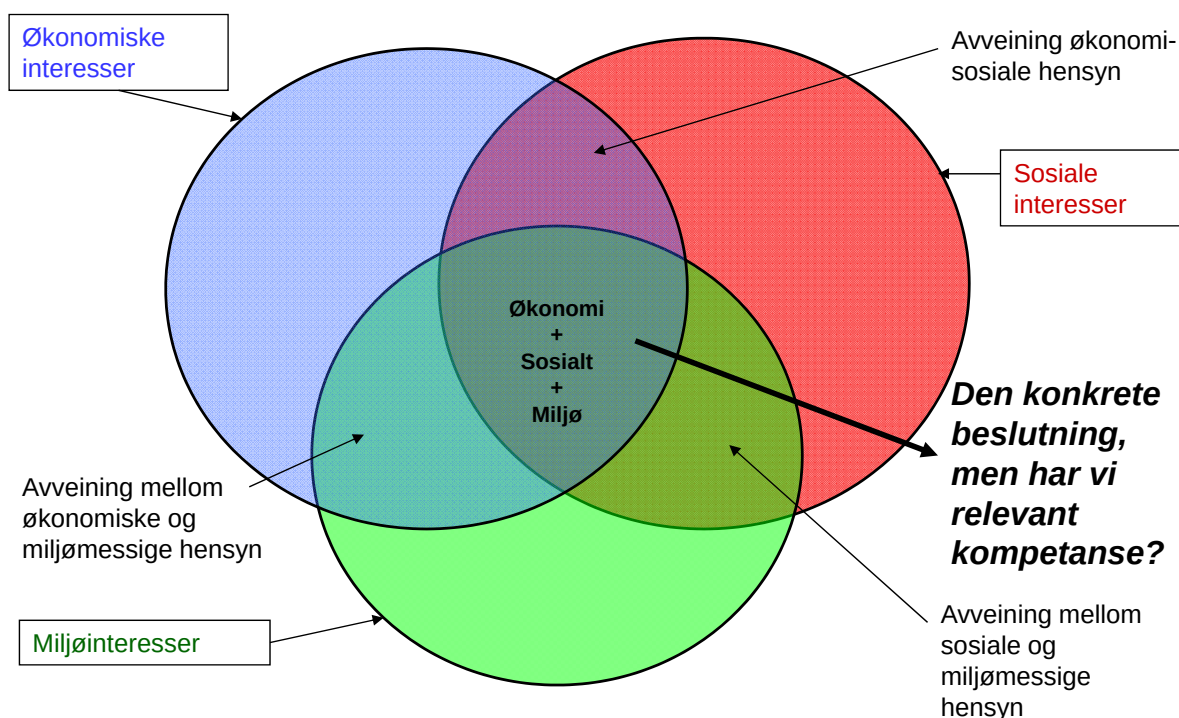
CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Mange uløste styringsutfordringer i norsk energiforvaltning

Avveining mellom ulike hensyn og interesser påvirkes av strategiske, taktiske og operative avveininger. **Behov for bedre dialog!**



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Samarbeidspartnere:

GOVREP prosjektet er koordinert av SINTEF Energi A/S, politikk og styring – med base i Oslo

I tillegg har følgende aktører deltatt aktivt:

- ▶ SINTEF Energi A/S - vannressurser
- ▶ UNI Research Bergen – Rokkan senteret
- ▶ Norsk Institutt for Vannforskning - NIVA
- ▶ Stockholm Environment Institute – SEI
- ▶ NTNU – IØT – rundt PhD på vannkraft
- ▶ + NæringsPhD i dialog med Universitetet i Stavanger

Statkraft og Agder Energi har bidratt med finansiering og deltatt aktivt i prosjektet

Også aktiv dialog med NVE, Dir. Nat og Energi Norge

Flere prosjektdetaljer (og snart en avslutningsrapport) på:

<http://www.cedren.no/Projects/GOVREP.aspx>

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

*Fornybar energi
på lag med naturen*

Contact:

audun.ruud@sintef.no

www.cedren.no



NATURHISTORISK MUSEUM
UNIVERSITETET I OSLO



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



NTNU – Trondheim
Norwegian University of
Science and Technology

CEDREN Åpent seminar
Trondheim 25.04.2013

Norsk vannkraftsenter – etablering av nasjonal satsing på FoU innenfor vannkraft

www.ntnu.edu

CEDREN Åpent seminar, Trondheim, 25.10.2012

VANNKRAFTENS ROLLE I ENERGIFORSYNINGEN



All produksjon i TWh	2008	2009	2010	2011	2012	Snitt
Vannkraft	140,0	126,1	117,2	119,6	141,7	128,9
Varmekraft	1,2	4,7	5,6	5,2	3,4	4,0
Vindkraft	0,9	1,0	0,9	1,1	1,4	1,1
Produksjon totalt	142,1	131,8	123,6	125,9	146,5	134,0
Vannkraft [%]	98,5%	95,7%	94,8%	95,0%	96,7%	96,2%



NTNU – Trondheim
Norwegian University of
Science and Technology

www.ntnu.edu

2 / 24

REKRUTTERINGSUTFORDRINGEN

- Forventet rekruttering i bransjen: 1000 - 1500 hvert år
- 23% av de ansatte er over 55 år – mange innehar kritisk viktig kompetanse
- 25% av Tekna's medlemmer i energibransjen er over 58 år
- Mangler 550 energimontører i følge Nav
- Pr. i dag mangler vi 150 elkraftingeniører
- Rekrutteringsutfordringen er særlig stor i distriktene, men varierer blant annet med størrelsen på arbeidsmarkedet, pendlermulighet, antall innbyggere og utdanningsnivå



NTNU – Trondheim
Norwegian University of
Science and Technology

VANNKRAFT I 100 ÅRS PERSPEKTIV



Rånåsfoss – foto: NVE



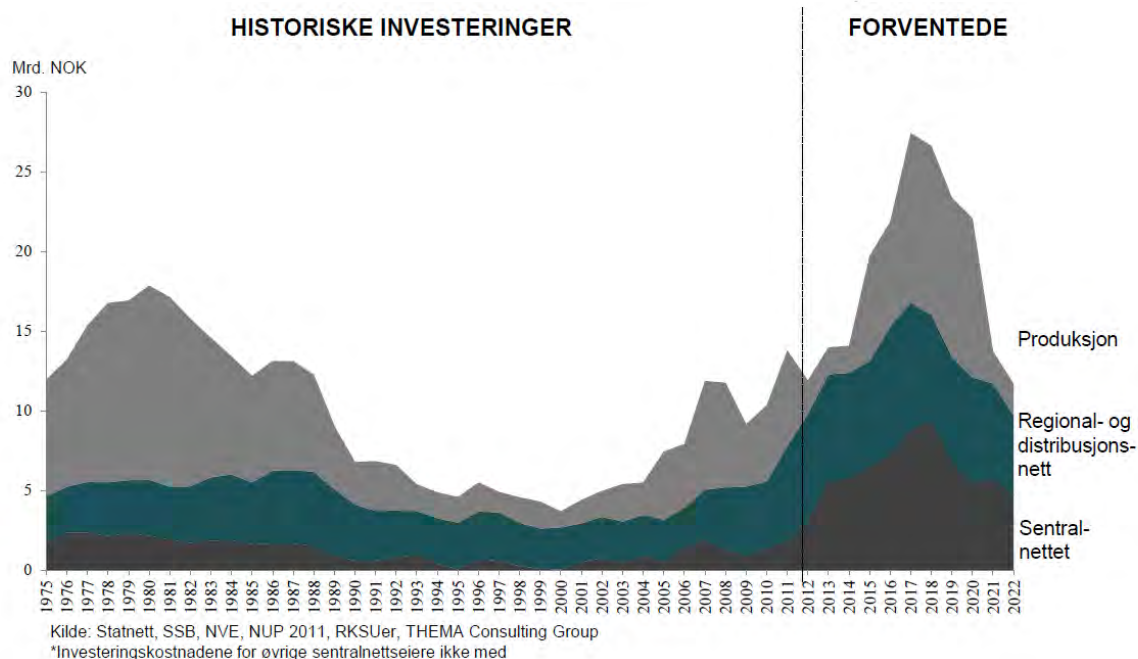
Rånåsfoss – foto: Akershus energi

Også i 2050 vil vannkraft stå for om lag 90 % av kraftproduksjonen fra kraftverk bygd og vedlikeholdt i dag



NTNU – Trondheim
Norwegian University of
Science and Technology

INVESTERINGSUTFORDRINGEN



ENERGIBRANSJEN

- Om lag 330 energibedrifter som produserer, transporterer og selger kraft
- 17 000 ansatte (~4000 ansatte produksjon)
- Omsetter for om lag 80 milliarder kroner
- Leverandørindustrien (1000 ansatt)
- Rådgivende ingeniør (300 ansatte)
- Offentlig forvaltning (OED,NVE,DSB,DN,..)

Internasjonalt ledende på mange teknologiområder

STATUS - VANNKRAFTENS ROLLE VED NTNU

NTNU

Fakultet for ingeniørvitenskap
og teknologi - IVT

Fakultet for informasjonsteknologi,
matematikk og elektroteknikk

Bygg

- Hydrologi
- Vannkraftsystemer
- Dammer, vannveger, kraftstasjoner
- Vassdragsmiljø
- Ingeniørgeologi

Maskin

- Turbiner
- Vannveger
- Rørgater
- Dynamikk

Elkraft

- Generatorer
- Transformatorer
- Nett
- Kontroll og regulering



NTNU – Trondheim
Norwegian University of
Science and Technology

FORMÅL – Å LØSE UTFORDRINGENE

Norsk vannkraftsenter skal koordinere ressurser og innsats innen vannkraft relatert undervisning, forskning og utvikling ved NTNU og samarbeidende institusjoner. Det vil bli lagt vekt på tett samarbeid med kraftbransjen, fagmyndigheter og andre partnere.



NTNU – Trondheim
Norwegian University of
Science and Technology

SAMARBEID

- International Center for Hydropower – ICH
 - The ICH acts as a joint international forum for industry and institutions in the field of hydropower and related areas.
- SINTEF
 - SINTEF Energi AS

Analyse og modellering av energisystemer, med fokus på vannkraft, ny fornybar energi og kraftnett. Optimaliseringsmodeller for vannkraftproduksjon og kraftsystemplanlegging, strategiske energisystemanalyser, modellutvikling og analyser innen hydrologi og vassdragsmiljø.
 - SINTEF Byggforsk (Infrastruktur)

tilbyr forsknings- og konsulenttjenester innen de fleste områder innen havne- og kystteknikk, veg- og jernbaneteknikk, vann og avløp, vannrensing og berg- og geoteknikk.



NTNU – Trondheim
Norwegian University of
Science and Technology

SAMARBEID

- Center for Environmental Design of Renewable ENergy –
CEDREN
 - CEDREN er etablert og har vært i drift i 4 år – utviklet viktig kompetanse-ift. Sentervirksomhet
 - CEDRENs forskningsfokus er tverrfaglig og inkl. Samfunn, økonomi og miljø
 - Felles pool av forskere og stipendiater
 - Felles portefølje
 - Felles finansiering
 - Felles interessenter, nettverk og brukerpartnere



NTNU – Trondheim
Norwegian University of
Science and Technology

Takk for oppmerksomheten



NTNU – Trondheim
Norwegian University of
Science and Technology



Norsk vannkraft for storskala energilagring og balansering "HydroBalance"

-Nytt fra CEDREN

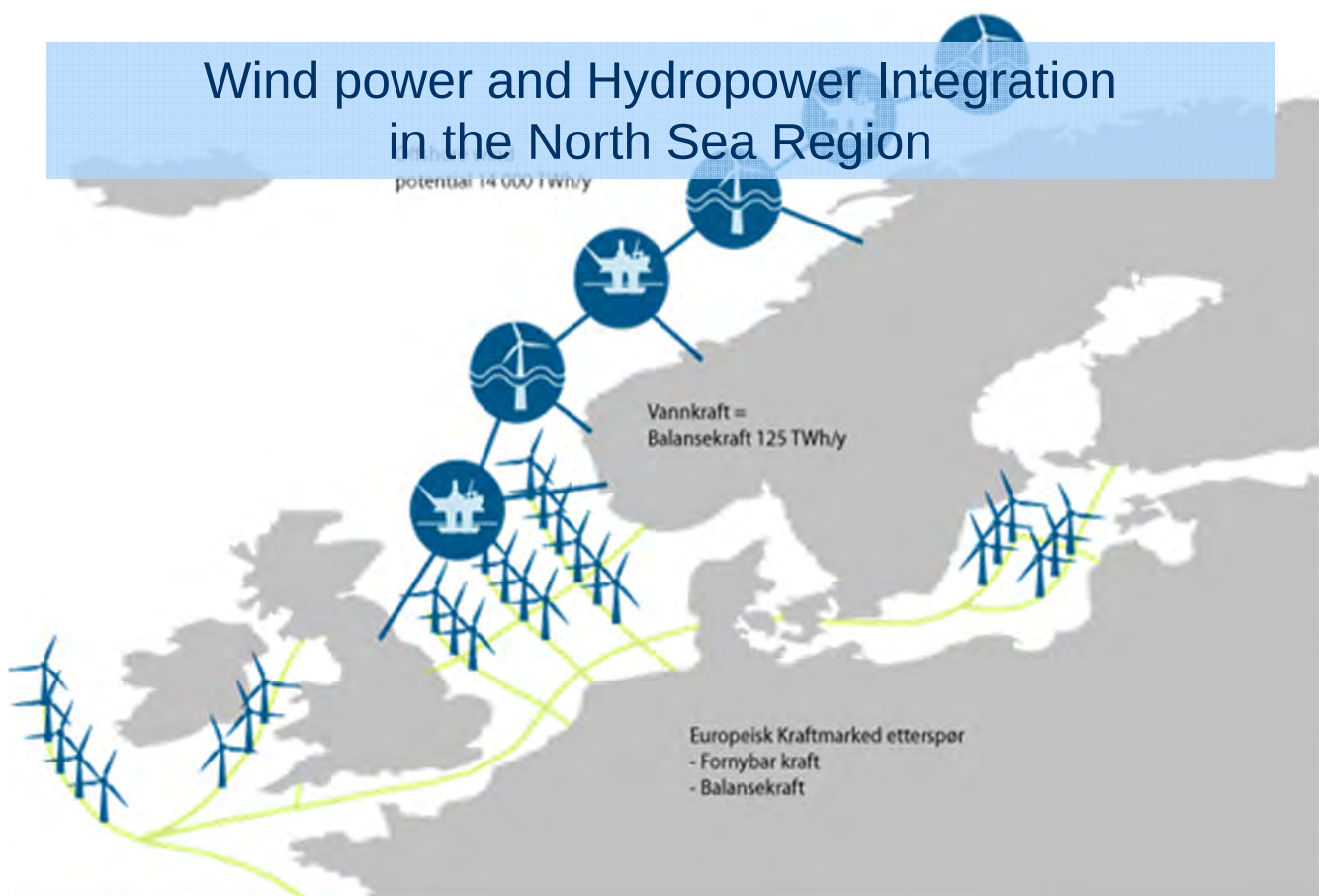
Ånund Killingtveit

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Wind power and Hydropower Integration in the North Sea Region

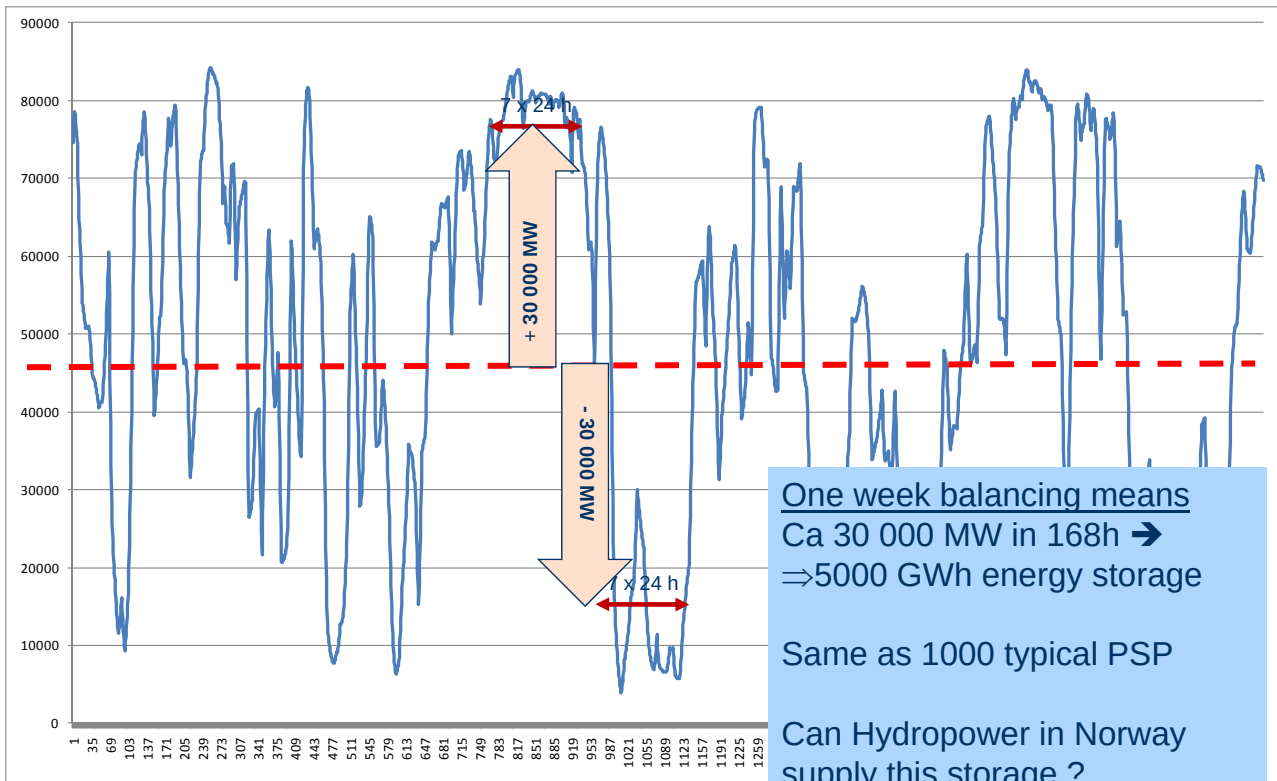


CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Wind Power North-Sea Region - Jan – March 2001



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

ETN
CENTRE FOR
ENVIRONMENT
- ENERGY
RESEARCH



(Source: Statkraft)

Norske vannkraftmagasin

Mulighet for storskala (bulk)
energilagring for Europa

Balansering av vindkraft og
solkraft både med
- Økt effekt-utbygging
- Pumpekraftverk

Potensiale
Teknologi
Miljø

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

ETN
CENTRE FOR
ENVIRONMENT
- ENERGY
RESEARCH

Hva har skjedd innen HydroBalance siste år?

- ▶ Sluttrapport fra HydroBalance - Oppdatering Potensiale og virkninger
- ▶ GIS system for kartlegging av Pumpekraft plassering i Norge
- ▶ Etablering/Dialog med Internasjonal FoU nettverk (EU)
- ▶ Ny søknad til ENERGIX vinteren 2013
- ▶ Samarbeide med andre FME sentra (CenSes, ...)
- ▶ Presentasjon av temaet Nasjonalt og Internasjonalt

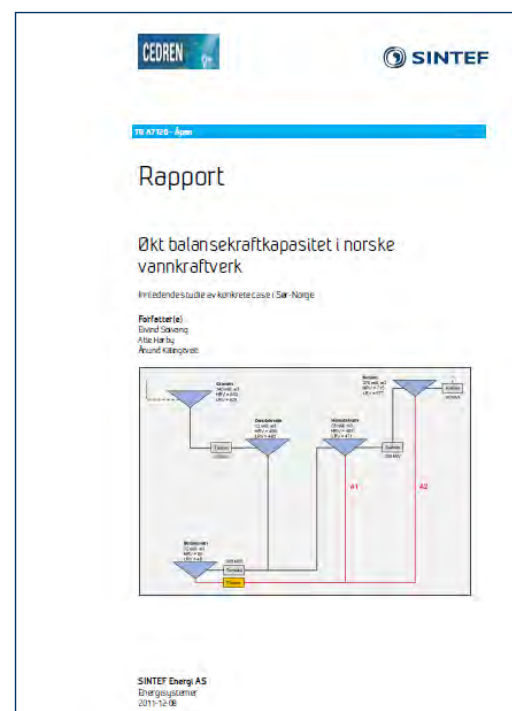
CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Forstudie til HydroBalance i 2011

- ▶ Utgangspunkt i Scenarieprosjektet
- ▶ Første rapport ferdig i 2011
- ▶ Identifiserte en rekke mulige prosjekter
- ▶ Potensiale > 20 000 MW
- ▶ Enkel drøfting om miljøvirkninger
- ▶ Enkel kostnadsberegning



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Rapport fra HydroBalance studiene

- Oppdatering/ny rapport utført i år



Publiseres i nær framtid med:

- Oppdatert om potensialet
- Simulering av vannstandsvariasjon
- Virkning på natur/miljø
- Utbygging/Arbeidsplasser
- Om sosial aksept/konflikter
- Pumpekraftteknologi
- Behov for nett-utbygging
- Betydning for Europa

TRAI/2021 - Unrestricted

Report

Norwegian hydropower for large-scale electricity balancing needs

Technical, environmental and social challenges

Authors:
Sivert Sjøland
Julia Christensen, Julian Sauter, Rute Albrechts, Årvid Klungberg, Helene Espeland,
Dagfinn Andersen, Audun Paulsen, Espen Hånes



SINTEF Energy Research
Energy Systems
2020-04-17

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



GIS system for kartlegging av mulig pumpekraft utbygging i Norge

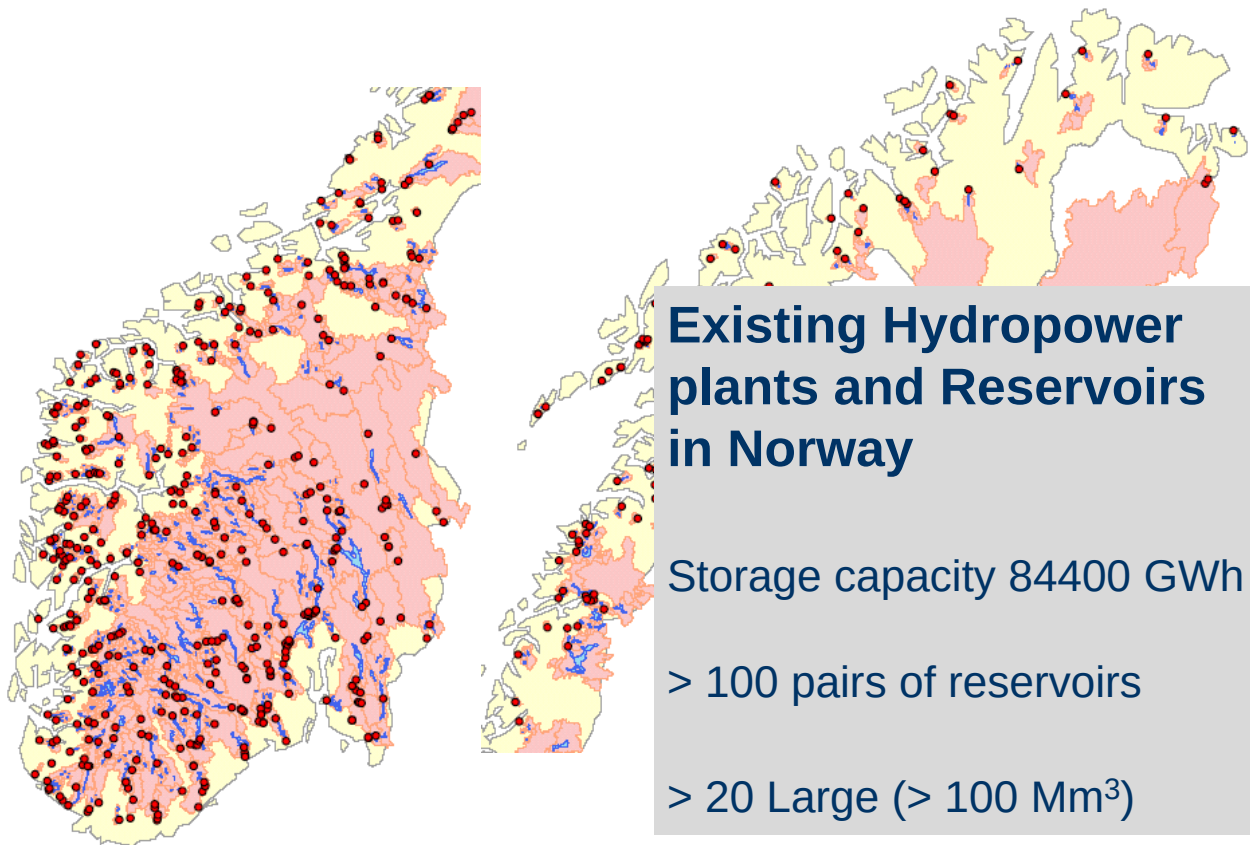
- SINTEF har laget GIS verktøy på oppdrag fra NVE
- Kan søke fram til mulige prosjekt mellom **eksisterende magasiner**
- Utprøving utføres i Sør-Norge opp til Trøndelag
- En MSc Thesis student fra Madrid er koblet opp mot dette arbeidet
- Utvidelse/Forbedring ut fra erfaring i MSc arbeidet



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy





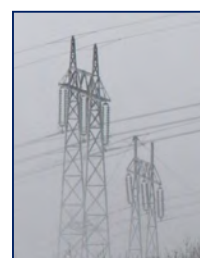
CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Dialog med Internasjonale FoU nettverk

- EERA (European Energy Research Alliance)
 - Mechanical Storage group – Bidrag fra CEDREN
 - WP1: Overview of the existing grid
 - WP5: Environmental Impacts
 - WP7: Simulation different technologies
- Roadmap towards 2030 and 2050



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Dialog med Internasjonale FoU nettverk

Forskermøte Sand høsten 2012

- Deltagelse fra Norge, Tyskland, Frankrike, Spania, UK
- Diskutere "Roadmap" for videre utvikling
- Fokus på mer utvekslingskapasitet (Kabler)
- Etablere framtidig FoU samarbeid
- Forberede "HydroBalance" søknad



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Ny søknad til ENERGIX

Søknad i 2012 - ble ikke innvilget av Forskningsrådet

Ny søknad ble utarbeidet høsten 2012 og levert i Februar 2013

"CEDREN HydroBalance –

Large-scale balancing and energy storage from Norwegian hydropower"

Hovedinnhold:

WP1 Roadmaps for energy balancing from hydropower

WP2 Demand for energy balancing and storage

WP3 Analyses to develop relevant business models

WP4 Environmental impacts of new operational regimes

WP5 Social acceptance and regulatory framework

WP6 Dissemination and management

Økonomisk ramme: 24.9 Mill NOK

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Presentasjon og diskusjoner

Nasjonalt og Internasjonalt

- ▶ Internasjonale konferanser
 - RERC 2012 i Trondheim (Mange innlegg)
 - Hydro 2012 Bilbao
 - Energi konferanse Mexico city (Sep 2012)
- ▶ ENERGI21 – videre arbeid
- ▶ Brukermøter/Brukerkontakt
- ▶ Nasjonal FoU strategi
 - Nordområdekonsferansen LyB 2012
 - NTVA rapport om framtidig norsk energisystem
 - Dialog med Forvaltningen ...

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Planer framover 2013-2014

- ▶ Resultat av søknad til ENERGIX vil avgjøre mye
 - EON og EdF blir med hvis prosjektet kommer
- ▶ Technoport 2014 (RERC 2014)
 - "Storage" er ett av hovedtemaene – CEDREN er ansvarlig
 - Technoport Talks ("Norway's role in a Renewable Europe")
 - "Green Paper" om Balansekraft skrives nå
- ▶ Internasjonalt samarbeid
 - Workshop Mumbai, India Mai 2013
 - Konferanse Tyskland Juni 2013 (+Bok, to kapitler om Hydro og Balanse)
 - Future Sustainable Hydro, China, høst 2013
 - Prosjekt Bulgaria – søknad om Balansekraft under EØS finansiering
 - "Future Energy Systems" (Bokprosjekt for Wiley, med Hydro)



TECHNOPORT
Sharing possibilities

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



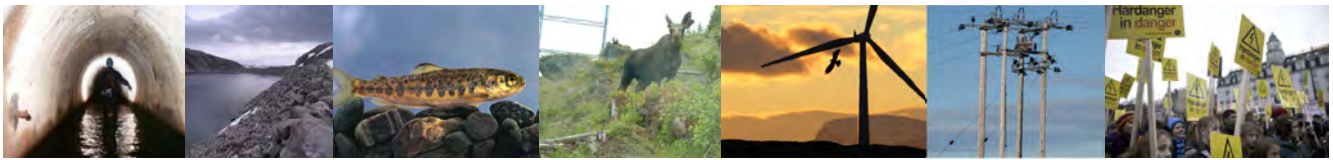
<http://www.cedren.no/>



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy





Midtveisevaluering Nye prosjekter Framtidsplaner

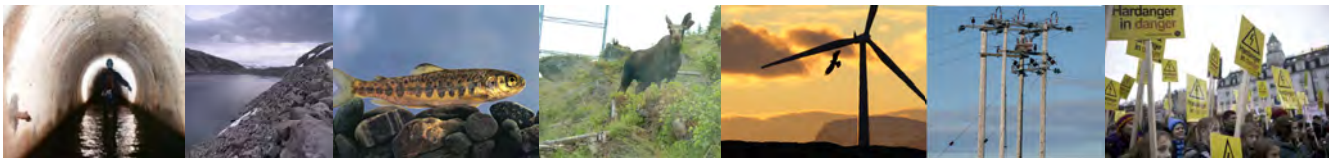


NATURHISTORISK MUSEUM
UNIVERSITETET I OSLO



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Vision:

CEDREN will be an international recognised research centre for the environmental design of renewable energy – integrating technology, nature and society.

Slogan:

Renewable energy respecting nature



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Brukerpartnere

agder energi

BKK

ECO

Eidsiva

EnergiNorge

HYDRO

ICH



Sira-Kvina kraftselskap



Statkraft

Statnett

TrønderEnergi



Hafslund

NTE



TROMS KRAFT

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

fm



- Board with major industry and authorities
- Several meetings with ministries and authorities
- Recognized as independent

- CEDREN brings knowledge to the debate
- Impact on the public opinion by engagement in media
- Invited to conferences, participates in international networks (EERA, IPCC, Bern conv., etc)

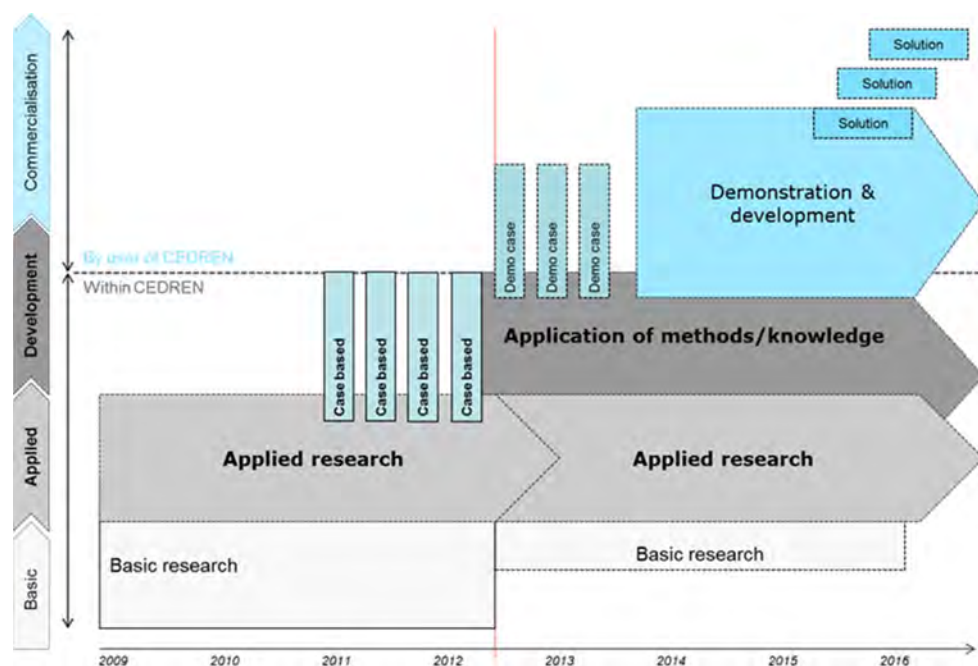


CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

fm

Self evaluation



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Midtveisevaluering - anbefalinger

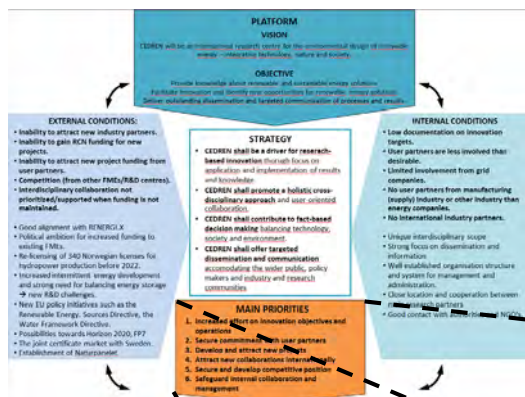
- Increase focus on publication
- More research on the balancing capacity of hydropower
- Obtain leadership or participation in EU projects
- Enhance the communication and cooperation between students
- Arrange an annual course that gives an overview of progress in all aspects of renewable energy
- More presentations of research at int. conferences by PhD's
- Publication plan with the responsibility of individuals
- Information material showing the interconnection between the different research topics and their relationship to the vision
- Engage more user partners outside Norway
- Enhance mobility between PhD and user partner
- Increase the visibility of in kind contributions in the financial report

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Prioritering

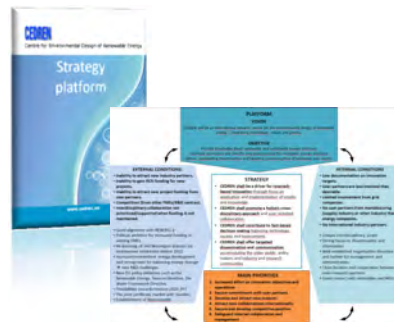


CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

FME
CENTRE FOR ENVIRONMENTAL DESIGN OF RENEWABLE ENERGY

STRATEGISK FOKUS



ORGANISERING & RESSURSER



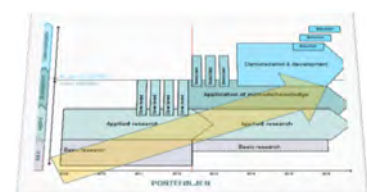
RAPPORTERING & FORMIDLING



VURDERING



GJENNOMFØRING & PRAKSIS



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

FME
CENTRE FOR ENVIRONMENTAL DESIGN OF RENEWABLE ENERGY



CEDREN søknader 2012

Prosjekt	Partnere	Budsjett	Program
Avian migration Radar Tool for site selection and risk assessments (ART)	NINA, SINTEF, UiO, Avinor, Univ. of Amsterdam, Royal Netherlands Air Force, Aarhus Univ., NOF, Luftforsvaret, Met. Inst., ENRAM	8 398 000 (8 278 000) 2013-2015	FRINATEK
Sustainable hydropower development in China and Norway to meet future demands	SINTEF , NTNU, NINA, IWHR, Tsinghua University	7 600 000 (3 800 000) 2012-2015	RENERGI
Initial coop and rese	FutureHydro finansiert med 2,8 mill fra Forskningsrådet under Kina-Norge-programmet → Workshop og feltarbeid i Kina høsten 2013 → Modellering av effektkjøring og balansekraft		
Deve defin in re			
WATER - A framework for quantifying fish passage performance in Norway	NIVA, SINTEF, NINA, U.S. Geological Survey	2 326 000 (2 242 000) 2013-2015	Miljø2015
Water flows in channels with aquatic vegetation - Field and laboratory studies across scales	NTNU, SINTEF, NIVA, IGB, Aalto Univ., Tech. Univ. Braunschweig, University of Aberdeen	6 088 000 (4 833 000) 2013-2015	Miljø2015

CEDREN søknader 2013

Prosjekt	Forskningspartnere	Budsjett	Program
HydroBalance Large-scale balancing and energy storage from Norwegian hydropower	SINTEF , NTNU, NINA, UiO, UMB, NIVA, Univ. Waterloo, ECN, Univ. Exeter, Univ. Madrid, Univ. Sofia	24 863 000 (17 692 000) 2013-2017	ENERGIX System
FishPower Optimising fish and hydropower in regulated rivers	NINA , SINTEF, NTNU, NIVA, Uni, DTU, BOKU, LNHE, HydroNet	22 040 000 (13 000 000) 2013-2017	ENERGIX Fornybar
SusHyd Sustainable Hydropower Governance	SINTEF , NINA, NIVA, Uni Rokkan	10 000 000 (7 133 000) 2013-2017	ENERGIX Samfagøk

CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



EnergiX KPN-søknader

Delprogram/tema:

- EFF.BRUK: Effektiv energibruk (bygg, industri, transport)
- SAMFOGØK: Energipolitikk, samfunn og økonomi
- SYSTEM: Energisystem og transport (kraftsystem/infrastruktur, hydrogen/brenselceller, biodrivstoff, batterier)
- FORNYBAR: Fornybar energi (vann, vind, hav, sol, bio)

CEDREN KPN-søknad:

SusHyd

HydroBalance

FishPower

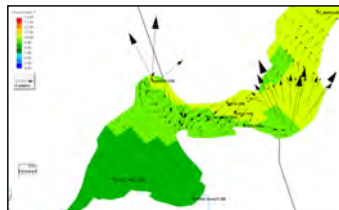
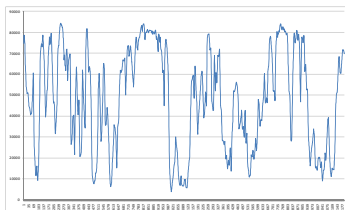
CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Project **HydroBalance**

- What are the boundary conditions for pumped storage?
- What are the opportunities for hydropower, added value?
- How big, or small, are the opportunities?
- Will pumped storage result in acceptable or unacceptable environmental impacts?
- Regulatory framework, are there measures that reduce barriers and facilitate implementation within the given timeframe?

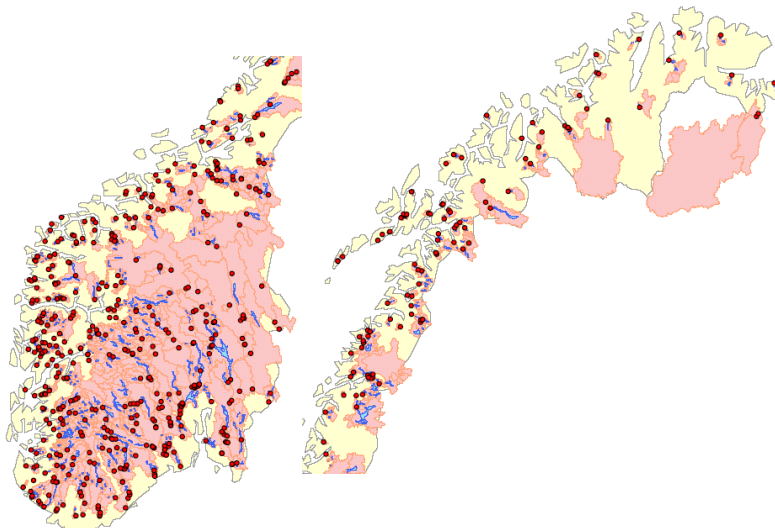


CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

FM
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF
RENEWABLE
ENERGY

Norway



- Hundreds of large reservoirs
- 20 reservoirs with more than 100 Mm³ both up- and downstream



CEDREN

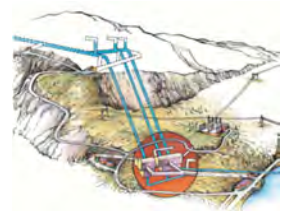
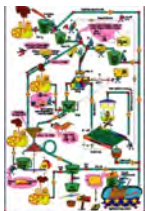
Centre for Environmental Design of Renewable Energy

FM
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF
RENEWABLE
ENERGY

FishPower

Optimizing fish and hydropower in regulated rivers

- Salmon, trout, grayling & eel
- Two-way migration designs
- Design of environmental flows
 - Building Block Method
 - Environmental temperature design
- Habitat measures
- Tools to evaluate potential and costs



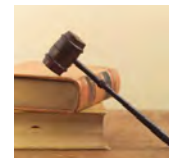
CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

FM
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF
RENEWABLE
ENERGY

SusHyd – Sustainable governance of hydropower production

Research project proposal for the EnergiX-program of The Research Council of Norway

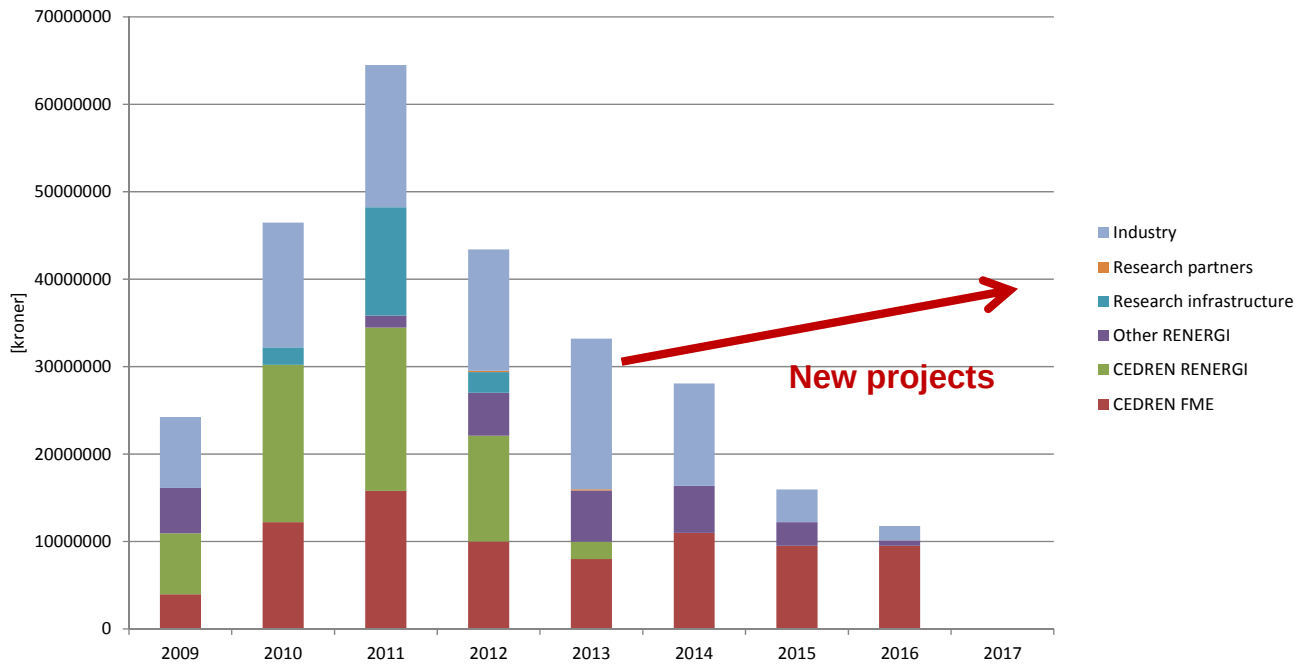


CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

FM
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF
RENEWABLE
ENERGY

CEDREN funding (excl. in-kind)

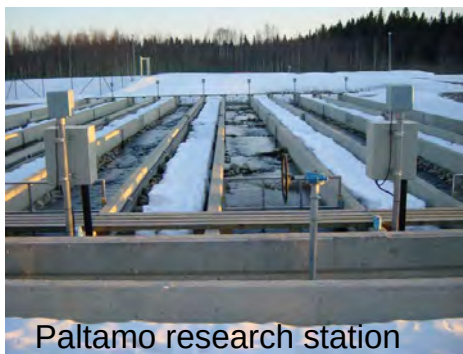


CEDREN

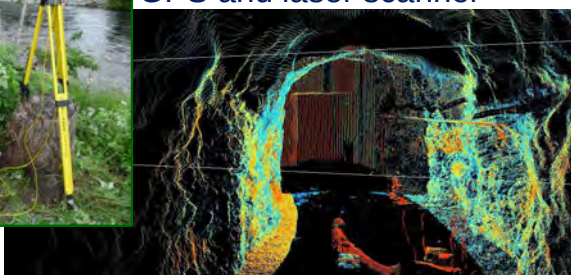
Centre for Environmental Design of Renewable Energy

fm
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF
RENEWABLE
ENERGY

Research facilities



Field equipment:
GPS and laser scanner



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy

fm
CENTRE FOR
ENVIRONMENTAL
DESIGN OF
RENEWABLE
ENERGY





CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



CEDREN

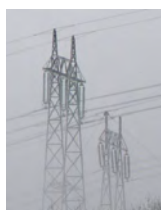
Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Drivers



Electricity for oil and gas production



Grid development



Balancing and storage



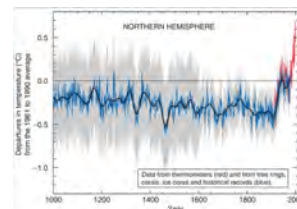
Revisions and implementing WFD



El-certificates and increased renewable production
→ Environmental design



CEDREN



EU 20-20-20, RES Directive and Climate targets

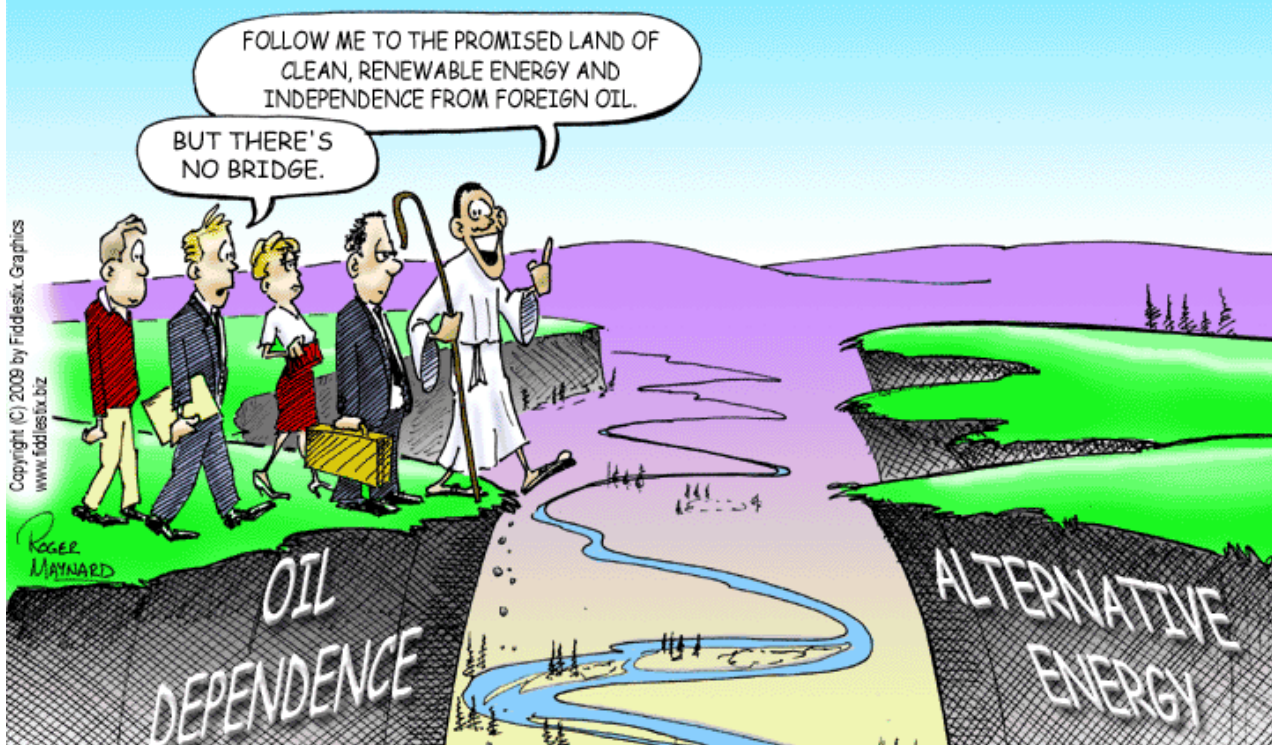


CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



PRESIDENT OBAMA'S ENERGY PLAN:



CEDREN

Centre for Environmental Design of Renewable Energy



Fornybar energi på lag med naturen
Renewable energy respecting nature



Centre for Environmental Design of Renewable Energy

