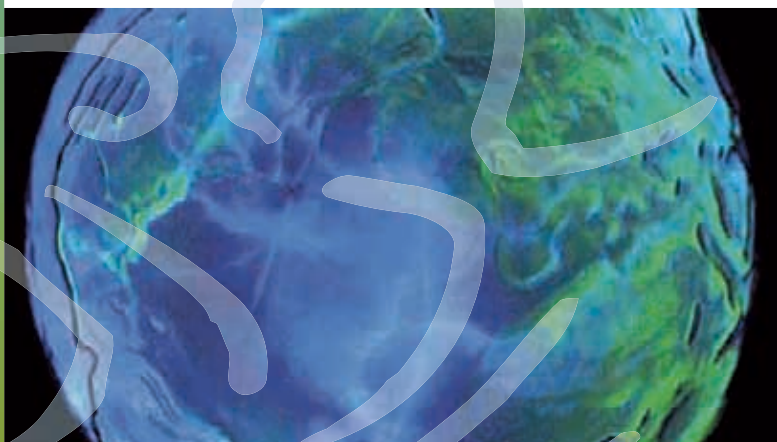


CEDREN

Centre for
Environmental
Design of
Renewable Energy



Ordningen med forskningssentre for miljøvennlig energi (FME) er et initiativ for å etablere tidsbegrensede forskningssentre som utfører fokusert og langsiktig forskningsinnsats på høyt internasjonalt nivå for å løse utfordringer på energi- og miljøområdet.

Sentrene ble valgt ut gjennom en detaljert vurderingsprosess administrert av Norges forskningsråd. Vitenskapelig kvalitet, relevans og potensial for innovasjon og verdiskaping var de viktigste kriteriene for å bli valgt.

CEDREN er ett av de 8 sentrene som ble opprettet i 2009.



Visjon

Atle Harby, senterleder

Klimakrisa truer verden. Befolkningsøkning og velstandsutvikling setter stadig nye krav til økt energiproduksjon. Verdens naturressurser er knappe. Mange arter, økosystem og naturtyper er truet. Hva kan vi gjøre for å møte disse enorme utfordringene? Svaret er nok verken enkelt eller ensidig. Men en del av svaret er mer kunnskap. Uten kunnskap om fortiden, nåtiden og ikke minst nye muligheter kommer vi ingen vei. Det holder ikke bare med kunnskap, vi må også sette i verk en rekke tiltak. For eksempel tiltak for mer effektiv energiproduksjon, tiltak for å sikre større andel fornybar energiproduksjon, tiltak for å motvirke negative miljøvirkninger av energiproduksjon og politiske tiltak for å fremme mer bærekraftig samspill mellom energi og miljø.

Midt oppe i alle disse store utfordringene finner vi støpeskjeen til Centre for Environmental Design of Renewable Energy – CEDREN. I Norge er vi så heldige at vi enda ikke har sett alle problemene like sterkt, men vi vet likevel at vi må tilpasse energisystemet vårt. Vi vet også at vår vassdragsnatur og naturen rundt planlagte vindparker og overføringslinjer er veldig sårbar. Vi må derfor få til miljødesign av nye og gamle energiprojekter. Med miljødesign mener vi at planlegging og gjennomføring må inkludere tekniske, økonomiske, miljømessige og samfunnsfaglige aspekter fra starten av. Det er bare på den måten vi kan videreutvikle framtidens vannkraftanlegg, vindparker, overføringsnett og andre deler av vårt energisystem til å bli bærekraftig.

Problemene, utfordringene og oppgavene er mange og store, men jeg er sikker på at vi i CEDREN klarer å bryte de ned til aktuelle tema for forskning og utvikling som bringer oss videre. FoU-partnerne har mange års erfaring fra samarbeid som skal videreutvikles og styrkes. Løsningene er flerfaglige og vi skal utnytte hverandres kunnskap og evner. Uten brukere fra energibransje og forvaltning er det vanskelig å lage anvendbare resultater, men jeg er også sikker på at mange aktive brukere vil hjelpe oss til å nå målene. Lykke til!



Om CEDREN

CEDREN bygger kunnskap for å sikre at de lokale perspektivene ivaretas når de globale klimautfordringene løses gjennom framtidens energiteknologi. Senteret skal bidra til teknisk og miljøriktig utvikling av vannkraft, vindkraft og overføringssystemer nasjonalt og internasjonalt. Rundt de gode tekniske løsningene skal det produseres ny kunnskap for å styrke den forvaltningsmessige gjennomføringen av miljø- og energipolitikk.

Den globale klimaendringen er antageligvis den største trusselen mot menneskelig utvikling og velferd de kommende tiår og en av løsningene til de globale problemene ligger i forskning og utvikling av miljøvennlig og fornybar energi. CEDREN retter fokus mot de lokale utfordringer som skapes av fornybar energiproduksjon. Hvordan utvikle vannkraftsystemet slik at det sikrer bærekraftige løsninger globalt, lokale økosystemer og naturverdiene for mennesker ved energianleggene? Hvordan tilpasse vannkraft teknisk og miljømessig til økende behov for balansering av vindkraft og utveksling med Europa? Hvordan videreutvikle og tilpasse metodene for å analysere miljøbelastning av vindkraft og overføring? Og hvordan sørge for at metoder og løsninger kan finne veien gjennom politiske, industriøkonomiske og forvaltningsmessige prosesser?

Selv om fornybar energi fra vann, vind, sol og bioenergi vil være avgjørende for å nå Norges klimamålsettinger, kan produksjonen medføre både negative og positive lokale virkninger på økologi og samfunn. Gjennomføringen vil derfor kreve stor innsats for å begrense sosiale og økologiske konsekvenser samtidig som positive mulighetsrom identifiseres og utnyttes. Dette vil kreve en koordinert innsats og involverer et stort antall vitenskapelige disipliner fra senterets side, og et bredt spekter av interessenter i politikk, industri og samfunn for øvrig.

Senteret skal gjennom aktiv og god kommunikasjon med interessenter på alle nivåer og samfunnsplan bidra til at de gode energiløsningene kan bli utviklet og gjennomført. CEDRENs løsninger skal være banebrytende både nasjonalt og internasjonalt.

Prosjektene:

HydroPEAK

TOOLS

ENVIPEAK

EnviDORR

BirdWind

OPTIPOL

GOVREP

HydroPEAK

*Hydro power development
for peaking and load
balancing*

Vannkraft som balansekraft og behovet for tekniske tilpasninger

Dette prosjektet vil utvikle kunnskap for å kunne tilpasse det norske vannkraftsystem til å balansere ikke-regulerbar vindkraft i Norge og Europa. Det norske vannkraftsystem har et unikt potensial til å støtte det europeiske kraftmarkedet med kraft i perioder hvor produksjonen er lav og etterspørselen høy ("effektproduksjon"). Dette vil bli mer og mer verdifullt i framtiden hvor en stadig større andel av kraften produseres av ikke-regulerbare kilder som vind. For å kunne tre inn i rollen som tilbyder av balansekraft må vannkraftsystemet tilpasses de nye tekniske krav. Prosjektet vil identifisere tekniske begrensninger og utvikle løsninger for tilpasning av anlegg til nytt produksjonsmønster for både nye og eksisterende anlegg. HydroPEAK vil:

- Etablere scenarier for framtidige produksjonsmønster i norske vannkraftanlegg
- Identifisere tekniske barrierer
- Utvikle løsninger for å motvirke og redusere uheldige effekter av økt variabel kjøring
- Utvikle metoder for optimalisering av drift, vedlikehold og opprustning

Kunnskapsutviklingen i prosjektet vil i dette prosjektet til en stor grad være basert på utdanning av mastergradstudenter og doktorgradsstipendiater.

Kontakt:

Ånund Killingtveit

NTNU

anund.killingtveit@ntnu.no



TOOLS

*Tools for hydropower
production*

Verktøy for framtidig drift av vannkraftanlegg og vassdrag

Prosjektet TOOLS vil framskaffe nye og forbedrede verktøy for framtidens produksjonsplanlegging. Man vil fokusere på anvendelser til investeringsanalyser, oppgradering og analyser av ulike miljøtiltak

Vannkraftsystemet er i framtiden forventet å bli karakterisert av raskere endringer i produksjonen, stadig mer raffinert utformede miljøpålegg og et mer komplekst marked. Verktøyene for å møte denne situasjonen må kunne håndtere høyere tidsoppløsning, mer krevende miljøpålegg og større usikkerhet omkring kortsiktig prisfastsetting. De hydrologiske tilsigsmodellene må utvikles for å nyttiggjøre seg all tilgjengelig feltinformasjon og derigjennom levere forbedrede tilsigsprognoser fra både målte og umålte felt. Samtidig vil nye og reviderte miljøpålegg basert på økologisk kunnskap kreve større fleksibilitet i verktøyene enn statiske krav om minstevannføring og fyllingsgrad i magasiner. TOOLS vil bidra til å utvikle neste generasjon verktøy for analyser av disse problemstillingene. Verktøyene som skal utvikles i prosjektet vil inneha nye og forbedrede funksjoner for å:

- Styre og optimalisere kraftproduksjon og vassdrag fra time til time
- Beregne tilsig fra målte og umålte felt, basert på enda mer av tilgjengelig feltinformasjon
- Inkludere nye og krevende miljøpålegg i hele vassdraget berørt av regulering

Kontakt:

Birger Mo

SINTEF

birger.mo@sintef.no



Miljøkonsekvenser av raske vannførendringer

EnviPEAKs ambisjon er å utvikle kunnskap og verktøy til å analysere, forutsi og avbøte negative konsekvenser av endret kjøremønster av vannkraftanlegg. Økt strømhandel med Europa og innfasing av vindkraft forventes å medføre endringer i produksjonsmønsteret i norske vannkraftanlegg. Framtidsscenariene peker i retning av mer variabel drift noe som kan bety hyppigere endringer i vannføring og vannstand i elver, innsjøer og fjorder. Disse variasjonene endrer levekårene for fisk, bunndyr og andre dyr og planter som lever i og nær vassdraget, og det er viktig å finne konsekvenser, tålegrenser og tiltak.

Utviklingen av kunnskap vil foregå gjennom pilotstudier i vassdrag utvalgt etter diskusjoner mellom brukerne (kraftprodusentene og forvaltningen) og forskerne i EnviPEAK. Erfaringer fra pilotstudiene vil danne grunnlaget for generell og overførbar kunnskap til hele spekteret av regulerte vassdrag. EnviPEAK vil utvikle:

- Kunnskap om effekter av variable drift av vannkraftanlegg
- Kunnskap om avbøtende tiltak
- Generaliserte verktøy for analyse av miljøeffekter og avbøtende tiltak
- Retningslinjer for drift av "effektkjøring" av kraftverk

Kontakt:

Tor Haakon Bakken

SINTEF

tor.haakon.bakken@sintef.no



Mer kraft – mer laks

EnviDORR samler lakseforskere, hydrologer, kraftbransjen og forvaltningen for å finne de gode løsningene for laks og kraft i regulerte vassdrag.

Mens man tidligere var opptatt av å gjøre regulerte vassdrag så lik det opprinnelige som mulig, arbeider vi i EnviDORR med løsninger som forsterker positive og demper negative effekter for laks samtidig som kraftproduksjonen opprettholdes eller økes. God kunnskap om miljøfaktorenes betydning for laksen på ulike stadier i livet er avgjørende for å designe de mest effektive tiltakene.

Prosjektet lager f.eks. modeller for tilpasninger i kraftverksdriften slik at en unngår gyting på områder som kan bli tørrlagt. Og for yngelen utvikles løsninger for bedre og flere skjulplasser i elva, som er viktig for yngelproduksjonen. For å hindre at utvandrende smolt går inn i kraftturbiner utvikler prosjektet løsninger for å lede den forbi kraftverket. I Mandalselva har skremmelys og smart vannslipp økt andelen smolt som går utenom kraftverket fra 10 % i 2003 til 64 % i 2008. Vi arbeider også med å bedre oppvandringen av laks i elvene.

EnviDORR skal:

- Samle de beste fagmiljøene på laks, hydrologi og kraftproduksjon
- Utnytte de mange dataseriene innsamlet i ulike undersøkelser, eksisterende modeller og bygge nye modeller for teste ulike løsninger modellmessig
- Utvikle løsninger som gir mer kraft og mer laks både for eksisterende kraftanlegg, utvidelser og nye, og vise i demovassdrag at slike løsninger finnes

Kontakt:

Torbjørn Forseth

Norsk Institutt for Naturforskning (NINA)

torbjorn.forseth@nina.no



BirdWind

*Pre- and post-construction studies
of conflicts between birds and
wind turbines in coastal Norway*

Fuglevennlig lokalisering og utforming av nye vindkraftanlegg på land

BirdWind skal øke kunnskapen om fuglers atferd og dødelighet ved vindturbinene. Slik kunnskap er nødvendig for å sette i verk målrettede og effektive tiltak mot negative effekter på bestander av ulike arter, og det skal utvikles tekniske og metodiske verktøy for datainnsamling. Målet er at økt kunnskap og nye verktøy skal gi energi- og miljømyndigheter bedre grunnlag for effektive og miljøvennlige valg av lokalisering og utforming av vindkraftanlegg på land.

Effektive og gode konsekvensutredninger for nye anlegg og bedre miljøløsninger for eksisterende anlegg vil være av stor økonomisk betydning for kraftindustrien og samfunnet. BirdWinds løsninger skal lage rom for å realisere den klimavennlige energien uten at det går på bekostning av fuglebestander.

BirdWind skal:

- utvikle system for å samle data om fugl ved vindturbiner – bl.a. med radar, overvåkningskamera, radiotelemetri, terrengmodellering, hundesøk etter død fugl og manuelle observasjoner
- analysere data for fugledødelighet ved vindturbiner mht. fuglens manøvreringsevne, aerodynamiske forhold, jaktteknikker, alder, trekkruiter, vær, lys og visuelle forhold m.m.
- utvikle verktøy for konsekvensutredninger og miljøtilpasninger av vindkraft på land

Kontakt:

Kjetil Bevanger

NINA

kjetil.bevanger@nina.no



OPTIPOL

Optimal design and routing of power lines; ecological, technical and economic perspectives

Miljøvennlige trasévalg og utforming av kraftledninger

Kraftledninger kan utgjøre en betydelig trussel for enkelte fuglebestander, ved siden av at fugl som kortslutter kraftledninger og transformatorer kan føre til strømbrudd. I tillegg kan korridorene danne både skadelige barrierer og nyttige leveområder for såvel fugl som pattedyr. Følgelig er det både økologisk og økonomisk potensial i å finne gode tekniske og planmessige løsninger for valg av traséer og utforming av kraftledninger.

Prosjektet skal bl.a. identifisere forhold som gir høy risiko for fuglekollisjoner med kraftledninger, og strukturenes betydning som barrierer og leveområder for dyr. Med denne informasjonen skal det utvikles nye løsninger for å begrense negative effekter og samtidig utnytte potensialet for positive effekter. OPTIPOL skal gi kraftindustrien og energi-/miljømyndighetene nødvendige verktøy slik at klimavennlig energi kan finne veien fra kraftanleggene til forbrukeren.

OPTIPOL vil:

- Utvikle system for effektiv datainnsamling om fugl- og dyreliv ved kraftledningen – bl.a. ved hjelp av radar og avansert GIS-analyse.
- Analysere data for fugledødelighet og andre negative og positive økologiske effekter av kraftledninger.
- Definere hvor og hvordan nye kraftledninger kan bygges, og hvordan eksisterende kan tilpasses for optimalt økonomisk, teknisk og økologisk resultat.
- Utvikle verktøy for konsekvensutredninger og miljøtilpasninger av kraftledninger.

Kontakt:

Kjetil Bevanger,

NINA

kjetil.bevanger@nina.no



Hvordan forene miljø- og energipolitiske hensyn?

Klimautfordringen krever endringer i Europas energiforbruk. Fornybare løsninger må erstatte kilder som skader livssituasjonen for natur og mennesker. Selv om forslag til regulering av vassdrag for elektrisitetsproduksjon har forårsaket politiske konflikter, er vannkraften en del av klimaløsningen både for Norge og Europa. Dessuten er vannkraften en del av løsningen for å sikre forsynings-sikkerhet og videre samfunnsutvikling. GOVREP prosjektet fokuserer på politisk forvaltningspraksis og entreprenørskap i energibransjen. Europa skal øke bruken av fornybar energi, men hvordan kan vi sikre at dette skjer på en måte som tilfredsstiller behovene både i dag og i framtiden?

GOVREP har en samfunnsfaglig forankring, men inkluderer også miljøfaglig kompetanse. Konkret vil GOVREP svare på følgende spørsmål:

- Hva utløser vilkårsendringer i tildelte vannkraftkonsesjoner?
- På hvilken måte påvirker EUs Vanddirektiv energipolitisk praksis?
- Er småkraft nødvendigvis mer miljøvennlig enn større vannkraftverk?
- Hvordan kan vannkraften sikre forsyningsikkerhet fra andre fornybare kilder?
- På hvilken måte kan vi bedre forene lokale, nasjonale og globale miljøhensyn?

Gjennom konkrete studier av enkeltprosjekt i Norge og Sverige vil GOVREP prosjektet produsere ny kunnskap som styrker koordineringen av miljø- og energipolitisk praksis.

Kontakt:

Audun Ruud

SINTEF

audun.ruud@sintef.no



Tanker fra en av brukerne

Jan Alne, regiondirektør Statkraft Energi AS

Statkraft er i dag Europas største produsent av fornybar kraft. Målet fremover er å styrke denne posisjonen, og utvikle oss videre som global utvikler av ren energi.

Statkraft har lange tradisjoner i å samarbeide med ulike forskningsinstitusjoner både nasjonalt og internasjonalt - spesielt omfattende samarbeid har det vært med fagmiljøene i Trondheim. Dette har bidratt til at vi i dag har noen av de flotteste og beste vannkraftanlegg i verden !

Innfasing av mer uregulert kraft, eksempelvis vindmøller på land og til havs, skaper nytt behov for balansekraft, og her vil utvidelse av eksisterende vannkraftanlegg eller bygging av nye kunne spille en nøkkelrolle. Vi tror at ny og forbedret kunnskap om miljøkonsekvenser på dette området er nødvendig for å lykkes.

Prosjektene BirdWind og EnviDORR er allerede i vår portefølje, og vi ser det naturlig å samle disse under en større overbygning innen forskning på miljøvennlig energi. Samtidig er arbeidet med EnviPEAK og HydroPEAK viktig for oss, for å se hvordan vi kan utnytte fleksibiliteten i våre vannkraftverk på en miljøvennlig måte. Etter at nyheten om en samordning av grønne sertifikater med Sverige kom i september 2009, vil prosjektet GOVREP få enda større betydning.

Oppstart av CEDREN passer godt inn i Statkrafts egen satsing på forskning og utvikling (FoU) innen vannkraft. Vinteren 2009 vedtok Statkraft å trappe opp sitt eget FoU-program, og et av satsingsområdene er vannkraft. Vi legger vekt på at vi nå skal agere mer koordinert internt, og har etablert et eget vannkraftprogram der aktiviteter i ulike forretningsenheter blir samordnet (under tegnede er her leder av styringskomiteen). Som en konsekvens av dette har vi også løftet de årlige bevilgninger til vannkraft FoU, og ved å støtte CEDREN med en betydelig sum, sier det seg selv at vi ser store muligheter og har store forventninger til at dette kan gi oss økt verdiskapning på sikt.

For å sikre best mulig utbytte av forskningen har vi dedikert et titalls personer til å engasjere seg spesielt i de prosjektene som er mest aktuelle for Statkraft. Som en av flere industripartnere, håper vi å kunne bidra i forskningen, og påvirke innholdet i en retning som også kommer konsortiet til gode.

I lys av klimautfordringene ser vi store muligheter, og gjennom samarbeid med engasjerte forskere er vi sikre på at vi sammen vil kunne bidra til å finne bærekraftige løsninger på de problemene som avtegner seg.

Vi ser fram til et tett og godt samarbeid for å møte verdens behov for renere energi!

Partnere

Hovedpartnere:

SINTEF Energiforskning AS



Norsk institutt for naturforskning (NINA)



Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU)



Andre nasjonale forskningspartner:

- Laboratorium for ferskvannøkologi, Universitetet i Oslo
- UNIFOB AS
- Norsk institutt for vannforskning (NIVA)

Industripartnerne:

- Statkraft
- Agder Energi
- Sira-Kvina kraftselskap
- E-CO Vannkraft
- Eidsiva Vannkraft
- Hydro
- EBL
- Statnett
- BKK
- Trønderenergi

Forvaltning:

- Direktoratet for naturforvaltning (DN)
- Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

Internasjonale partnere:

- The University of Life Sciences and Natural Resources (Austria)
- Royal Institute of Technology (Sweden)
- Swedish University of Agricultural Sciences
- National Environmental Research Institute (Denmark)
- Finnish Game and Fisheries Research Institute
- Universitaet Stuttgart (Germany)
- University of Lyon (France)
- HydroNet Project (Canada)
- International Centre for Hydropower (ICH)

Med flere.

Organisering

CEDREN skal leve i minst 8 år, og har et totalbudsjett på mer enn 200 millioner kroner for disse årene. Finansieringen av senteret er et gigantisk spleiselaget mellom offentlige myndigheter allokert gjennom Norges forskningsråd, industri og de involverte forskningsinstituttene. Forskningen er pr september 2009 organisert i 7 hovedprosjekter, men ambisjonen er knytte flere framtidige prosjekter inn i senteret.

Konsortieavtalen for CEDREN fordeler ansvaret for senterets virke mellom generalforsamlingen, styret og senterledelsen.

Kontaktpersoner:

Senterledelse

Atle Harby (leder), SINTEF, atle.harby@sintef.no

Ånund Killingtveit, NTNU, anund.killingtveit@ntnu.no

Kjetil Bevanger, NINA, kjetil.bevanger@nina.no

Infrastruktur

Knut Alfredsen, NTNU, knut.alfredssen@ntnu.no

Administrasjon

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

Kommunikasjon

Oddmund Rønning, NINA, oddmund.ronning@nina.no

Styre

Jan Alne, Statkraft (styreleder)

Norunn Myklebust, NINA

Asbjørn Rolstadås, NTNU

Øyvind Stakkeland, Agder Energi

Petter Støa, SINTEF Energiforskning

Geir Taugbøl, EBL

Gaute Tjørhom, Sira-Kvina kraftselskap



Faksimiler fra Nettavisen E24 03.06.2009, Aftenposten 17.08.2009, 20.08.2009, 01.09.2009 og Dagens Næringsliv 08.09.2009.

www.cedren.no

Foto: Geir Mogen, Kjetil Bevanger/NINA, Tor Haakon Bakken/SINTEF, Eva B. Thorstad/NINA, Karl-Otto Jacobsen/NINA
Stotingsarkivet/foto: Teigens fotoatelier as, morgueFile,
Grafisk formgiving: Kari Sivertsen/NINA

Oktober 2009