

# ÅRSMELDING 2014

FOR NORSK VANNKRAFTSENTER – NVKS







**Norsk vannkraftsenter (NVKS)** er et nasjonalt samlende senter for å sikre og videreutvikle undervisning og forskning innen vannkraftteknologi. NVKS drives i samarbeid mellom universiteter, forskningsinstitusjoner, vannkraftbransjen og norske myndigheter, med hovedsete på NTNU. Senterets formål er å framskaffe og koordinere ressurser og innsats innen vannkraftrelatert undervisning, forskning og utvikling ved NTNU og samarbeidende institusjoner for å sikre optimal utvikling av norske vannkraftressurser og norsk vannkraftkompetanse.



Daglig leder Hege Brende.

## VEL OVERSTÅTT ETABLERINGSÅR FOR NVKS!

Norsk Vannkraftsenter (NVKS) presenterer her sin første årsmelding som formelt etablert senter.

Det er med stor glede, og ikke liten andel stolthet, at vi kan se tilbake på en spennende utfordring, lansering og et innholdsrikt første driftsår for Norsk Vannkraftsenter. I vår første årsrapport er det derfor naturlig å fokusere på oppstarten. Flere sentrale aktører og pådriverer deler her sine refleksjoner i forhold til NVKS sine ambisjoner og målsetninger i lys av lanseringsåret 2014.

Norsk Vannkraftsenter er et nasjonalt senter for forskning og utdanning innen vannkraftteknologi. Vår oppgave er å tilrettelegge for utvikling av kunnskap og kompetanse som gir bransjen og myndighetene muligheter for å sikre vannkraftpotensialet nå og i fremtiden. Norsk Vannkraftsenter spiller i denne sammenhengen en viktig rolle som fremste arena for å utdanne de dyktige menneskene som skal prege denne fremtiden, både i bransjen og i forskningen.

### SAMLING I BUNNEN

Flere av pådriverne for NVKS fremhever behovet for å samle fagmiljøene og innsatsen innen vannkraft. Gjennom NVKS har fag- og forskningsmiljøene sammen med bransjen og de enkelte kraftselskapene skapt en felles plattform for utvikling og vekst for vannkraftsektoren. God forskning og dyktige studenter er den viktigste investering for å realisere dette. Framover skal vi utvide fagmiljøene og inkludere flere aktører, både fra bransjen og fra ulike universitet og høyskoler.

### HELHETELIG TILNÆRMING

Norsk Vannkraftsenter skal tilrettelegge for det viktige samspillet på tvers av kunnskapsområder slik at vi kan adressere problemstillinger og kompetansebygging i et helhetlig, langsiktig og verdiskapende perspektiv, både for det norske kraftsystemet og for norsk vannkraftaktivitet internasjonalt.



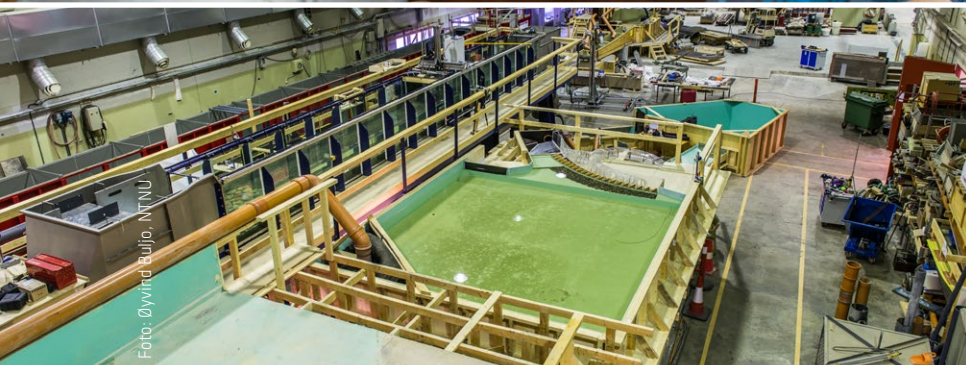


Foto: Øyvind Eulio, NTNU





Styreleder Svein Ove Slinde.

## STYRETS BERETNING

Styret er svært fornøyd med den utvikling som vi har sett ved Norsk Vannkraftsenter i 2014. Senteret ble formelt etablert og åpnet 10. februar 2014 der Tord Lien sto for den offisielle åpningen. NVKS er et resultat av et systematisk og felles løft mellom sterke fagmiljøer ved NTNU og energibransjen, og det er med stolthet at vi nå kan se tilbake på ett års drift av Norsk vannkraftsenter. Ole Gunnar Dalhaug var konstituert som daglig leder fra oppstart og styret har lagt vekt på en tett dialog med Dalhaug det første året.

Styret har fokusert på oppfølging av de arbeidsoppgavene som er beskrevet i handlingsplan og i avtaler mellom partnere, og det er lagt ned en betydelig aktivitet i senteret. Styremøter, partnermøter og møter med enkeltaktører har stått på agendaen over hele året. Fagutvalgene ble opprettet i 2014 og de har vært aktive med flere samlinger. Gjennom fagutvalgene har vi fått tilrettelagt gode arenaer for utveksling av kunnskap mellom bransje, myndigheter og fagmiljøene.

To professor II stillinger er utlyst og rekruttert i 2014. Masterstudentene og stipendiatene er kjernevirksomheten for NVKS. I 2014 ble seks PhD-stipendiater og to Post doc.-stipendiater startet opp, og dette er mer enn opprinnelig planlagt. Det ble gjennomført ekskursjon for 5.-klassestudenter ved NTNU og en felles PhD-samling for alle fagområdene. Det er flere sommerjobbtillbud og NVKS bidro med å koordinere studentene. Journalpubliseringer fra forskere og stipendiater i 2014 var meget bra og hele 56 artikler ble publisert. Styret er godt fornøyd med at vi gjennom NVKS har lyktes i å tilrettelegge for betydelig aktivitet.

Styret i NVKS er meget glad for at vi i løpet av året kunne avslutte ansettelsesprosessen for en ny daglig leder av NVKS. Ole Gunnar Dalhaug har som konstituert daglig leder gjennomført en imponerende innsats for å få NVKS i gang. Hege Brende tok over fra årsskifte 2014/15 og vi har store forhåpninger til at hun vil videreføre det gode arbeidet som ble lagt til grunn i første driftsår. Styret vil i fortsettelsen legge til grunn de grunntanker som var ved etableringen av NVKS der hovedfokus vil være forskningsbasert utdanning for å sikre nødvendig fremtidig fagkompetanse til energibransjen.





Foto: Hege Brende, NVKS

# - NORSK VANNKRAFTSENTER MØTER INDUSTRIENS BEHOV



Olje- og energiminister  
Tord Lien åpnet Norsk  
Vannkraftsenter  
10. februar 2014.  
Foto: Øyvind Buljo, NTNU

**Etableringen av Norsk Vannkraftsenter (NVKS) har gjort det enklere for industrien å koble seg opp mot NTNU. Samtidig er flere studenter blitt interessert i vannkraft.**

Allerede åpningen 10. februar 2014 bar bud om at NVKS kom i rett tid. Rundt 300 deltakere fra energibransjen, forskningsmiljøer og studenter deltok da olje- og energiminister Tord Lien åpnet Norsk Vannkraftsenter.



## DET HAR TATT FLERE ÅR Å NÅ HIT

– I mange år var vannkraftbransjen frustrert over at NTNU var lite koordinert og at det var lite kommunikasjon mellom professorene. Bedriftene hadde problemer med å finne frem til de rette personene på NTNU når de skulle diskutere prosjekter. Vi på NTNU følte også at det var for lite tverrfaglig samarbeid innenfor vannkraft, sier professor Ole Gunnar Dahlhaug som ledet NVKS i 2014 og har vært med i prosessen med å etablere senteret.



*Professor Ole Gunnar Dahlhaug.*

En kjernegruppe på NTNU med representanter fra bygg, elektro og maskin ble dannet i 2011 og fikk med seg Statkraft, Energi Norge og Vestlandsalliansen. Sammen utarbeidet de strategiplan og handlingsplan i løpet av 2013. For å komme raskt i gang, ble en professor fra NTNU ansatt som daglig leder av NVKS, med forutsetning om at stillingen skulle lyskes ut. Ole Gunnar Dahlhaug ledet senteret ut 2014. Da overtok den nye lederen Hege Brende.

## ØKT STUDENTINTERESSE

Energibransjen støtter Norsk Vannkraftsenter med rundt åtte millioner kroner årlig. Det har gitt grunnlag for å rekruttere stipendiater. I løpet av 2014 tilsatte NVKS seks PhD-stipendiater og to Post doc. Samtidig startet 32 studenter fra NTNU sine masteroppgaver ved senteret. De kommer fra flere ulike institutter innenfor maskin, bygg og elektro. NVKS sveiser studentene sammen blant annet gjennom felles ekskursjoner. Det har gjort at studentene føler de har et studentmiljø på tvers av instituttgrensene.

## FRYKT OVERVUNNET

Før NVKS ble etablert, var flere professorer skeptiske til å gi fra seg innflytelse til det nye senteret. De fryktet at de ville miste forskningsmidler og sin sterke tilknytning til bransjen. Men det løsnet da det ble klart at de ville få minst like mye forskningsmidler som før, og de så fordelene med bedre samarbeid mellom instituttene. – Vi møtte motstand både internt og eksternt da vi la frem planene for forskning. Hovedformålet for NVKS er å styrke utdanningen, der utdanning og forskning går hånd i hånd. NTNU gir forskningsbasert utdanning og da må vi også forske, sier Dahlhaug.

## – ABSOLUTT EN GOD START

Energibransjen har vært aktivt med i opprettelsen av Norsk Vannkraftsenter. Nå håper selskapene på bedre kandidater og mer relevant forskning.

– Mens energiselskapene ser vannkraft som en kombinasjon av maskin, elektro og bygg, var vannkraftkompetansen på NTNU spredt på en rekke institutter som ikke var koordinert. Norsk Vannkraftsenter har ført til bedre samarbeid og bidratt til at vannkraft blir et mer attraktivt fag med større fagmiljø for studentene, sier Mona Askmann, Direktør Kompetanse og FoU i Energi Norge.

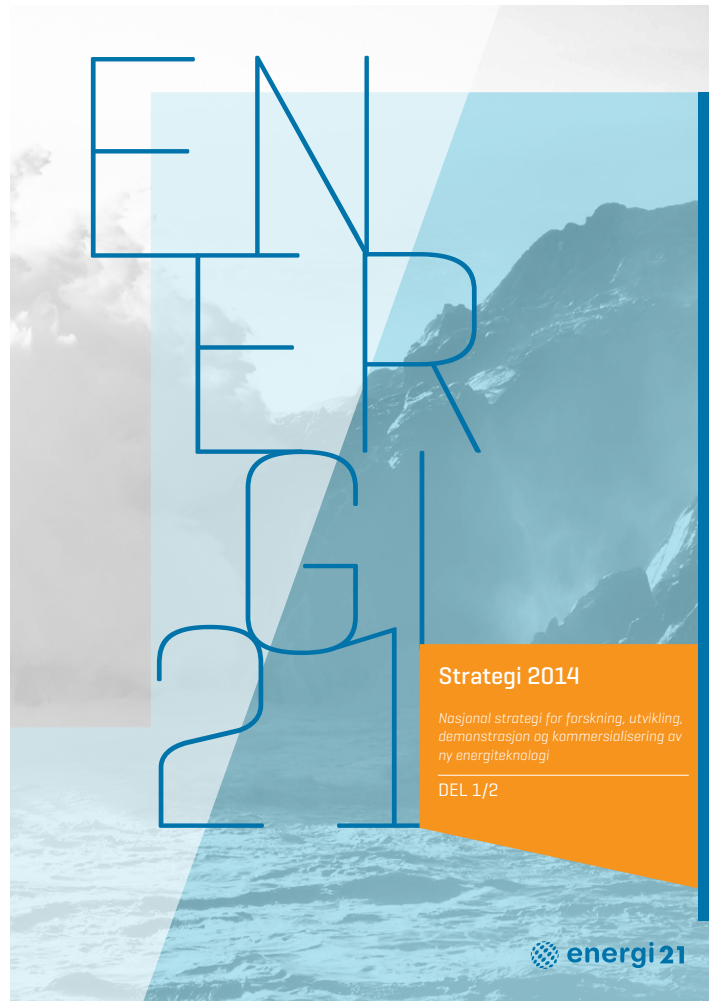
– Det har absolutt vært en god start for NVKS i 2014 der mange i bransjen har vært involvert. Nå har vi fått ett kompetansemiljø for vannkraft der vi kan henvende oss, sier Askmann.



*Direktør Kompetanse og FoU i Energi Norge Mona Askmann.  
Foto: Johnny Syversen*

Energibransjen bidrar i tillegg til penger også med faglige diskusjoner og problemstillinger, sommerjobber til studentene og professor II-stillinger.

# NVKS ER EN VIKTIG PARTNER FOR ENERGI21



I den nasjonale forskningsstrategien Energi21 er Norsk Vannkraftsenter trukket frem som en viktig aktør i vannkraftsektoren.

Da Energi21 la frem en ny strategi i fjor, var vannkraft en av to hovedprioriteringer. Den andre var fleksible energisystemer.



– Vannkraft ble løftet frem fordi den representerer fundamentet i energiforsyningen i Norge. Samtidig har den et stort potensial for verdiskaping, både med tanke på utnyttelse av vannkraftressursene og for eksport av teknologi, sier direktør Lene Mostue i Energi21.



Direktør Energi21 Lene Mostue. Foto: Energi21

Energi21-strategien er blitt til gjennom en lang prosess der et bredt spekter av energiselskaper, leverandørbidrifter, forskningsmiljøer og myndigheter har deltatt. Strategien ble overlevert Olje- og energidepartementet 12. september 2014. Norsk Vannkraftsenter ble trukket frem som et viktig tiltak for å realisere strategien.

– Konstruksjonen med et samarbeid mellom næringslivet, utdanningsmiljøene og myndighetene er lovende. Da får man utdanning og forskning som er relevant for næringslivet. Det er positivt at de har fått til et senter med flerfaglig samarbeid mellom elkraft, maskin og bygg, sier hun.

### MÅ HÅNDTERE ELDREBØLGEN

Energi21-strategien peker på at gjennomsnittsalderen på norske vannkraftverk er cirka 45 år. Energi21 ser her et mulighetsvindu for å få inn ny teknologi og nye løsninger når kraftselskapene skal modernisere sine kraftverk.

– Her er det viktig å løfte både forsknings- og innovasjonsaktiviteten og utdanningssiden. Det er ikke bare vannkraftverkene som blir eldre, men også de som jobber med dem. Da blir rekruttering viktig, sier Mostue.

### STORT INTERNASJONALT MARKED

Vannkraft vokser raskt internasjonalt. Mens verdens vannkraftverk i dag produserer rundt 3800 TWh årlig, vil produksjonen øke med rundt 2000 TWh innen 2025, ifølge IEAs prognose.

– Norsk aktører har muligheter til å videreutvikle en næring mot disse markedene. Statkraft er aktive som vannkraftoperatør i Sør-Amerika og Asia. Her har leverandørindustrien også et potensial, sier hun.

### FÅ OPP FORSKNINGEN I BRANSJEN

Forskningsinnsatsen på vannkraft har vært veldig lav de siste årene, mye lavere enn den burde være ut fra betydningen vannkraft har for norsk verdiskaping.

– Vi er opptatt av at energibransjen gjør en innsats for å få opp forskningsaktivitetene, sette i gang test- og demonstrasjonsanlegg, og vise innovasjonsevne og -vilje. Det har vært en utfordring å få med næringen i flere forskningsprosjekter. Her kan Norsk Vannkraftsenter bidra, sier Mostue.

Hun ser Norsk Vannkraftsenter som en viktig samarbeidspartner for Energi21.

– Energi21 er en dynamisk strategi som oppdateres med jevne mellomrom. NVKS kan gi viktige innspill til vårt strategiarbeid, for eksempel om hvor det er behov for forskningsaktivitet, sier Mostue.

### FRA ENERGI21S ANBEFALINGER OM VANNKRAFT

- Iverksette tiltak spesielt rettet mot utdanning master- og doktorgradsnivå samt sikre forskerrekuttering, spesielt gjennom utvikling av CEDREN og Norsk Vannkraftsenter.
- Forsterke og videreutvikle våre utdanningsmiljøer slik at vi sikrer tilstrekkelig rekruttering til alle deler av verdikjeden til vannkraft. Her vil utviklingen av Norsk Vannkraftsenter stå sentralt.

## - HJELPER NTNU MED SAMFUNNSOPPDRAGET



*Vannkraftlaboratoriet  
har sikret forskning  
og utdanning innen  
vannkraftteknologi  
siden 1917. Foto: NTNU*

**Ingvald Strømmen mener at NVKS innebærer en stor fordel for bransjen både nasjonalt og internasjonalt, og at senteret bidrar til NTNUs samfunnsoppdrag.**

– Som dekan ved NTNU er jeg veldig glad for at Norsk Vannkraftsenter er blitt etablert, forteller Ingvald Strømmen ved Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi, NTNU. – Det var også stort at olje- og energiminister Tord Lien åpnet NVKS for ett år siden. Senteret samler NTNUs aktivitet på vannkraft som før har vært spredt på mange fagmiljøer, og bidrar til at aktiviteten blir mer synlig og tydeliggjort utad, sier han.

Vannkraft svarer på behovet for fornybar energi og NVKS representerer et veldig viktig satsningsområde for NTNU, slår Strømmen fast. – Dette er virkelig kunnskap for en bedre verden, i tråd med NTNUs slagord. Dekanen viser til at NVKS har utarbeidet en skisse til Forsknings-senter for miljøvennlig energi (FME). Han har stor tiltro til at det blir en god søknad og at den får tilslag. Han mener NVKS vil føre til en kraftig oppgiring på et veldig viktig samfunnsområde.

### EN FORSTERKET MULIGHET

– På NTNU har vi aktiviteter som spenner seg helt fra forskning på hvor regnet faller, via dammer og vannveier og turbiner og elektrisitetsproduksjon, og helt ut til grid som er sluttleveransen for Norsk Vannkraftsenter, sier Strømmen. – Helheten som NVKS favner har ikke sin like noe annet sted. Med senteret er det etablert en samarbeidsarena som er mye kraftigere enn før, som også gjør NTNU i stand til å kunne utføre sine oppgaver på en kvalitetsmessig bedre måte. Strømmen mener at samarbeid i alle aktuelle miljøer representerer en stor fordel for alle involverte.

### VIL TREKKE STUDENTER

Strømmen legger til at med opprettelsen av NVKS så tror han universitetet blir enda mer attraktive for studenter enn før. – Det representerer en forsterket mulighet for studentene våre at de kan ta sine emner og velge oppgaver knyttet til vannkraft og NVKS. Dette vil være en fordel for bransjen og for Norge som nasjon, sier han.

Oppsummert er dekanen veldig tilfreds med at NTNU og bransjen etablerte NVKS i 2014 med hovedsete på NTNU. – Dette er en satsning i tråd med våre strategiske prioriteringer og er et initiativ vi støtter fullt ut.



*Dekan Ingvald Strømmen Fakultet for ingeniørvitenskap og teknologi, NTNU. Foto: Maren Agdestein, NTNU*



# KOBLING MELLOM BRANSJE OG UNIVERSITET

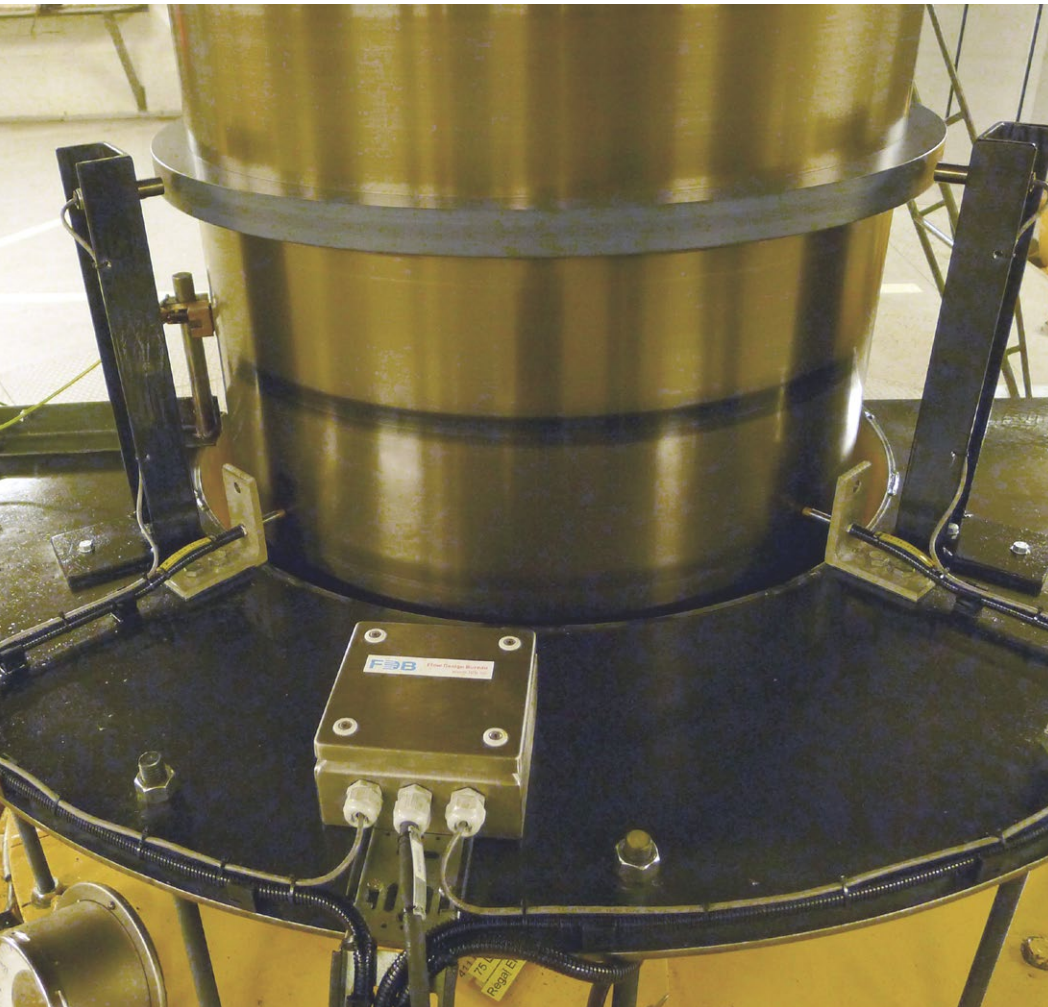


Foto: Erik Jacques Wiborg

*Instrumentert aksling  
og trykkmåleutstyr i  
sugerørskonus. Foto:  
Erik Jacques Wiborg*

## NÆRINGS-PHD

### TAR DOKTORGRADEN PÅ KONTINUERLIG VIRKNINGSGRADSMÅLING

**Erik Jacques Wiborg i Statkraft har en morsom jobb samtidig som han tar doktorgraden.**

Forskningsrådet har etablert en ordning der en kandidat kan ta en ordinær doktorgrad ved et universitet mens hun eller han er ansatt i en bedrift. Problemstillingen i doktorgradsarbeidet skal ha klar relevans for bedriften.

Wiborg er prosjektleder i vedlikeholdsstaben i Statkraft. I 2013 fikk han på plass en kontrakt med Forskningsrådet, NTNU og Statkraft om å ta en nærings-PhD. Temaet er kontinuerlige målinger av virkningsgraden i vannkraftverk.

– Det å måle virkningsgrad er i seg selv er ikke vanskelig og metodene er godt etablerte. Men det å måle virkningsgraden kontinuerlig er en utfordring som jeg prøver å få til i doktorgrads-prosjektet, sier Wiborg.

Utfordringen er å ha systemer som gjør det mulig å utføre gode målinger automatisk selv under vanlig drift. I et internt prosjekt i Statkraft har Wiborg allerede fått plassert en rekke måleinstrumenter i Trollheim kraftverk i Surnadal. Nå vil han snart kunne hente data fra kraftverket kontinuerlig til bruk i sitt doktorgradsprosjekt.

– Prosjektet er veldig spennende og jeg har veldig god støtte fra Statkraft, NTNU og bransjen. Fordelen med å ta en nærings-PhD sammenlignet med en ordinær PhD rett fra universitetet, er at jeg har rukket å etablere et godt nettverk som jeg bruker aktivt, sier han.

Wiborg vil ta sin teknologi videre til Norsk Vannkraftsenter.

– Målesystemet i Trollheim kan brukes til mye mer enn å måle virkningsgraden. Et av mine viktigste mål er å få produsert data over lang tid som kan brukes til videreutvikling og underlag for doktorgrader og mastergrader, sier han.



*Erik Jacques Wiborg,  
Statkraft. Foto: Privat*

## 1. AMANUENSIS II

### VINN-VINN FOR RAINPOWER OG NTNU



*Bjørnar Svingen,  
Rainpower.*

**Bjørnar Svingen i Rainpower har hendene fulle med prosjekter rundt i verden, men han tar seg tid til å undervise nye ingeniører.**

Turbinleverandøren Rainpower er samarbeidspartner med Norsk Vannkraftsenter og bidrar med en vitenskapelig stilling. Denne oppgaven gikk til Svingen som har lang erfaring med undervisning fra tidligere stillinger i NTNU og SINTEF.

Samarbeidet med NVKS ser han gir fordeler for begge parter. – Rainpower får en mer formell kontakt med NTNU og bedre kontakt med studentene. Mens NTNU får bedre kontakt med Rainpower, sier Svingen.

I prosjektene der Rainpower leverer turbiner, sjekker hans gruppe at alt fungerer når anlegget settes i gang. Her er det mange deler som skal fungere sammen, både mekanisk og elektrisk. – Vi gjør dynamiske beregninger på vannveier og turbiner, simulerer hele anlegget og sjekker at alt fungerer sammen slik det er tenkt, sier Svingen som har jobbet i Rainpower siden 2008.

På NTNU underviser han i systembiten av et vannkraftverk, det samme som han jobber med i Rainpower. Stillingen ved NTNU gir også Rainpower et fortrinn for når de skal rekruttere studentene som passer best til oppgavene i selskapet. – Det at vi er med i Norsk Vannkraftsenter, viser at Rainpower satser på teknologi og forskning og utvikling. Vi viser at vi ikke bare er en produsent av stålbitar, men best i verden på turbiner. Da må vi ha spisskompetanse, sier han.



*Fra venstre:  
Kjell Sivertsen  
Lars Steffenrem  
Bjørnar Svingen  
Arnt Erik Tronvold  
Håkon Francke.  
Foto: Kjell Sivertsen*

– Vi har stor tro på NVKS og har god kontakt med miljøene på NTNU som jobber med samme beregningsteknikker som vi gjør i vår systemgruppe, blant annet beregninger av tunneler, sier Svingen.



## INDUSTRIPROSJEKT

### LØSER VANNKRAFTBEDRIFTERS PROBLEM

**På Institutt for vann- og miljøteknikk arbeider professorer og PhD-studenter tett med fagpersoner i industrien for å finne bedre sikring av dammer.**

Lia kom til NTNU i 2009 etter å ha vært 11 år i det som nå er Sweco. – Vi har alltid hatt et tett og godt samarbeid med vannkraftbedriftene. Den situasjonen er ikke endret med NVKS. Men senteret har bidratt til å samle fagområdene på NTNU. Nå treffer jeg folk fra maskin og elkraft jeg ikke gjorde før, sier han.

### PROSJEKTET PLA F

Steinfyllingsdammer er en gammel damtype, brukt gjennom uminnelige tider. I de siste førti år er mange av dem blitt sikret med såkalt plastring. Da legges et eller to lag med stein på utsiden av dammen for at den skal tåle eventuelle lekkasjer eller at vann flommer over. Men ingen har undersøkt hvilke parametre som er viktig når en dam plastres. Praksis har vært å legge inn en voldsom ekstra sikkerhet.

– Når industrien nå ønsker å undersøke plastring, er årsaken nye regler for steinfyllingsdammer. Gamle dammer som ikke oppfyller kravene, må plastres på nytt, sier professor Leif Lia ved instituttet.

Energi Norge trommet sammen et spleiselag til prosjektet PlaF (Optimal plastring av fyllingsdammer) der budsjettet på seks millioner kroner deles omtrent likt mellom industrien og Forskningsrådet.

Doktorgradsstudent Priska Helene Hiller kjører prosjektet med Lia som veileder.

– Hovedformålet med prosjektet er å komme frem til den beste utformingen av plastringen, spesielt i bratte skråninger. Vi skal gjøre fysiske modellforsøk i laboratoriet og storskala forsøk ute i felten. Fire masterstudenter vil bruke sommerjobben på å undersøke plastringssteiner på fyllingsdammer, sier Hiller.



Professor Leif Lia.  
Foto: Knut Alfredsen



Priska Hiller i full gang med feltmålinger i prosjektet PlaF. Foto: NTNU IVM

# NYE STRØMNINGER FOR VANNKRAFTSTUDENTENE



Montering i Kykkelsrud  
kraftverk. Foto: Alstom



## MERKER EN HELT ANNEN VELVILJE FOR VANNKRAFT

**Professor Arne Nysveen ved Institutt for elkraftteknikk merker allerede økt interesse for vannkraft, med nye doktorgrads- og masterstudenter.**



*Professor Arne Nysveen.*

– Det har vært et ønskemål fra bransjen om at vi kan gi studentene en fordypning innen vannkraft. Og den raskeste vi kan gjøre er å lage masteroppgaver. De kommer ut etter et år.

Men flere masteroppgaver krever flere doktorgradsstipendiater til å følge dem opp. Det har energibransjen bidratt til.

– Vi fikk en kickstart med to nye doktorgradsstudenter, og vi har fått tolv flinke studenter som tar diplom på vannkraft, sier han.

Etableringen av Norsk Vannkraftsenter har åpnet for å forske på elektrodelen av vannkraftverkene, etter at fagområdet har ligget stille i flere år på grunn av manglende interesse fra industrien.

– Det har vært en revitalisering, og det er hyggelig at bransjen nå ønsker å koble seg sterkere til oss. De har både behov for personell og for å få undersøkt ulike problemstillinger uavhengig av leverandørbedriftene. Det kan vi gjøre i form av et forskningsprosjekt eller en masteroppgave, sier Nysveen.

Han synes det tverrfaglige samarbeidet fungerer veldig bra, men understreker at tverrfaglighet ikke er å utdanne halvstuderte røvere som lærer noe om alt.

– Tverrfaglighet handler om at flere med god faglighet snakker sammen. I NVKS skal alle bidra med sitt fag i en tverrfaglig diskusjon. Det er slik vi driver forskningen fremover, sier Nysveen.

## BEGEISTRET OVER HVA DE HAR FÅTT TIL

**Professor Torbjørn Nielsen ved Institutt for energi- og prosessteknikk var en av initiativtakerne til tettere samarbeid mellom instituttene.**



*Professor Torbjørn K. Nielsen.*

Det hele startet med at vannkraft ikke var på radaren til studentene. Dermed valgte de andre temaer for masteroppgaven. Noe måtte gjøres.

– Vi var noen professorer på elkraft, bygg og maskin som snakket sammen om tettere samarbeid for å synliggjøre vannkraft. Det klaffet med strategiske planer på fakultetene og initiativ fra Energi Norge. Da vi foreslo å etablere et vannkraftsenter, tok det helt av,

sier Nielsen. Han leder også Vannkraftlaboratoriet som forsker på maskindelen av vannkraft.

En av grunnene til at energibransjen viser fornyet interesse for vannkraft er behovet for rekruttering. En annen praktisk utfordring er de eksisterende vannkraftverkene. Kraftverkene kjøres på en helt annen måte i dag enn det de ble konstruert for. Bransjen har derfor felles interesse av å få ny kompetanse på hvordan problemene skal løses.

De beskjedne ambisjonene i starten ble i 2014 til et helt nytt senter for vannkraft.

– Dette har blitt mer enn jeg forventet da vi startet prosessen, og jeg er veldig begeistret for resultatet. Vi ser at studentene som skal ta masteroppgave har oppdaget det nye senteret. Nå er målet å få studentene i første og annen klasse til å oppdage vannkraft, sier Nielsen.



# NOEN FAKTA FRA 2014

| Partnere                                    |
|---------------------------------------------|
| NTNU                                        |
| Institutt for energi- og prosesseteknikk    |
| Institutt for vann- og miljøteknikk         |
| Institutt for elkraftteknikk                |
| Institutt for geologi og bergteknikk        |
| Energi Norge                                |
| Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE) |

| Medlemmer                             |
|---------------------------------------|
| Agder Energi                          |
| BKK AS                                |
| E-CO                                  |
| Eidsiva                               |
| Energiselskapet Buskerud              |
| Glommens og Laagens Brukseierforening |
| Haugaland Kraft                       |
| Helgelandskraft                       |
| Norsk Hydro                           |
| NTE Energi                            |
| Numedals-Laagens Brugseierforening    |
| Otteraaens Brugseierforening          |
| SFE                                   |
| Skagerak Kraft                        |
| SKL                                   |
| SKS Produksjon                        |
| Sira-Kvina Kraftselskap               |
| Sognekraft                            |
| Statkraft                             |
| Sunnfjord Energi                      |
| Tafjord                               |
| TrønderEnergi                         |
| Østfold Energi                        |
| Rainpower                             |
| Voith Hydro AS                        |

| Styret                            |              |
|-----------------------------------|--------------|
| Svein Ove Slinde, styreleder      | Statkraft    |
| Mona Askmann                      | Energi Norge |
| Dagfinn Vatne                     | SKL          |
| Rune Flatby                       | NVE          |
| Olav Bolland                      | NTNU         |
| Geir Walsø                        | NTNU         |
| Erling Ilstad                     | NTNU         |
| Vara:                             |              |
| Oddleiv Sæle                      | Eidsiva      |
| Alf Inge Berget                   | E-CO         |
| Arne Nysveen                      | NTNU         |
| Bjarne Børresen, styrets sekretær | Energi Norge |

| Fagressurser              |    |
|---------------------------|----|
| Masterstudenter           | 32 |
| PhD                       | 10 |
| Nærings-PhD               | 2  |
| Post doc.                 | 2  |
| Vitenskapelige stillinger | 23 |

| Publikasjoner                            |           |
|------------------------------------------|-----------|
| Institutt for vann- og miljøteknikk      | 24        |
| Institutt for energi- og prosesseteknikk | 14        |
| Institutt for elkraftteknikk             | 6         |
| Institutt for geologi og bergteknikk     | 12        |
| <b>Totalt:</b>                           | <b>56</b> |

| Assosierte FoU-partnere    |
|----------------------------|
| Kathmandu University       |
| Luleå Tekniska Universitet |

### Administrasjon og ledelse

Ole Gunnar Dahlhaug, daglig leder  
Nils R  ther, nestleder  
Even Lillefosse Haugen, koordinator

### Fagutvalgene 2014

#### Bygg, inkl. ingeni  rgeologi

|                        |                 |
|------------------------|-----------------|
| Leif Lia (leder)       | NTNU            |
| Krishna Kanta Panthi   | NTNU            |
| Nils R  ther           | NTNU            |
| Siri Stokseth          | Statkraft       |
| Per Vidar Halsnes      | BKK             |
| Leif Basberg           | Energi Norge    |
| Grethe Holm Midtt  mme | NVE             |
| Tore Okkenhaug         | SKS             |
| Magne Wraa             | Skagerak Energi |

#### Elektro

|                      |             |
|----------------------|-------------|
| Arne Nysveen (leder) | NTNU        |
| Robert Nilssen       | NTNU        |
| Magnus Korp  s       | NTNU        |
| Eivind Solvang       | SINTEF/NTNU |
| Tormod Kleppa        | Eidsiva     |
| Jan Petter Haugli    | Statkraft   |
|   yvind Linnebo      | ABB         |
| Aleksander Lundseng  | Voith Hydro |

#### Maskin

|                              |                 |
|------------------------------|-----------------|
| Torbj  rn K. Nielsen (leder) | NTNU            |
| P  l-Tore Selbo Storli       | NTNU            |
| Ole Gunnar Dahlhaug          | NTNU            |
| Michel Cervantes             | LTU/NTNU        |
| Kjell-Tore Fj  rvold         | Statkraft       |
| Ingunn Granstr  m            | Skagerak Energi |
| Steinar Faanes               | Rainpower       |
| Sverre Dahl Knutsen          | E-CO            |
| Arne Sm  brekke              | BKK             |
| Vidar Nylund                 | Eidsiva         |



Bransje- og fagmil   samlet p   NVKS sin strategisamling i 2014.  
Foto: Even I. Haugen, NVKS

## Utbygging og drift av kraftverk

# Forsker på pumpekraft

Det tar tid å snu en reversibel pumpeturbin fra å produsere kraft og til å pumpe vann. På Vannkraftlaboratoriet gjøres det forsøk på å redusere omstillingstiden og dermed effektivisere produksjonen.



PhD-student Kasper Verelde har en trang arbeidstid, tett opp under tallet i Vannkraftlaboratoriet. Her har han fått besøk av sine veiledere, professorene Torbjørn Nielsen og Leif Røhne, som prøver på modellen av luftmekanismen.

## Vannkvaliteten påvirker kavitasjon

Kavitasjonsskader som funksjon av vannkvalitet er blitt undersøkt i et vannkraftprosjekt. Langtidsundersøkelser av vannkvalitet og vannkvalitet og instrumenter er under utvikling.



## Statsråden åpnet for vannet

Norsk Vannkraftsenter i Trondheim ble offisielt åpnet 10. februar av olje- og energiminister Tord Lien under en spesiell markering i Vannkraftlaboratoriet.



Ft hundretall gjester

## Samling for mer synlig vannkraft

Vannkraften er avgjørende for norsk samfunnsikkerhet, men NTNUs forskning og utdanning på feltet er for lite synlig utad.

Publisert: 13 januar 2014 08:00  
Sist oppdatert: 13 januar 2014 08:27

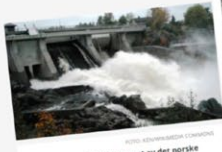
Derfor går fire institutt sammen med kraftbransjen og etablerer Norsk Vannkraftsenter.

Innsatsen på forskning og undervisning skal økes. Målet er at det vi kan tilby blir mer synlig enn det er i dag, både for bransjen og studentene.

Det sier professor Torbjørn K. Nielsen ved Institutt for energi- og prosesssteknikk. Nielsen hjelper det nye Norsk vannkraftsenter (NVKS) blir et godt redskap for å møte store og sammensatte utfordringer.

### Snorklipping 10. februar

Vannkraften må så å si leveres i et evighetsperspektiv. Bransjen har et nærmest kontinuerlig rekrutteringsbehov. Den er også preget av en viss forgubbing og bekymring over kompetanse som forsvinner. NTNU har en viktig rolle å spille, sier professoren fast.



Ryegnefossen. Over 97 prosent av det norske energiforbruket kommer fra vannkraft, som ubetinget er vår aller viktigste fornybare ressurs.

Utbygging og drift av kraftverk

# Verdens første



PhD-student Kasper Verelde har en trang arbeidstid, tett opp under tallet i Vannkraftlaboratoriet. Her har han fått besøk av sine veiledere, professorene Torbjørn Nielsen og Leif Røhne, som prøver på modellen av luftmekanismen.

drøierende administrerende direktør i Trondheim Energi, Leif Røhne, som opplyfter besøkningen, for mulig basert på en ide han fikk fra en kompis som var ute i leggen.

Dristige beregninger – Vi ble stadig diskutert å begynne, men det var jo en svært dristig øvelse med tanke på de kreftene det er snakk om, sier



Norsk vannkraftverk har gått Norge og landbasert eksport store mengder til og for. Foto: (Bent G. Nordeng) Thorensen

## Vann er den nye oljen

Neste etappe i utviklingen av norsk vannkraft er elektrifisering av hel ledere for det nyetablerte Norsk Vannkraftsenter.

## NTNU og vannkraftbransjen slår kreftene sammen

Norsk Vannkraftsenter blir åpnet forstkommende mandag.

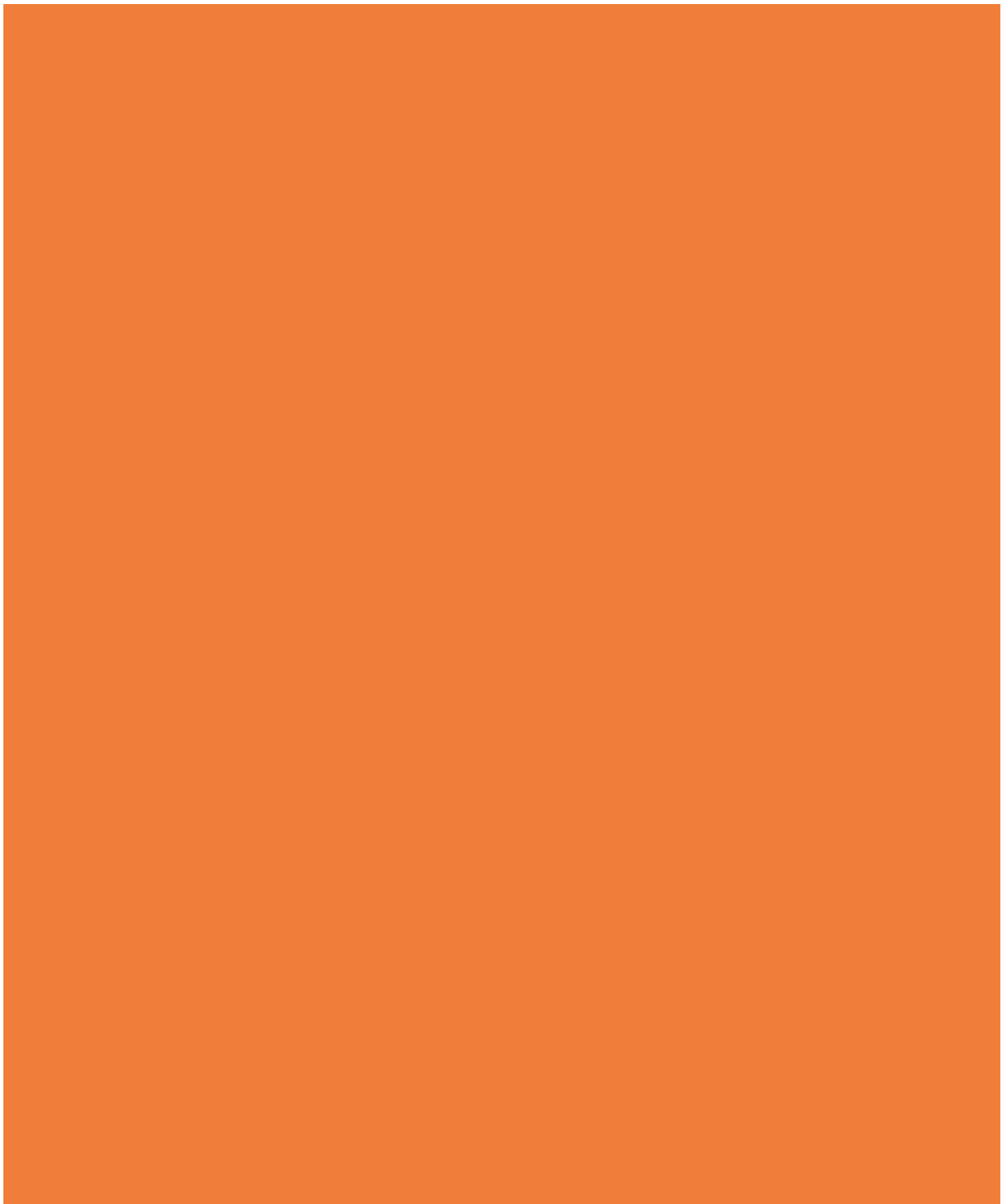
Redaktør: Nilsen VVS, 1. Publisert: 06.02.14



NY LEDER. Mandag 10. februar åpner Norsk Vannkraftsenter (NVKS). Her ser vi den nye lederen, professor Ole Gunnar Dahlhaug. Foto: Privat

NVKS har i løpet av 2014 vært synlig i media. Dette er et lite utvalg.







#### KONTAKT:

[Hege.Brende@ntnu.no](mailto:Hege.Brende@ntnu.no)

Mobil: 907 47 989

[www.nvks.no](http://www.nvks.no)

#### Kontoradresse:

Alfred Getz vei 4

7035 Trondheim

#### Redaktør:

Hege Brende, NVKS

#### Tekster:

Claude R. Olsen,  
Teknomedia AS bortsett  
fra side 13 skrevet av  
Maren Agdestein, NTNU

#### Grafisk utforming:

Kari Sivertsen, NINA



EnergiNorge

