

ÅRSRAPPORT 2016

FOR NORSK VANNKRAFTSENTER







FRA SENTERLEDER

2016 var nok et solid år for Norsk Vannkraftsenter der vi bidro til betydelig oppskalering innenfor satsningen på vannkraftforskning og -kompetansebygging i Norge.

Det er moro å se at rekrutteringen til de vannkrafttekniske fagområdene har vært god og stabil til tross for en mer krevende arbeidsmarkedssituasjon for nyutdannede ingeniører de siste årene. Med totalt 47 uteksaminerte mastergrader i vannkraft fra NTNU og HSN har vi et godt grunnlag for rekrutteringen til bransjen. Det er også en glede å se at sju av våre PhD'er har fullført og levert gode og spennende resultater i 2016.

VI SER OGSÅ AT INTERESSEN FRA VÅRE OMGIVELSER BLE OPPRETTHOLDT I 2016

Som daglig leder har jeg hatt gleden av å motta mange spennende henvendelser til NVKS, både for 'hjemmebesøk' og for eksterne presentasjoner. Vi har hatt besøk av Olje- og energidepartementet ved statssekretær Kjell Børge Freiberg, og tidligere statsråd Tord Lien etterspurte besøk hos NVKS med laboratorieomvisning i forbindelse med utdeling av NITO-pris. Laboratoriebesøk har hyppig vært etterspurt, våre medlemsbedrifter har besøkt oss i flere omganger og utdanningsinstitusjoner som NMBU, NHH og UiO/TIK har gjestet oss og ønsket foredrag på sine arrangementer.

NORSK VANNKRAFTSENTER HAR SIKRET ETABLERINGEN AV HYDROCEN – NORGES STORSATSNING PÅ VANNKRAFTFORSKNING

Som daglig leder i NVKS er jeg umåtelig stolt av at vi sammen med NTNU har vært en sterk og tydelig motor for å realisere FME HydroCen. Industrisamarbeidet i Norsk Vannkraftsenter har vært en organisatorisk og finansiell plattform som har gitt oss ressurser og mobiliseringsevne i krevende faser med søknadsarbeid og etablering av HydroCen. I HydroCen viderefører og oppskalere vi arbeidet med å sikre merverdi og god verdiskapning for norsk vannkraftsektor.

FIRE NYE FORSKNINGSPROSJEKTER BLE SATT I GANG

Fire store forskningsprosjekt på totalt 63 millioner kroner med bevilgning fra Forskningsrådet ble startet opp i 2016. I disse prosjektene deltar våre bransjemedlemmer aktivt med både finansiering og egne ressurser, og ikke minst har de selv pekt på de faglige problemstillingene som er relevante for videre kunnskapsutvikling.

VI TILRETTELEGGER FOR TVERRFAGLIGHET TIL NYTTE OG GLEDE

Vi har løpet av året gjennomført en rekke tverrfaglige aktiviteter med studentene, stipendiatene og fagmiljøene. Ekskursjon, fotballkamp og støtte til studieturer er noen eksempler.

Vi har ukentlig samlet våre faglige 'krumtapper', professorene og amanuensene, for å sikre utveksling og tverrfaglig koordinering. Disse møteplassene ser vi er viktige for å skape felles aktiviteter og bygge kompetanse og bevissthet mellom institutter og miljøer.



Daglig leder Hege Brende.

I denne sammenhengen er det viktig å trekke fram det unike samarbeidet vi har hatt med styret og fagpersonene i NVKS – deres engasjement, forpliktelse og fokus for å få realisert HydroCen er rett og slett imponerende! Selv har jeg gleden av fortsatt tittel som daglig leder i NVKS og samtidig være senterleder i HydroCen – det er stas!

RESULTATENE KOMMER FRA FELLES INNSATS!

Avslutningsvis er det viktig å understreke at Norsk Vannkraftsenter drives fremover av mennesker med genuin interesse for faget og

bransjen, og med verdensledende kompetanse innen sine felt, enten vi snakker om våre akademikere eller våre medlemsbedrifter. Dette er fagmiljø og nettverk som skaper konkrete verdier for sine eiere, sektoren og samfunnet. Hver eneste dag. Dette er en viktig og krevende jobb for en nasjon der vannkraften er ryggraden i kraftsystemet, med mange og store usikkerheter i overgangen til fremtidens fornybare energisystem!

Tusen takk for et forrykende år!

Hege Brende

Daglig leder
Norsk Vannkraftsenter



Ukentlig faggruppemøte NTNU, juni 2016.
Foto: Hege Brende

STYRETS BERETNING

Norsk Vannkraftsenter, NVKS, er et industri-drevet samarbeidsprosjekt rettet mot å utvikle og sikre kompetanse og rekruttering innen vannkrafttekniske områder, primært ved NTNU. NVKS består av tre hovedpartnere: NTNU, Energi Norge og NVE. Senteret finansieres gjennom partnerkontingenter som er forpliktet gjennom Energi Norge, samt direkte finansiering til forskningsprosjekter fra industrien og virkemiddelapparatet. I tillegg har NVKS samarbeid med flere andre partnere innen forskning og utvikling. NVKS har definert fem strategiske målområder:

- Styrke grunnutdanningen og rekrutteringen gjennom god forskningsbasert undervisning som er faglig og industrielt aktuell, både ved NTNU og samarbeidende institusjoner.
- Tilrettelegge for samarbeid på tvers av de enkelte fagdisiplinene.
- Sikre kommunikasjon, implementering og formidling av kunnskap
- mellom forskningsmiljøene på NTNU og medlemmer av NVKS.
- Identifisere relevante og aktuelle forskningstema, samt sikre strategisk påvirkning.
- Fremme forskning på høyt internasjonalt nivå og sikre god internasjonal kontakt.

I 2016 har Norsk Vannkraftsenter fortsatt sin høye aktivitet og det ble levert godt innenfor alle senterets målsetninger

Styret gleder seg over at det i 2016 var en fortsatt stabil og god rekruttering av masterstudenter til de vannkrafttekniske fagområdene.

I løpet av året har mange PhD'er disputert og vi har ansatt nye stipendiater, der det i samarbeid med våre industripartnere har vært tett kobling til relevante og utfordrende problemstillinger i sektoren.

Styret er fornøyd med at NVKS i 2016 har satt i drift de fire nye forskningsprosjektene som ble innvilget av Forskningsrådet. Dette betyr at det nå er igangsatt viktig kunnskapsutvikling innenfor mange av senterets prioriterte forskningstema. De fire prosjektene utgjør en samlet portefølje på 63 millioner kroner med aktiv deltakelse, både finansielt og ressursmessig, fra enkeltelskaper og mange dyktige bransjemedlemmer.

Styret ser også aktivitetene er godt skalert i forhold til budsjettammen med et regnskapsmessig tilfredsstillende resultat. Finansieringen av NVKS realiserer ansettelse og drift av stipendiater, gjennomføring og tilleggsmidler til prosjekter, gjennomføring av prosjektsøknader, bistand til studieturer, gjennomføring av stipendiaturer og – seminarer, samt sikrer kontakt mellom industri og FoU-miljøer og administrativ og faglig bistand til forsknings- og utdanningsmiljøene.

Alle fakta og nøkkeltall for senteret presenteres i egen del av årsrapporten.

NVKS sammen med NTNU har bidratt med en betydelig innsats for å få på plass Norges nye storsatsning på vannkraftforskning, HydroCen

I 2016 ble også mye arbeid fokusert mot overgangen til FME HydroCen. Norsk Vannkraftsenter vil i perioden for gjennomføringen av HydroCen (2017 – 2024) legge sin aktivitet inn under denne paraplyen, inkludert



Svein-Ove Slinde,
Styreleder,
Regiondirektør,
Region Midt, Statkraft



NVKS styret 2014-2016



Sigrid Hjørnegård, Energi Norge, kom inn som stedfortreder for Mona Askmann i 2016.



Iren R. Aanonsen, Energi Norge, overtok som styrets sekretær i løpet av 2016.

bidraget fra industripartnerne. Styret er tilfreds med at Norsk Vannkraftsenter sammen med NTNU har vært i førersetet for å få i land den omfattende søknaden for HydroCen, med påfølgende aksept og bevilgning fra Forskningsrådet på 192 millioner kroner. Totalt har HydroCen en ramme på 384 millioner kroner i perioden 2017 til 2024.

Det er også viktig å merke seg at Norsk Vannkraftsenter opprettholdes som formelt rammeverk i perioden med HydroCen, der et eget styre for NVKS videreføres men da med nedskalert aktivitet. I konsortieavtalen for HydroCen reguleres integrasjonen av NVKS slik:

“2.4 The contributions of the industry user partners to the centre is based on their previous commitment to Norsk Vannkraftsenter (NVKS). The relevant parts of the mandate of NVKS are integrated in the project description as set out in the strategy document (strategy document February 2016). The centre will therefore secure and maintain these parts of

the mandate within the project description. During the project period the contribution from the industry partners in NVKS is integrated as part of the industry funding to the Center. Due to this, the contribution from the industry partners shall be identified as a contribution from NVKS.”

Daglig leder i Norsk Vannkraftsenter, Hege Brende, fortsetter i denne rollen samtidig med at hun også inntar senterledelsen i HydroCen.

Årsrapporten for 2016 vitner om at Norsk Vannkraftsenter har opprettholdt en sterk posisjon og bidratt til en historisk oppskalering av forskning og kompetansebygging i Norge

Styret mener at ledelsen og fagfolkene i NVKS har jobbet godt med å være tilstede i fagmiljøene, hos bransjen og på sentrale beslutningsarenaer for sikre måloppnåelse og resultater for senteret. I 2016 har vi også kunnet styrke staben; Kari Haugan har vært ansatt som faglig rådgiver og koordinator for å følge opp studentene, stipendiatene og koordinering av forskningsprosjektene i den daglige driften.

Styret kan med dette kvittere ut enda et godt driftsår for Norsk Vannkraftsenter. Det er flott å se at NVKS direkte har bidratt til en betydelig nasjonal oppskalering av forskning og kompetansebygging innen vannkraftsektoren! Styret takker senterledelsen, fagmiljøene og våre medlemmer for god innsats.

På vegne av styret i Norsk Vannkraftsenter, NVKS

Svein Ove Slinde

Styreleder

UTEN VANNKRAFTSENTERET VILLE DET IKKE BLITT NOE FME

Forskning og innovasjon blir avgjørende for energiselskaperes konkurransekraft, men Vestlandsalliansen er like opptatt av å få mange masterstudenter som kan vannkraft.



Wenche Teigland,
BKK Produksjon



Vestlandsalliansen består av de største energiselskaperne på Vestlandet. Alliansen var en av initiativtakerne til etableringen av Norsk vannkraftsenter (NVKS) som nå blir en del av det nye FME-senteret HydroCen - Norwegian Research Centre for Hydropower Technology,

- Vi trenger en mer innovativ bransje og FME-et håper jeg skal bidra til det. Norsk vannkraftsenter har vært et koordinerende nav mellom de ulike fagdisiplinene bygg, maskin og elektro ved NTNU og har bidratt til å bringe bransjen sammen. Vi ville ikke fått frem søknaden om et FME uten NVKS, sier direktør Wenche Teigland i BKK Produksjon AS som er et av medlemmene i Vestlandsalliansen.

Vestlandsalliansen er opptatt av at utdanning fortsatt står sterkt i Norsk vannkraftsenter, også etter at FME-et er kommet i gang.

- Vi må ikke komme tilbake til situasjonen vi var i for noen år siden med få uteksaminerte kandidater. Så selv om vi de neste åtte årene skal ha stor fokus på forskning og innovasjon, må vi holde oppe kontinuiteten på nivået på antall uteksaminerte masterstudenter. Det er viktig for Vestlandsalliansen, sier Teigland.

ØKT ANTALL STUDENTER

Bekymringen startet allerede i 2009 da det bare ble uteksaminert fire-fem kandidater hvert år. Da bestemte bransjen seg for å

finansiere NTNU for å styrke den forskningsbaserte utdanningen. Det er videreført i Norsk vannkraftsenter.

Den langsiktige satsingen på utdanning har gitt resultater. I fjor ble det uteksaminert over tjue masterstudenter.

INNOVATIVE SKRITT

Vestlandsalliansen er opptatt av at det nye FME-et bruker pengene på riktig måte, det vil si på det som bidrar til økt verdiskaping for vannkraftprodusentene. Markedsløsninger, vassdragsmiljø, drift og vedlikehold, opprustning og utvidelser er alle områder der HydroCen kan spille en viktig rolle.

- Vannkraften sin konkurransekraft er utfordret gjennom nye løsninger som sol og vind. En mer innovativ og effektiv bransje er nødvendig for at vannkraften skal forbli ryggraden i det nordiske kraftsystemet. Her blir FME-senteret en viktig partner for vannkraftaktørene. I Vestlandsalliansen har vi en klar ambisjon om at vi ønsker å engasjere oss både i styrearbeid og fagutvalgene for å påvirke områdene senteret jobber med, sier Teigland.

- Vestlandsalliansen er opptatt av at utdanning fortsatt står sterkt i Norsk vannkraftsenter, sier Wenche Teigland i BKK Produksjon

VESTLANDSALLIANSEN

Vestlandsalliansen er et samarbeid mellom syv energiselskap på Vestlandet: Sunnfjord Energi, Sognekraft, SFE, Haugaland Kraft, SKL, BKK og Tafjord. Den ble opprettet for rundt ti år siden. Selskapene samarbeider på mange områder, men ikke alle selskapene

er med på alle områdene. Viktige områder foruten NVKS og HydroCen er vannkraftprosjekter, AMS, felles eide produksjonsanlegg, rammevilkår, vind, småkraft og deling av kompetanse.

www.vestlandsalliansen.no



En mer innovativ og effektiv bransje er nødvendig for at vannkraften skal forbli ryggraden i det nordiske kraftsystemet. Her fra Evanger kraftverk.

Foto BKK/ Helge Hansen

MASTERSTUDENTER I ELKRAFT OGSÅ FRA HØGSKOLEN I SØRØST- NORGE

Energibransjen vil snart få få ti-tyve nye masterkandidater i året fra høgskolen som har søkt om å bli Universitetet i Sørøst-Norge.



*Wilhelm Rondeel,
Professor II, HSN*

HSN University College
of Southeast Norway

Det nye masterprogrammet har et tyngdepunkt rundt vannkraftgeneratorer, regulering og generell elkraftteknikk.

– Vi hadde en diskusjon om å legge oss på "fornybarlinjen", med fag rettet mot sol, vind og smartgrid, men vi valgte en profil med klassisk tung og grundig elkraftteknologi, fra generator til forbruker og smartnett, sier professor II Wilhelm Rondeel ved Høgskolen i Sørøst-Norge. Han har vært med på å legge opp det nye studiet.

Sentrale temaer blir stabilitet og frekvensrespons i generatorene og koblingen mot nettet. Høgskolen i Telemark, som nå er en del av Høgskolen i Sørøst-Norge, har i mange år hatt utdanning på masternivå innenfor prosesseteknologi og reguleringsteknikk. Det nye masterstudiet «Electrical Power Engineering» vil ha en naturlig kobling mot deler av disse fagene.

Høgskolen har kontakt med Statkraft og Skagerak Kraft om prosjekter rundt vannkraftgeneratorer, der det også inngår doktorgradsarbeid. Den andre delen av forskningen har fokus på termiske forhold i mellomspennings- og lavspenningsanlegg, hovedsakelig i samarbeid med ABB, men også med Skagerak Nett. Det var derfor naturlig å gjøre tematikken rundt fysikk i elektroteknikken til et av temaene i masterutdanningen.

Det første året i 2016 startet ti studenter på masterstudiet og høgskolen venter det samme ved høstens opptak. Det langsiktige målet er minst 20 nye studenter årlig. Høgskolen i Sørøst-Norge søkte Nasjonalt organ for kvalitet i utdanning (NOKUT) om å bli universitet i mars 2017. Høgskolen har 18.000 studenter og 1500 ansatte fordelt på åtte campuser. Det nye masterstudiet i elkraft er lokalisert til campus Porsgrunn.



*Campus Porsgrunn.
Foto: HSN*

LÆRER HVORDAN VEDLIKEHOLD BLIR LØNNSOMT

Når lønner det seg å vedlikeholde og reinvestere i vannkraftverk? På NTNU lærer nøkkelpersoner i energiselskapene hvordan de skal finne det ut.

Etter- og videreutdanningskurset «Optimalt vedlikehold av vannkraftverk» gir deltakerne grunnleggende kunnskap om styring av vedlikehold og risikobaserte metoder og verktøy de kan bruke i jobben. Etter fullført kurs er de i stand til både å estimere og vurdere lønnsomhet av vedlikeholdstiltak og reinvesteringer i vannkraftverk.

Lønnsomhet og risiko står høyt på agendaen hos energiselskapene. Det gjelder også vedlikehold. Koordinert av Energi Norge har NTNU og SINTEF Energi gjennomført en rekke prosjekter om optimalt vedlikehold helt siden tidlig på 90-tallet. Dette kommer hele bransjen til gode.

– EVU-kurset om optimalt vedlikehold har vært en viktig del av formidlingen av forskningsresultatene fra de fellesfinansierte prosjektene vi har hatt innen vedlikehold og reinvesteringer i vannkraftverk. Det finnes ingen tilsvarende kurstilbud på masternivå som går på disse temaene, sier seniorforsker

ved SINTEF Energi og førsteamanuensis ved NTNU Eivind Solvang.

Kurset er krevende med to samlinger, hver på fire dager i løpet av en måned, pluss en prosjektoppgave. I prosjektoppgaven skal deltakeren jobbe med en konkret problemstilling i egen bedrift. Kurset avsluttes med eksamen. Vanligvis deltar 12-14 personer, mange med lang fartstid i bransjen.

EVU-kurset supplerer de mange kortere kursene som Energi Norge arrangerer om vedlikehold.

– I disse dager med kostnadsutt og nedbemanning i mange energiselskaper er det viktig å sikre kompetanseheving av de som blir igjen. EVU-kurs på NTNU gir nyttig faglig påfyll og deltakere får med seg kursbevis og 7,5 studiepoeng som er kjekt å vise til ved søknad på endring i stilling eller skifte av jobb, sier Iren Aanonsen i avdelingen for Kompetanse og FoU i Energi Norge.



*Røset Aanonsen,
Rådgiver,*



*Eivind Solvang,
Førsteamanuensis II,
NTNU*



*Deltakere på EVU-kurset "Optimalt vedlikehold av vannkraftverk" våren 2016.
Foto: Kari Haugan*

BIDRAR TIL Å UNNGÅ GENERATORHAVARI

Det er ikke ofte forskerne kan boltre seg i vannkraftgeneratorer som er i drift. Det får de i Suldal. Attpåtil får de med deler hjem til laben etterpå.



Arne Nysveen,
Professor, NTNU



Jostein Bø Fløystad,
Forsker, Sintef energi



Isolasjonen rundt viklingene i en generator eldes over tid, og til slutt vil isolasjonen være så svekket at det blir kortslutning og generatorhavari.

I prosjektet HydroStator vil forskerne teste ut nye metoder for å måle tilstanden på isolasjonen i generatorviklingene. De skal blant annet prøve med noen av diagnosemetodene som energibransjen bruker på kabelisolasjon. Målet er å komme frem til metoder som kan gi kraftverkeierne varsel om når viklingene må vedlikeholdes og skiftes ut.

- Det unike her er at Norsk Hydro i forbindelse med revisjon av Suldal kraftstasjon har stilt en maskin til disposisjon slik at vi kan instrumentere og gjøre målinger mens maskinen er i drift. Når maskinen stoppes ved juletider, vil vi gjøre målinger mens maskinen står stille.

Deretter får vi ta ut så mange deler vi ønsker og teste dem i laboratoriet her, sier professor Arne Nysveen ved NTNU som er prosjektleder.

NTNU og SINTEF Energi jobber tett sammen i prosjektet og gjør omtrent halvparten hver.

- Ved at vi får så mange generatorstaver fra Hydro får vi god statistikk og tryggere resultater, sier Jostein Bø Fløystad i SINTEF Energi som leder metodedelen av prosjektet.

Forskerne skal også gjøre målinger i laboratoriet på deler av den allerede viklingen fra Suldal og sammenlikne med målinger på nye viklinger levert av ABB som blir utsatt for forsert aldring. Slik kan de med større sikkerhet bruke forskningsresultater og andre målinger gjort lab til å vurdere tilstanden til generatorviklinger.

FAKTA OM PROSJEKTET

Navn: HydroStator
Prosjektleder: NTNU
Forskningspartner: SINTEF Energi

Industripartnere: ABB, Eidsiva, Norsk Hydro, Sira-Kvina, Statkraft
Budsjett: 16 mill. kr.
Periode: 2016-2020

MER PENGER MED MINDRE FRIKSJON

Laserskanning og nøyaktige modeller av vannkrafttunneler skal vise hvordan vannet kan få minst mulig motstand på sin vei fra magasinene til turbinene.

Tunnelene i norske vannkraftverk er sprengt ut av fjell og kan være nokså rufsete i overflaten. De mange ujevnhetene og frem-springene bremser vannet og reduserer produksjonskapasiteten. Det skal forskerne og energibransjen estimater for i prosjektet TunnelRoughness.

– Det finnes i dag ikke gode metoder for å bestemme friksjonsfaktoren for utsprengte tunneler. Vi ønsker å bestemme friksjonsfaktoren basert på laserskanning av topografien i tunnelen og datamodeller. Målet er å gi retningslinjer til energiselskapene om den beste måten å lage tunneler på for å redusere friksjonstap når de er i drift, sier professor Jochen Aberle ved NTNU som er prosjektleder.

Forskerne gikk i fjor inn i en tørrlagt tunnel i Litjossen kraftverk og fikk 230 meter av tunnellopet skannet med laser. Dataene fra laserskanneren brukes til å sette opp en digital modell av tunnelen, og ved å analysere modellen kan forskerne finne mønstre i

ujevnhetene i tunnelen og beregne friksjonstapet. Ujevnhetene er typisk 10-30 centimeter i tunnelen som har en diameter på seks meter.

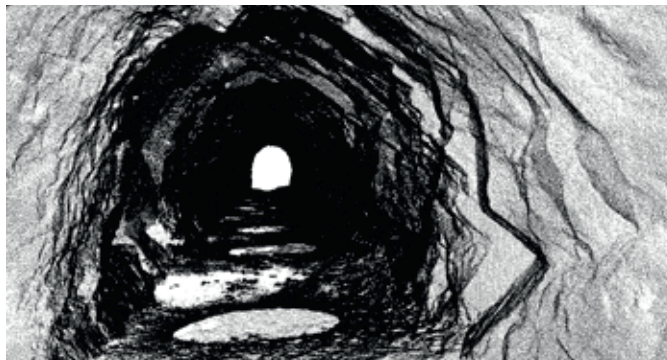
I prosjektet vil forskerne også gjøre forsøk med en modell i Vannkraftlaboratoriet. Den blir i skala 1:15 og tunnelmodellen freses av Marintek.

Dette er et kompetanseprosjekt støttet av Forskningsrådet der TrønderEnergi, BKK, NVKS, og NVE er partnere.



Jochen Aberle,
Professor, NTNU

 NTNU



Laserskann av Litjossen-tunnelen.

FAKTA OM PROSJEKTET

Navn: TunnelRoughness

Prosjektleder: NTNU

Partnere: BKK, NVE, NVKS, TrønderEnergi

Budsjett: 11 mill. kr.

Periode: 2016-2020

RESONANS KNEKKER TURBIN- BLADENE I FRANCISTURBINER

Et turbinhavari i Svartisen utløste jakten på hvorfor nye løpehjul i høytrykks Francisturbiner ryker. To sammenvevde prosjekter skal finne svarene og gi anbefalinger.



Ole Gunnar Dahlhaug,
Prosjektleder HiFrancis
KPN, NTNU



Martin Aasved Holst,
Prosjektleder HiFrancis
IPN, EDRMedeso



Statkraft som eier kraftverket i Svartisen, utfordret forskerne til å finne de fysiske forklaringene på hva som skjer med turbinbladene. De er ikke alene, andre energiselskaper har opplevd det samme.

Syv energiselskaper, fire turbinleverandører og tre konsulentselskaper har gått sammen i dobbelt-prosjektet HiFrancis der NTNU gjør målinger, eksperimenter og analyser for å finne fysikken i det som skjer, mens EDRMedeso videreutvikler og tester numeriske modeller av turbinene.

EGENFREKVENNS OG TRYKKPULSER

De første eksperimentene ved NTNU har allerede gitt noen svar på hva som skjer. I dag er turbinbladene laget tynnere for å spare vekt og kostnader. Når et nytt løpehjul med disse bladene settes inn i en gammel turbin, endres fysikken ved at egenfrekvensen i materialene forskyves. Når trykkpuls gjennom vannet treffer turbinbladene med en viss frekvens, kan det oppstå resonans i turbinen, og bladene vil til slutt sprekke.

- Dette er komplisert grunnforskning der vi særlig er opptatt av hvordan lyd hastigheten endrer seg, trykkbølgen dempes og egenfrekvensen på stålet i turbinen endrer seg. I tillegg ser vi på hvordan vi kan måle disse fenomenene og få satt tall på levetiden på turbinene, sier professor Ole Gunnar Dahlhaug ved NTNU, som er prosjektleder for HiFrancis KPN (kompetanseprosjektet).

VERKTØY FOR INDUSTRIEN

Det er første gang noen prøver å finne den grunnleggende sammenhengen mellom vannhastighet, lyd hastighet, resonans og utmatting. Men samtidig er målet å komme frem til et verktøy som bransjen kan bruke når de skal fornye Francisturbinene. Det sørger EDRMedeso for.

- Mens NTNU kjører eksperimenter, regner vi på fysikken. Sammen blir dette dynamitt! Vår innfallsvinkel er numeriske beregninger av det som skjer i turbinen. Utfordringen er å finne en god balansegang mellom nøyaktighet og analysetid. Spesielt ligger utfordringen i beregning av demping og egenfrekvens, sier Martin Holst i EDRMedeso, som er prosjektleder for HiFrancis IPN (innovasjonsprosjektet.)

Selskapet skal lage en anbefalt fremgangsmåte for å regne på høytrykks Francisturbiner, og vil utvikle et sett av applikasjoner som kan legges på toppen av dagens analyseverktøy.

NVKS I SENTRAL ROLLE

Norsk vannkraftsenter var en viktig fødselshjelper for HiFrancis. Temaet høytrykks Francisturbin var satt høyt på agendaen i fagutvalget i NVKS, og det la grunnlaget for at industrien ble med. De ledende turbinleverandørene Rainpower, GE Renewable Energy, Andritz Hydro og Voith er alle partnere i prosjektet.

- Det er unikt at de fire er med sammen. De har alle hatt utfordringer rundt dette og er nå med på forskningen for å finne svarene, sier Dahlhaug.

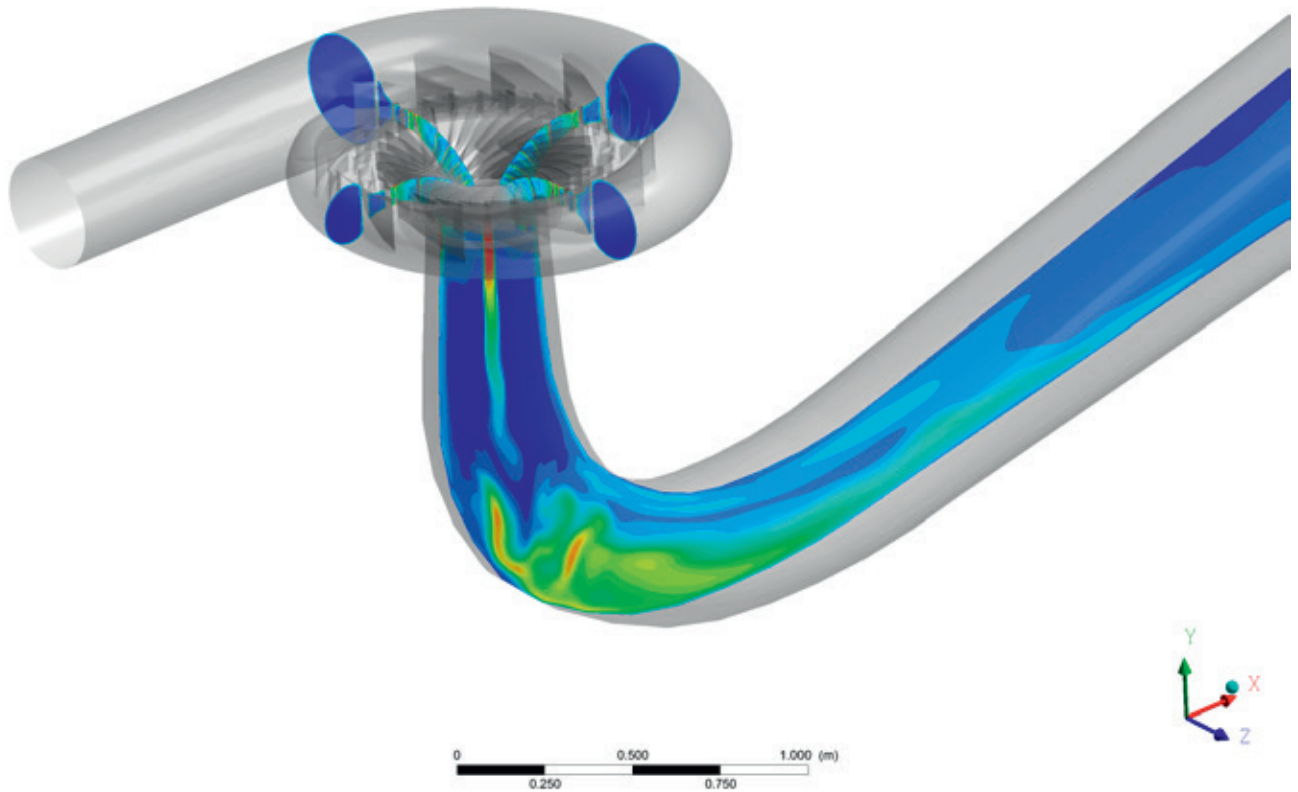
Begge HiFrancis-prosjektene i er støttet av Forskningsrådet.

FAKTA OM PROSJEKTENE

Navn: HiFrancis KPN
Prosjektleder: NTNU
Budsjett: 25,5 mill. kr
Periode: 2015-2019

Navn: HiFrancis IPN
Prosjektleder: EDRMedeso
Budsjett: 16,4 mill. kr
Periode: 2015-2019

ANSYS
R17.2



Numerisk modell av en Francisturbin. Illustrasjon: EDRMedeso

GIVENDE Å JOBBE I VIKTIGE PROSJEKTER

Allerede som masterstudent hadde Eivind Stein et positivt inntrykk av NGI (Norges Geotekniske Institutt). Han sendte inn en åpen søknad og sikret seg jobb før masteroppgaven var levert.



Eivind Stein,
Siv.Ing,
ingeniørgeologi, NGI



NGI på sin side sikret seg en god kandidat. Stein mottok i 2016 «bergprisen» for sin masteroppgave innenfor ingeniørgeologi.

Masteroppgaven handler om sprø bruddmekanismer i en tilløpstunnel i et vannkraftverk i Pakistan. Store spenninger i bergmassen forårsaker brudd i hengen og veggene, noe som kan gi store skader på personell i tunnelen og på tunellboremaskinene. Han sammenliknet observerte brudddybder i tunnelene med numeriske modelleringsresultater og analytiske metoder. Resultatene vil kunne bidra til forståelsen av bergslag i tunneler med høye spenninger.

Så fort masteroppgaven var levert, begynte Stein i NGI.

– Jeg hadde positivt inntrykk av NGI og hadde lyst til å jobbe der, så der var veldig moro at det gikk i orden. Det er givende å være ansatt et sted og jobbe med ting som er reelle. Det gir mer tilbake når du vet at det du gjør

og leverer er viktig for andre. Her jobber jeg sammen med flinke kolleger. Som student jobber du for deg selv for å gjøre det bra på eksamen, sier Stein.

I NGI jobber Stein blant annet med administrasjon og oppfølging av grunnundersøkelser for en jernbanetunnel. Geologien i fjellet undersøkes med kjerneboring og sonderinger i terrenget. Kjerneprøvene danner utgangspunkt for å analysere geologien i området til nytte for planleggerne.

Stein føler at utdanningen på NTNU var veldig godt rettet mot bransjen han kom inn i.

– Fra første stund var det mye faglig ingeniørgeologi og geoteknikk på jobb. Da er det fint å ha kjennskap til de forskjellige områdene. Fagene vi tok på NTNU har absolutt vært relevante, sier Stein.

BERGPRISEN

Formål: Bidra til å heve kvalitet og rekruttering til det geofaglige miljøet på NTNU. Dette gjøres ved å premiere gode masteroppgaver samt god undervisning og veiledning fra foregående år. Prisen blir gitt til studenter og faste ansatte ved IGB.

Utgis av Bergringen.

www.bergringen.no

Mottok "bergprisen" for beste oppgave på ingeniørgeologi i 2016. Nå ansatt shos NGI.

MASKINTEKNISK KOMPETANSE SIKRET SPENNENDE JOBB

Masteroppgaven i prosjektet HiFrancis var utslagsgivende da Katarina Kloster fikk jobb i E-CO i et tøft arbeidsmarked. Nå planlegger hun kjøringen av selskapets mange vannkraftverk.

Kloster søkte på en stillingsutlysning i mai 2016, og tenkte at andre kanskje hadde mer relevant utdanning enn hun selv hadde.

– Men den kommende sjefen min ønsket en kandidat med mer maskinteknisk kompetanse, noe jeg hadde fått ved å skrive masteroppgaven for Vannkraftlaboratoriet, sier Kloster som gikk på Energi og miljølinjen ved NTNU.

– Vannkraftlaboratoriet er unikt med kompetansen som sitter der oppe. Det er et veldig fin sted å lære med et fantastisk miljø. Det er ikke mange steder du sitter så tett på postdoktorer og professorer, sier hun.

Hun skrev masteroppgaven om trykkpulsasjoner i Francisturbiner. Denne innsikten vil også være nyttig i den nye jobben.

Nå jobber Kloster som produksjonsplanlegger i E-CO. Hun er del av et team som planlegger

hvor mye hvert kraftverk skal kjøre og handler i kraftmarkedet. Avhengig av prisen endres produksjonen hver time.

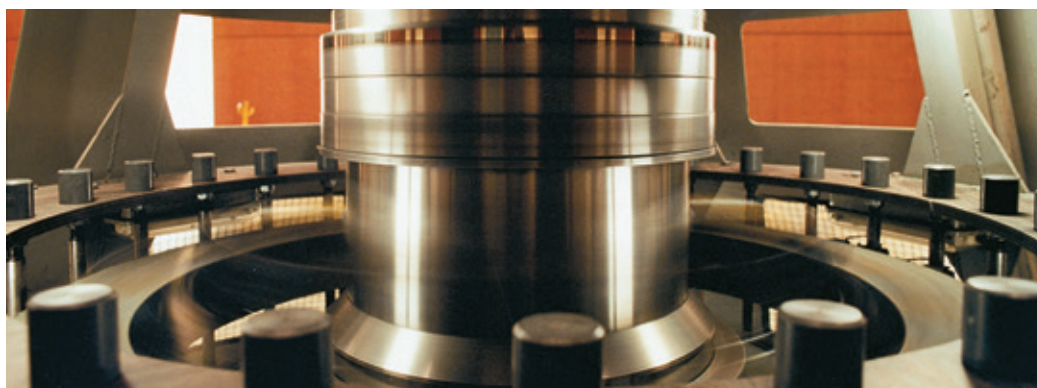
– Dette er litt på siden av det jeg har studert, men det er veldig spennende å lære hvordan bransjen fungerer fra et økonomisk ståsted, tenke litt mindre på teknikk og mer på økonomi. I dette markedet henger økonomi og teknikk tett sammen, sier hun.

Hun bestemte seg tidlig for å gå i retning vannkraft og tok mange vannkraftfag i fjerde klasse for å komme på Vannkraftlaboratoriet i femte klasse.

– Norge har en lang vannkraftshistorie og mye kompetanse på området. Denne kompetansen kan brukes i andre deler av verden. Jeg så for meg at utdanningen kunne gi reisemuligheter og ville være et felt der jeg kunne lære mye, sier Kloster.



*Katarina Kloster,
Siv.Ing maskin,
E-Co*



E-CO Aurland turbin

FIKK PLUTSELIG ET STØRRE TEAM Å JOBBE SAMMEN MED

Ikke før var doktoravhandlingen levert, så var Bjørn Winther Solemslie i gang som postdoktor ved Vannkraftlaboratoriet på NTNU. Det ble en stor overgang.



Bjørn Winther
Solemslie
Post Doc, NTNU



- I doktorgradsprosjektet jobbet jeg stort sett alene. Nå er jeg med i et større prosjekt der jeg har med meg to ph.d.-studenter og en postdok til. Jeg fikk plutselig et større team å jobbe sammen med, sier han.

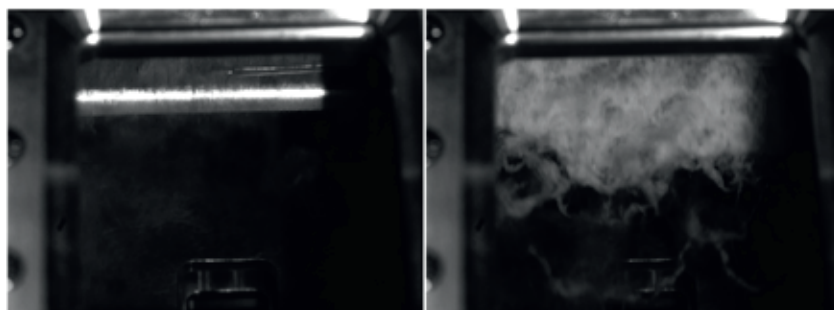
Solemslie tok doktorgraden i 2016 på Peltonturbiner, men som postdoktor jobber han med Francisturbiner. Han jobber på den eksperimentelle siden av HiFrancis-prosjektet der han også er ansvarlig for noen av aktivitetene to av ph.d.-studentene gjør i HiFrancis-prosjektet.

Den ene oppgaven i prosjektet er å instrumentere et Francis-hjul ved Vannkraftlaboratoriet for å finne ut hva som skjer inne i hjulet når det er i drift. Det er satt opp tilsvarende løpe-hjul som brukes i den virkelige verden i kraftverkene. Den andre oppgaven er mer grunnforskningsrettet. Ved hjelp av en forenklet turbin studerer de fundamentale effekter når vann som strømmer over et turbinblad.

- Vi jobber med en fot i hver leir. Både med den fundamentale delen som er av interesse for de som utvikler simuleringsprogramvaren og med den anvendte delen som er av interesse for kraftverkene, sier han.

Solemslie var tidlig tiltrukket av vannkraft som en bærekraftig energikilde og syntes Vannkraftlaboratoriet var spennende. Her kan han nå forske i et akademisk miljø der teori og eksperimenter kombineres.

- Vannkraftlaboratoriet er en sfære som passer meg godt når jeg kan gå ned to etasjer til labben og ha det fysiske som jeg kan ta og føle på. Jeg kan sitte og jobbe med det teoretiske, analysere og tenke, og så kan jeg ta med tankene ned i labben og sammenlikne med slik det er i praksis, sier Solemslie.



Kavitasjon som oppstår ved lave trykk når vannet strømmer over et forenklet turbinblad.

GIKK FRA VINDKRAFT TIL VANNKRAFT OG TRIVES

Postdoktor Mostafa Valavi er glad for å forske på noe industrien er interessert i, og mener Norsk vannkraftsenter har styrket samarbeidet mellom energibransjen og NTNU.

Valavi tok doktorgraden i 2015 på vindgeneratorer ved Institutt for Elkraftteknikk, mens i postdoktorstillingen forsker han på vannkraftgeneratorer.

– Vind var ikke spesielt interessant for norsk industri da jeg tok doktorgraden. Innenfor vannkraft opplever jeg at mange selskaper er interessert i det vi gjør. Vi samarbeider mye med industrien, og opplever at selskapene både er villige til å gi støtte og til å bli involvert i prosjektene. Det gir meg energi, sier Valavi.

Etter å ha tatt en mastergrad i elektriske maskiner i Iran begynte Valavi å se etter interessante ph.d.-prosjekter i Europa. Valget falt på

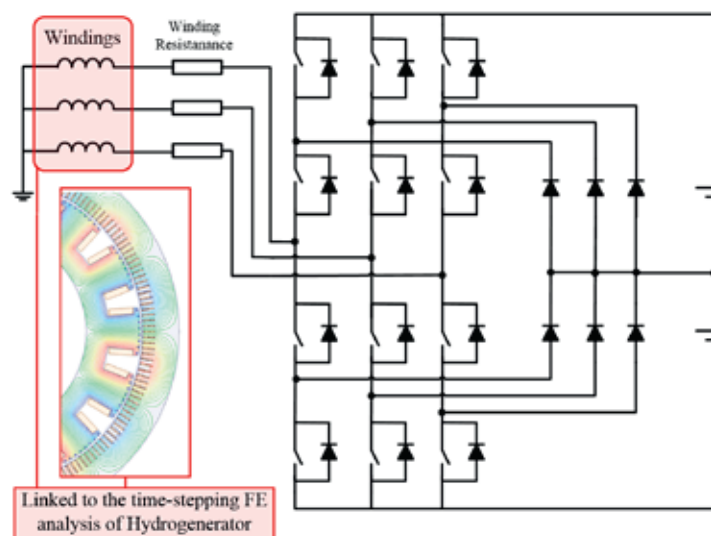
Norge, blant annet etter anbefaling fra venner som kom til NTNU året før. Han søkte og fikk ph.d.-stipend i 2010.

Som postdoktor er Valavi involvert i en rekke prosjekter og veileder studenter. Prosjektet han jobber mest med er "Variable Speed Operation of Hydro Power Plants", et nytt konsept der flere grupper og fakulteter bygger kompetanse for fremtidens vannkraftsystem.

Et annet prosjekt er vibrasjoner i vannkraftgeneratorer som skyldes magnetiske krefter. Prosjektet ser på hvilke faktorer som spiller inn og hvordan vibrasjonene kan reduseres. Et tredje prosjekt er tilstandskontroll og feildeteksjon i vannkraftgeneratorer.



Mostafa Valavi
Postdoktor, NTNU



– Prosjektene dekker altså både temaer som er relevante allerede i dag og helt nye ideer og konsepter som vil være relevante for energibransjen om fem-ti år. For noen år siden var det ikke så stor interesse for vannkraft. Takket være NVKS er det nå et veldig godt samarbeid mellom energibransjen og NTNU, og jeg er glad for å være en del av det, sier Valavi.

Modellering og simulering av synkronmaskiner koblet til frekvensomformer (variabel turtall) i vannkraftverk.

NTNU, INDUSTRIEN OG NVKS FIKK HYDROCEN PÅ Plass

Kimen til det nye forskningssenteret HydroCen ved NTNU var et ønske om å revitalisere vannkraften i Norge. Sammen med energibransjen skapte de et løft for forskningen på vannkraft.



*Olav Bolland,
Instituttleder, NTNU*



Allerede for fem-seks år siden så professorer og næringslivsledere at norsk vannkraft kan ha en mye større verdi enn den har i dag.

- Utviklingen i Nord-Europa på fornybar energi med veldig mye vindkraft og solceller skaper en del utfordringer for stabiliteten i nettet. Her kan norsk vannkraft ha en stabiliseringsrolle, og derigjennom en økt økonomisk verdi, sier professor Olav Bolland, leder for Institutt for energi- og prosessteknikk og en av pådriverne for både Norsk Vannkraftsenter og HydroCen.

NTNU har de siste årene jobbet strategisk for å styrke vannkraft i tett samarbeid med energibransjen. Etableringen av Norsk vannkraftsenter (NVKS) førte til et oppsving i forskningsaktiviteten på vannkraft og tiltrakk seg flere studenter. I prosessen har NTNU samordnet fire institutter på ulike fagområder som er viktige for vannkraft og ansatt nye

professorer. NTNU fikk videreutviklet laboratoriene og flere utdanningsprogrammer. NTNU og NVKS var derfor godt forberedt da Forskningsrådet lyste ut nye forskningssentre for miljøvennlig energi (FME).

Blant suksessfaktorene for at HydroCen fikk FME-status trekker Bolland frem at forskningen ved senteret er i tråd med den nasjonale Energi21-strategien, at NVKS bidro til flere forskningsprosjekter og økte den vitenskapelige kvaliteten, men ikke minst at de har veldig god støtte fra vannkraft-bransjen.

- Jeg har vært på NTNU i mange år og opplevd ulike bransjer, men har aldri sett et så godt engasjement fra en bransje i forhold til NTNU som med vannkraft. Det er helt unikt, sier Bolland.

I HydroCen samarbeider NTNU også tett med SINTEF og NINA.

Plass i media

Vi har også hatt økt effekt av vår posisjonering utad og har fått to kronikker på trykk i Adresseavisen og Aftenposten, i tillegg til god dekning med flere artikler i Dagens Næringsliv, Teknisk Ukeblad og Energiteknikk.



I møte med klimarettene: ansettelse og teknologiproduksjon på vannkraften berres på nytt, sikrer sikkerhetstiltak. Bild
© FOTO: Kåre, Paul

Kronikk onsdag 20. januar

Vannkraftens renessanse

Klimakutt og nye energisystemer gjør at fremtiden er lys for norsk vannkraft.

AV: OLE GUNNAR DAHLHAUG,
PROFESSOR,
VANNKRAFTLABORATORIET, NTNU

© Publisert: 20.01.2016 08:00
© Sist oppdatert: 20.01.2016 08:00

Norsk vannkraft har gitt landet en fantastisk industriell utvikling, og til tross for naturinngrepen, er vi stolte av å kunne si at vi

Vannkraft er det nye, blå gullet for Norge | Brende, Bruland, Dahlhaug og Helland

HEGE BRENDE | OLE GUNNAR DAHLHAUG | INGEBORG PALM HELLAND | ODDSKJRN BRULAND

OPPDATERT: 10.FEB.2016 22:21 | PUBLISERT: 10.FEB.2016 21:15

Skal Norge ta førerretten også for fremtidens vannkraftsystem, må

Energirelaterte studier er blitt mer populære. Det vil i bransjen nytte godt av å lære som kommer (Illustrasjonsfoto: Øyvind Buijor/NTNU)

Flere søkere til elektrofag på NTNU

NTNU i Trondheim har fått nærmere 40 prosent flere søkere i år til elektroingeniørutdanningen. Ved Norsk Vannkraftsenter øker antallet masterstudenter.

Nærings-ph.d.-prosjekter styrker forskning og utvikling innenfor vannkraft maskinteknikk

I februar 2016 disputerte Erik Jacques Wiborg for sin Nærings-ph.d. Blant tilhørerne var tidligere Nærings-ph.d. kandidat Jarle Vikor Ekanger og nåværende kandidat Ingrid Kristine Vilberg. Samtlige har vært eller er under veiledning av Prof. Torbjørn K. Nielsen ved NTNU og dr.ing. Morten Kjeldsen, og jobber med forskning og utvikling innenfor vannkraft maskinteknikk.

Elbileres rekkeviddeangst vil forsvinne

– I løpet av noen år skal vi være i stand til å lade praktisk talt hvor og når vi vil, uten at vi trenger å bygge ut kraftnettet mer enn strengt tatt nødvendig, mener elkraftprofessor.

Elbilere ønsker å lade raskt og effektivt, men hvis vi bygger for mange hurtigladere, krever det mye effekt.

Hvordan kan vi bygge en god ladeinfrastruktur som lar oss lade elbiler uten at vi overbelast kraftnettet? (Foto: Thinkstock)

Av Grete Wolden
Publisert 05.12.15

Bygge en god ladeinfrastruktur som lar oss lade elbiler uten at vi overbelast nettet har Magnus Korpås, professor ved Institutt for elkraftteknikk ved NTNU,

- Fra øverst:
- Adressa 20.01.16
 - Gemini.no 05.12.16
 - Gemini.no 05.12.16
 - energibransjen.no 21.04.16
 - Forskningsrådet 04.01.2017

HIGHLIGHTS FRA 2016

REKRUTTERING OG STØTTE TIL MASTERUTDANNINGEN

Høsten 2016 arrangerte NVKS den årlige tverrfaglig ekskursjon for alle masterstudenter som skriver vannkraftrelatert hovedoppgave. Totalt 29 studenter fra både bygg, elektro, maskin og ing.geologi deltok på årets tur. I år gikk turen sørover og studentene fikk besøke i fem kraftverk, i tillegg til Rainpowers verksted på Sørumsand. En fire-dagerstur som studentene satt stor pris på. I år bidro også professor Leif Lia og professor Arne Nysveen på turen som hevet det faglige innholdet.

NVKS har også bidratt til å sende masterstudenter på turer til utlandet; både Nepal og Chile er spennende regioner der vannkraftpotensialet og -utbyggingen er stor.

Som alternativ til PhD-samling fikk stipendiatene i år tilbud om en tverrfaglig tur til Älvkarleby med besøk i Vattenfalls laboratorier. 2 professorer og 7 stipendiater deltok på turen.

ÅRETS DISPUTERTE STIPENDIATER

Det er også en glede å se at mange av våre stipendiater fullfører og leverer gode og spennende resultater både akademisk og for bransjen gjennom sin forskning. I året som har gått har 7 PhD'er levert sine avhandlinger og disputert.

Navn	Disputasdato	Fagområde	Tittel
Jarle Vikør Ekanger (Nærings-PhD)	29.02.16	Maskin	Investigation of the relationship between water quality variations and cavitation occurrence in power plants
Kaspar Vereide (CEDREN)	11.04.16	Bygg	Hydraulics and Thermodynamics of Closed Surge Tanks for Hydropower Plants
Bjørn Winther Solemslie	29.06.16	Maskin	Experimental methods and design of a Pelton bucket
Biraj Singh Thapa	07.10.16	Maskin	Effects of Sediment Erosion in Guide Vanes of Francis Turbine
Eve Cathrin Walseth (CEDREN)	25.10.16	Maskin	Dynamic Behaviour of Reversible Pump-Turbines in Turbine Mode of Operation
Tor Haakon Bakken (CEDREN)	24.11.16	Bygg	An improved framework for the assessment of water consumption from hydropower production
Erik Jacques Wiborg (Nærings-PhD)	12.12.16	Maskin	Continuous Efficiency Measurements on Hydro Power Plants

TO NYE MEDLEMMER OG PARTNERE I 2016

I første kvartal av 2016 hadde vi gleden av å få med oss to nye selskap blant våre partnere, leverandøren EDR & Medeso og konsultentselskapet Norconsult.



KONTAKT MED PARTNERE, MYNDIGHET OG BESLUTNINGSTAKERE

Vi har hatt besøk av Olje- og energidepartementet ved statssekretær Kjell Børge Freiberg, og tidligere statsråd Tord Lien etterspurte besøk hos NVKS med laboratorieomvisning i forbindelse med utdeling av NITO-pris. Laboratoriebesøk har hyppig vært etterspurt, våre medlemsbedrifter har besøkt oss i flere omganger og utdanningsinstitusjoner som NMBU, NHH og UiO/TIK har gjestet oss og ønsket foredrag på sine arrangementer.

EVU KURS

I 2016 ble det gjennomført tre EVU-kurs innen vannkraft. Damsikkerhet II (ansvarlig: Leif Lia), Ingeniørgeologi for bygge- og anleggsledere i underjordsarbeider (ansvarlig: Bjørn Nilsen) og Optimalt vedlikehold av vannkraftverk (ansvarlig: Eivind Solvang). Rekruttering til EVU-kurs kan i enkelte sammenhenger være utfordrende, men responsen fra deltakerne er gjennomgående positiv. NVKS vil jobbe videre for å opprettholde disse kursene og se på muligheten for nye EVU-kurs.

NVKS PARTNERFORUM BLE GJENNOMFØRT SOM FAGUTVALGSMØTE I HYDROCEN

Partnerforumet i 2016 ble erstattet med konstituering og kick-off i de nye fagutvalgene i HydroCen. 8. september møttes mer enn 70 fagutvalgsmedlemmer i nye FME HydroCen for å konstituere seg og arbeide med revidert senter søknad til Forskningsrådet.



Konstituering av de nye fagutvalgene i HydroCen 8. september 2016
Foto: Astrid Bjerkås

FAKTA OG NØKKELTALL FOR 2016

Administrasjon og ledelse

Hege Brende, daglig leder
Kari Haugan, prosjektleder/koordinator

Styret

Svein Ove Slinde, styreleder	Statkraft
Mona Askmann / Sigrid Hjørnegård	Energi Norge
Dagfinn Vatne	SKL
Rune Flatby	NVE
Olav Bolland	NTNU
Geir Walsø	NTNU
Erling Ilstad	NTNU

Vara:	
Jan Helge Mårdalen	Hydro
Alf Inge Berget	E-CO
Arne Nysveen	NTNU

Leif Basberg / Iren Røset Aanonsen (styrets sekretær)	Energi Norge
--	--------------

Energileverandører

Agder Energi
BKK AS
E-CO Energi AS
Eidsiva AS
Glitre Energi
Glommens og Laagens Brukseierforening
Haugaland Kraft AS
Helgelandskraft AS
LyseEnergi
Norsk Hydro ASA
NTE Energi AS
Numedals-Laagens Brugseierforening
Otra Kraft DA
SFE AS
Sira-Kvina Kraftselskap
Skagerak Kraft AS
SKL
SKS Produksjon AS
Sognekraft AS
Statkraft Energi AS
Sunnfjord Energi AS
Tafjord Kraft AS
TrønderEnergi Kraft AS
Østfold Energi AS

Konsulenter

EDR&Medeso AS
Multiconsult
Norconsult
Sweco

Utstyrsleverandører

Andritz Hydro
GE Renewable
Rainpower
Voith Hydro AS

Universitet og Høgskoler

NTNU
Høgskolen i Sørøst-Norge
Kathmandu University
Luleå Tekniska Universitet

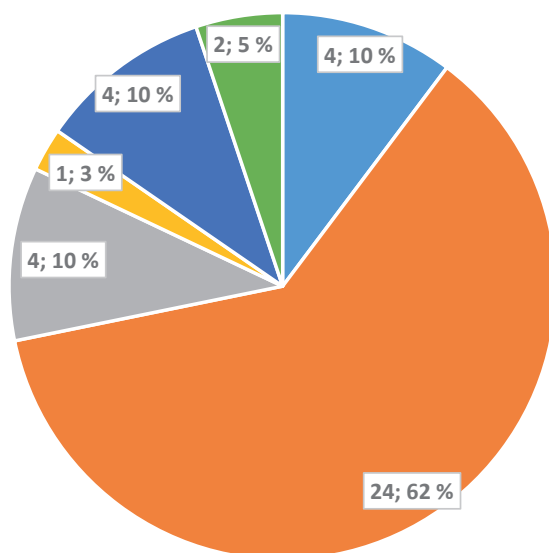
Statlige organ

Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

Interesseorganisasjoner

Energi Norge
ICH

Partnere i NVKS, fordelt på sektor



- Konsulenter
- Kraftselskap
- Leverandører
- Statlige organ
- UoH
- Interesseorganisasjon

REGNSKAP FOR NVKS 2016

Oppsummering av regnskap og resultat for NVKS i 2016.

- Rammebevilgning i 2016: 10 mnok
- Påløpte kostnader i 2016: 8.3 mnok
- Etter avtale med styret kompenserte NTNU lønn til daglig leder på ~1.3 mnok
- Budsjettet for 2016 hadde en planlagt ikke-allokert post ~1.5 m nok
- Etter vedtak ble det besluttet at styret gjør en avsetning på 1.5 m nok til PhD Magni Svarstad for perioden 2017-2018
- Prosjektet Stable Dams faktureres direkte til Energi Norge og trekkes ut av budsjett og regnskap

Samlet resultat for 2016: **1.835.000,-**

NVKS regnskap 2016		
Type	Sum	Forklaring
INN	10 000 000	Bevilget industribidrag for 2016 til NVKS (via Energi Norge)
UT	8 300 000	Faktiske driftskostnader for NVKS i 2016
Sum	1 700 000	MERK: det var planlagt et overskudd på ~1,5 mnok i 2016
Korrigerings 1	335 000	Stable Dams prosjektstøtte som betales direkte av Energi Norge. Trekkes fra driftskostnadene.
Korrigerings 2	1 300 000	NTNUs kompensasjon for lønn til daglig leder. Trekkes fra driftskostnadene.
Avsetning	1 500 000	Lønn for NVKS PhD Magni Svarstad for 2017-2018
Resultat	1 835 000	Overskudd på industribidrag i 2016. Beholdes og forvaltes av Energi Norge

FAGUTVALG 2016

Fagutvalgene 2016

Bygg, inkl. ingeniørgeologi

Leif Lia (leder), NTNU
 Krishna Kanta Panthi, NTNU
 Nils Rüter, NTNU
 Bjørn Nilsen, NTNU
 Siri Stokseth, Statkraft
 Per Vidar Halsnes, BKK
 Leif Basberg, Energi Norge
 Grethe Holm Midttømme, NVE
 Tore Okkenhaug, SKS
 Åne Sæter, TrønderEnergi
 Magne Wraa, Skagerak Energi
 Asbjørn Halvorsen, Multiconsult

Elektro

Arne Nysveen (leder), NTNU
 Magnus Korpås, NTNU
 Eivind Solvang, SINTEF/NTNU
 Tormod Kleppa, Eidsiva Energi
 Jan Petter Haugli, Statkraft Energi
 Gunne John Heggli, Skagerak Energi
 Øyvind Linnebo, ABB
 Aleksander Lundseng, Voith Hydro
 Gorm Aukrust, TrønderEnergi
 Eirik Veirød Øyslebø, NVE
 Stig Falling, Tafjord Kraft
 Svein Thore Hagen, Høgskolen i Sørøst-Norge

Maskin

Torbjørn K. Nielsen (leder), NTNU
 Pål-Tore Selbo Storli, NTNU
 Ole Gunnar Dahlhaug, NTNU
 Kjell-Tore Fjærvold, Statkraft Energi
 Ingunn Granstrøm, Skagerak Energi
 Henning Lysaker, Rainpower
 Sverre Dahl Knutsen, E-CO Energi
 Arne Småbrekke, BKK
 Vidar Nylund, Eidsiva Energi
 Kjetil Stene, TrønderEnergi
 Fredrik Arnesen, NVE
 Iren Aanonsen, Energi Norge
 Bernt Lie, Høgskolen i Sørøst-Norge

PROSJEKTSTATUS 2016

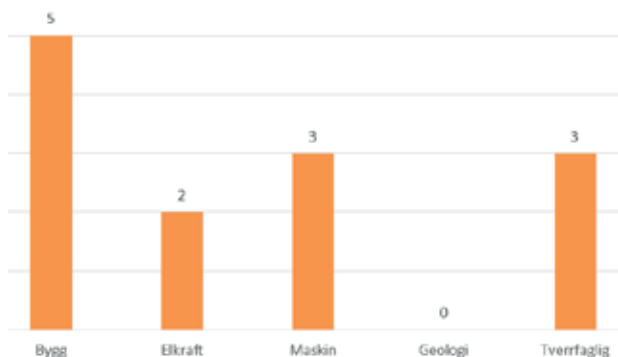
Dette er prosjekter der NVKS sine fagmiljøer bidrar med direktefinansiering og/eller andre ressurser. Prosjektstyring og økonomi styres av respektive prosjekteiere.

Prosjekteier	Prosjekt	Total omsetning i perioden 2014-2020, kNOK
Energi Norge, NVE, NTNU	NVKS - masterutdanning, tverrfaglig samarbeid	18 000
Energi Norge, NVE, NTNU	NVKS - stipendiater og prosjekter	22 000
Energi Norge	FlomQ	16 000
Energi Norge	PlaF	7 000
Energi Norge	MonitorX	17 000
NTNU	SediPASS	18 000
NTNU	HiFrancis	25 000
EDR Medeso	IPN - HiFrancis FSI	11 600
NTNU	Tunnel Roughness	11 000
NTNU	HydroStator	16 000
NVE	Skred i magasin	1 000
NORUT	Stable Dams	15 000
Rainpower	Verktøy for levetidsberegning av Francis løpehjul	3 700
Total omsetning		181 300

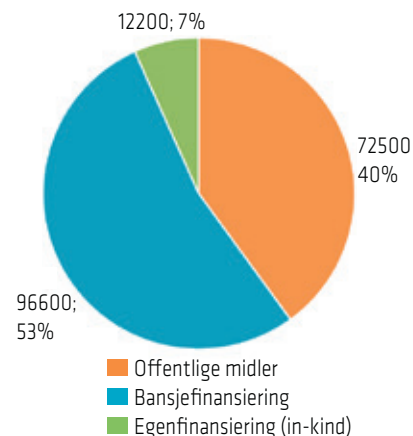
OVERSIKT OVER FORDELING AV PROSJEKTENE, PER UTGANGEN AV 2016

Finansieringen er fordelt på offentlig støtte (fortrinnsvis Norges Forskningsråd), bransje (direktefinansiering fra selskaper) og egenandel (in-kind, fortrinnsvis arbeidstimer).

Fordeling av prosjekter på fagområder

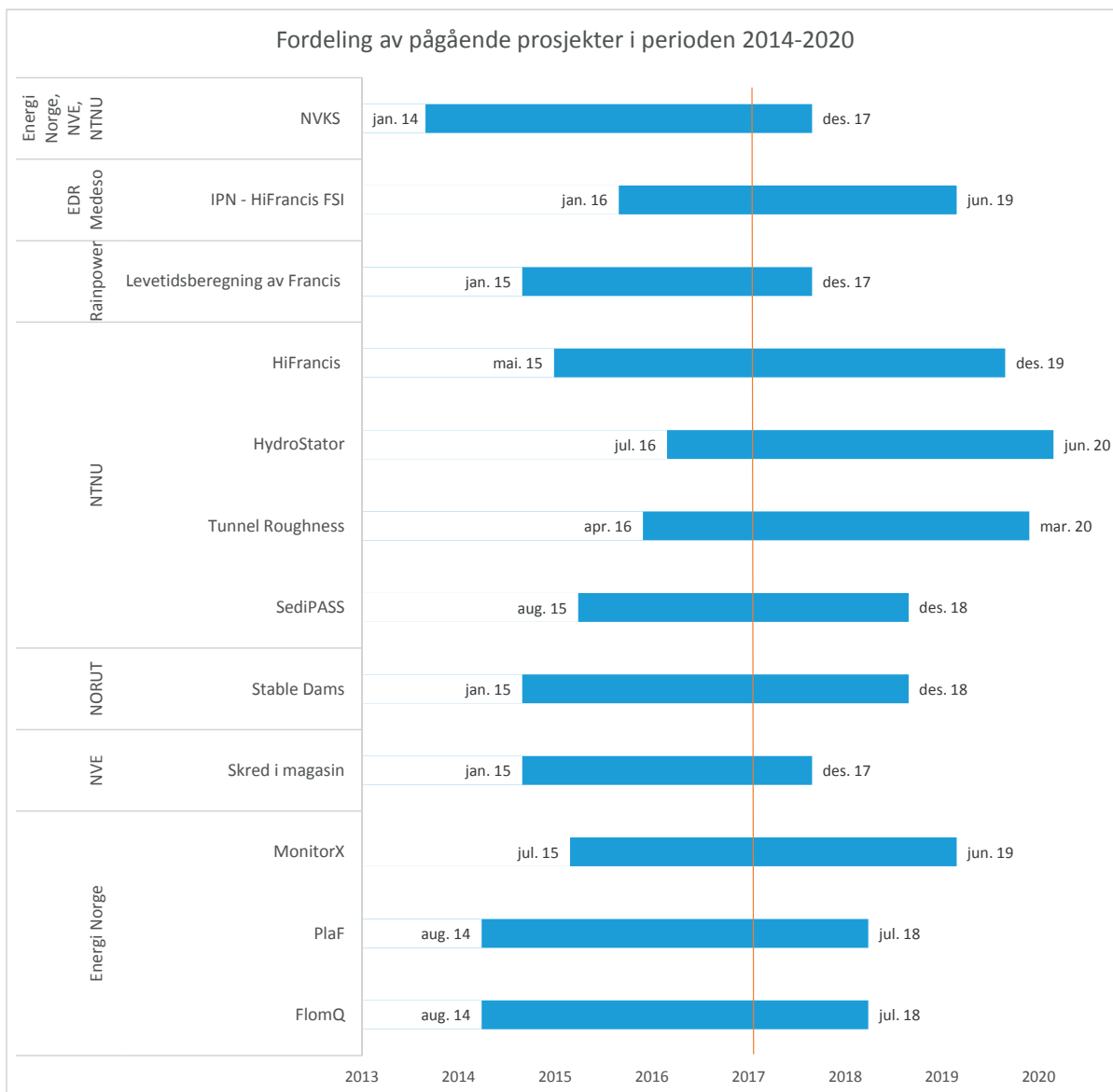


Fordeling av finansiering i prosjekter (kNOK)



De pågående prosjektene har ulik distribusjon over tid i perioden 2014-2020. Vi ser blant annet at årene 2015-2017 har høy aktivitet på prosjektsiden.

MERK: NVKS er definert som et prosjekt i denne sammenhengen fordi avtaler om finansiering i første omgang er avgrenset til 2014-2017.

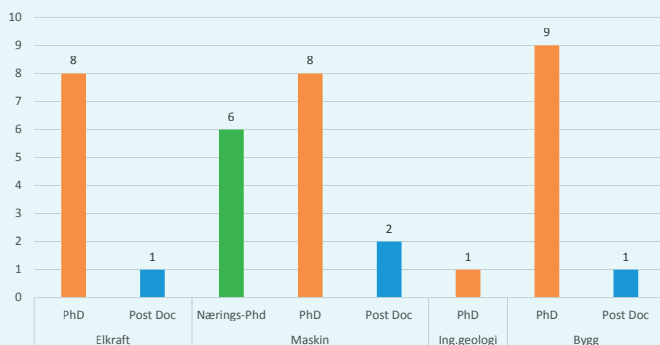


STIPENDIATER OG STUDENTER 2016

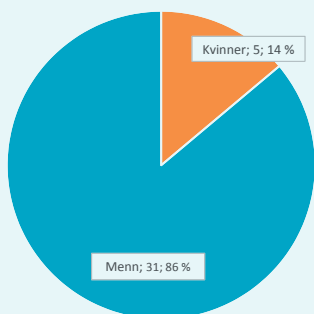
PhD og Post docs.

Forskning og forskerutdanning på vannkrafttekniske tema er et viktig område i Norsk Vannkraftsenter og i 2016 hadde vi totalt 36 stipendiater fordelt som følger på fagområder, kjønn og type:

Stipendiater fordelt på fagområder, totalt 36 personer

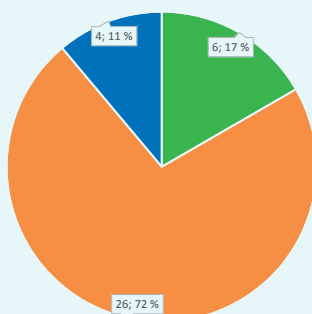


Kjønnsfordeling for stipendiaterne



■ Kvinner
■ Menn

Fordeling av PhD, Post doc. og Nærings-PhD

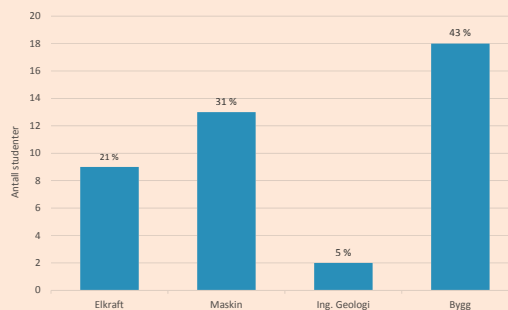


■ Nærings-PhD
■ PhD
■ Post.doc.

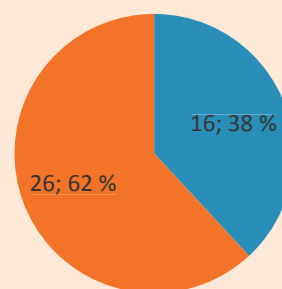
Mastergrader

Høyere utdanning av ingeniører er sentralt for Norsk Vannkraftsenter og i 2016 hadde vi totalt 42 masterstudenter ved NTNU med spesialisering innen vannkraft, fordelt på fire institutter/fagområder:

Totalt antall studenter innen vannkraft høsten 2016= 42 stk



Kjønnsfordeling for masterstudenter



■ Kvinner
■ Menn

Stipendiater innen vannkraft			
Grad	Navn		Fagområde
PhD	Almeland, Silje K.	NTNU	Bygg
PhD	Bakken, Tor Haakon	NTNU	Bygg
PhD	Bista, Dipen	NTNU	Bygg
PhD	Hiller, Priska Helene	NTNU	Bygg
PhD	Jjunju, Emmanuel	NTNU	Bygg
PhD	Navaratnam, Christy Ushanth	NTNU	Bygg
PhD	Pedersen, Øyvind	NTNU	Bygg
PhD	Szabo-Meszaros, Marcell	NTNU	Bygg
PhD	Vereide, Kaspar	NTNU	Bygg
PhD	Aakre, Torstein Grav	NTNU	Elkraft
PhD	Engevik, Erlend L	NTNU	Elkraft
PhD	Löschenbrand, Markus	NTNU	Elkraft
PhD	Martin N. Hjelmeland	NTNU	Elkraft
PhD	Basnet, Chhatra Bahadur	NTNU	Ingeniørgeologi
PhD	Agnalt, Einar	NTNU	Maskin
PhD	Bergan, Carl	NTNU	Maskin
PhD	Chitrakar, Sailesh	NTNU	Maskin
PhD	Gogstad, Peter Joachim	NTNU	Maskin
PhD	Iliev, Igor	NTNU	Maskin
PhD	Svarstad, Magni Fjørtoft	NTNU	Maskin
PhD	Thapa, Biraj Singh	NTNU	Maskin
PhD	Walseth, Eve Cathrin	NTNU	Maskin
N-PhD	Ekanger, Jarle	NTNU	Maskin
N-PhD	Tengs, Erik Os	NTNU	Maskin
N-PhD	Vilberg, Ingrid Kristine	NTNU	Maskin
N-PhD	Volent, Eirik	NTNU	Maskin
N-PhD	Wiborg, Erik Jacques	NTNU	Maskin
N-PhD	Østby, Petter	NTNU	Maskin
Post doc.	Henry, Pierre-Yves	NTNU	Bygg
Post doc.	Valavi, Mostafa	NTNU	Elkraft
Post doc.	Solemslie, Bjørn Winther	NTNU	Maskin
Post doc.	Trivedi, Chiragkumar Hasmukhlal	NTNU	Maskin
PhD	Edirisinghe, Manjula	HSN	Elkraft
PhD	Nøland, Jonas Kristiansen	HSN	Elkraft
PhD	Vytvytskyi, Liubomyr	HSN	Elkraft
PhD	Øyvang, Thomas	HSN	Elkraft



Deltakende stipendiater på årets NVKS stipendiattur til Ålvkarleby og Vattenfall.

Foto: Arne Nysveen

Hovedveiledere for stipendiatene 2016		
Stilling	Navn	Tilhørighet
Professor	Aberle, Jochen	NTNU Bygg
Professor	Alfredsen, Knut	NTNU Bygg
Professor	Dahlhaug, Ole Gunnar	NTNU Maskin
Førsteamanuensis	Haugen, Bjørn	NTNU Maskin og produksjon
Professor	Heggli, Gunne	HSN Elektro
Instituttleder	Ildstad, Erling	NTNU Elkraft
Professor	Killingtveit, Ånund	NTNU Bygg
Professor	Korpås, Magnus	NTNU Elkraft
Professor	Lia, Leif	NTNU Bygg
Professor	Lie, Bernt	HSN Elektro
Professor	Lundin, Urban	Uppsala Univ.
Professor	Nielsen, Torbjørn Kristian	NTNU Maskin
Professor	Nysveen, Arne	NTNU Elkraft
Professor	Olsen, Nils Reidar Bøe	NTNU Bygg
Førsteamanuensis	Pantheni, Krishna K.	NTNU Ingeniørgeologi
Førsteamanuensis	Rüther, Nils	NTNU Bygg
Førsteamanuensis	Storli, Pål-Tore Selbo	NTNU Maskin

I tillegg til hovedveilederne har vi totalt mer enn 30 vitenskapelige ansatte som har aktivitet inn mot senteret.



Kontakt:

Hege.Brende@ntnu.no

Mobil: 907 47 989

www.nvks.no

Kontoradresse:

Alfred Getz vei 4

7035 Trondheim

Redaktør:

Kari Haugan

Ansvarlig redaktør:

Hege Brende

Tekster:

Claude R. Olsen,

Teknomedia AS

Grafisk utforming:

NTNU Grafisk senter

Foto side 1: Thinkstock

Foto side 2-3: Statkraft



EnergiNorge

