



Ved NTNU i Trondheim er den teknologiske kunnskapen i Norge samlet. I tillegg til teknologi og naturvitenskap har vi et rikt fagtilbud i samfunnsvitenskap, humanistiske fag, realfag, medisin, lærerutdanning, arkitektur og kunsthøgskolen. Samarbeid på tvers av faggrensene gjør oss i stand til å tenke tanker ingen har tenkt før, og skape løsninger som forandrer hverdagen.



SIVILINGENIØRUTDANNING  
**ENERGI OG MILJØ**  
2013–2014

# SIVILINGENIØRUTDANNING

## ENERGI OG MILJØ

Vi leter etter deg som  
vil skape framtidens miljø-  
vennlige energisystem.

Vil du være med og legge grunnlaget for at verdens energibruk i større grad skal være basert på fornybare energikilder?

Er du opptatt av å effektivisere energibruken?

Lurer du på hvordan CO<sub>2</sub> og andre utslipp fra fossile energikilder kan fanges inn og håndteres?

Studerer du energi og miljø, lærer du om teknologi og metoder for å skape mer miljøvennlige energisystemer.



## HVA ER ENERGI OG MILJØ?

Studiet gir deg innsikt i og kunnskap om en rekke problemstillinger og utfordringer som politikere, samfunnet og teknologer stadig søker svarene på: Hvordan skal vi produsere energi? Hvordan kan den transporteres mest mulig effektivt? Kan vi redusere energibruken uten at det går ut over levestandarden? Hvordan begrense utslipp av klimagasser?

Følgende tema kan du lære om i løpet av studiet:

### *Fornybare energikilder*

Hvordan foregår produksjon av elektrisk energi eller varme fra forskjellige fornybare energikilder? Hvordan kan de best integreres i energisystemet? Kan flytende

vindmøller langt til havs være løsningen på behovet for fornybar energi? Studiet omfatter flere emner som går grundig inn på de aktuelle teknologiene. Kanskje kan du bidra til å finne forenklinger i disse prosessene.

### *Optimal utnyttelse av vannkraften*

Det norske vannkraftsystemet er svært verdifullt, både økonomisk og miljømessig. Store vannkraftprosjekter er under bygging eller planlegging i mange land, og norsk kompetanse er involvert i en rekke av disse prosjektene. I tillegg satses det i Norge stort på utvikling og bygging av småkraftverk og oppgradering av eksisterende kraftverk. Vannkraften vår er ettertraktet i Europa. Norsk kabelteknologi og forskning ved NTNU er med på å gjøre krafthandel med kontinentet mulig.

### *Sikker og pålitelig kraftforsyning*

De senere årene har vist at store kraftsystem i både USA og Europa har sviktet som resultat av overbelastning. Små feil har mørklagt store områder. Problemstillingen er høyaktuell, også for Norge, derfor forsker vi på metoder for å sikre stabil kraftforsyning, blant annet ved hjelp av bedre overvåkning av el-nettet. I Norge forårsaker 20 000 lynnedslag skader for 100 millioner kroner i året. For å begrense skadevirkningene kreves kunnskap om lyn og deres virkning på komponenter og anlegg. For å studere lyn brukes simuleringer i kombinasjon med tester i laboratorier og i felten.



Foto: Ole Hesjedalen

## BEGREPER

**Studieprogram:** En utdanning som er satt sammen av mange emner på en bestemt måte, og som fører fram til en grad.

**Masterprogram:** Et studieprogram som fører fram til en mastergrad.

**Emne:** Den minste delen av et fag som det gis undervisning i. Emnet avsluttes med en eksamen som gir deg en karakter.

**Studieretning:** En spesialisering innenfor ditt eget studieprogram, vanligvis i siste del av programmet.

### *Smarte nett*

Dagens kraftnett er laget for flyt av strøm fra store kraftstasjoner til kunden. Store kraftverk i Norge er vannkraftverk med magasiner der produksjonen kan reguleres raskt. Nye måter å lage og bruke strøm på gjør at nettet har behov for oppgradering og innfasing av ny teknologi. Omlegging til nytt energisystem, smarte nett, innebærer enorme utfordringer og investeringer for landet. Smarte nett, eller Smartgrid, står for framtidens kraftsystem som tar i bruk IKT og nye måle- og styresystemer til styring av energiproduksjon, -overføring og -bruk.

### *Redusert energibruk*

Det er en klar sammenheng mellom utvikling av levestandard og bruk av energi. Er det mulig å bruke mindre ressurser og energi i et samfunn med økonomisk vekst? Må vi bremse vårt forbruk for å overleve? I studiet kan du lære om hvordan mer effektiv teknologi og bedre

kunnskap om energi kan redusere energibruken.

### *Energieffektive bygg*

Oppvarming og kjøling av bygninger står for en stor del av dagens energi-behov. Det er derfor viktig å redusere byggets energibruk, samtidig som innemiljøet skal sikre gode bo- og arbeidsforhold, og forhindre astma og allergiplager. Nye boliger og næringsbygg trenger derfor smart oppvarming og avkjøling ved bruk av varmepumper, sollys og naturlig sirkulasjon av inneluft. Studiet gir deg kunnskap som kreves for å lage energismarte bygninger.

### *Reduserte utslipp fra transportsektoren*

Reduksjon av utslipp fra transportsektoren er et viktig mål både lokalt og globalt. En mulighet er å utnytte elektrisitet i større grad, for eksempel gjennom bruk av el-biler, og elektrifisering av jernbane, sporveier, skipsfart og ferjedrift. Forskere fra vårt miljø deltar med utvikling av



elektromotorer og kraftelektronikk til disse formålene.

#### *Utvinning av olje og gass*

Tiden er forbi for de store betongplattformene i olje- og gassproduksjon. Nå plasseres produksjonsutstyr som rør, ventiler, pumper og strømforsyning nede på havbunnen. Ubehandlet brønnstrøm med en blanding av olje, gass, vann, partikler og kjemikalier fraktes over lange avstander til behandlingsanlegg på land. Energi og miljøstudiet vil gi deg store utfordringer og jobbmuligheter innen framtidens høyteknologiske olje- og gassproduksjon.

#### *Utnyttelse av naturgass*

Norge produserer naturgass for enorme verdier. Norge går fra å være en oljenasjon til å bli en gassnasjon, og vi eksporterer nesten all naturgassen til Europa gjennom et omfattende rørsystem. Du kan bidra til å utvikle teknologi og løsninger slik at større verdier kan skapes fra naturgass i Norge.

#### *Gasskraftverk med CO<sub>2</sub>-håndtering*

Klimaendringer gjør det nødvendig å redusere utslipp av drivhusgasser. Ved NTNU er CO<sub>2</sub>-problematikken viet stor oppmerksomhet i forskningen, og mange studenter jobber sammen med forskere for å håndtere CO<sub>2</sub> på en bedre måte.

De tre siste årene skal du velge mellom tre studieretninger som du kan spesialisere deg innenfor. Studieretningene du kan velge

mellom, er *Energi- og prosesseteknikk*, *Energiplanlegging og miljøanalyse* eller *Elektrisk energiteknikk og smarte nett*. Disse blir presentert lengre ut i denne brosjyren.

### **HVORFOR VELGE ENERGI OG MILJØ?**

Er du interessert i teknologi og opptatt av energi- og miljøspørsmål? Synes du det høres spennende ut å arbeide for å sikre en miljøvennlig energiforsyning? Ønsker du å være med på å utforske og utvikle nye teknologier for utnyttelse av fornybar energi, energieffektivisering eller rensing av fossil energi? Er du interessert i matematikk og fysikk, og vil bruke disse fagene til å løse energi- og miljøspørsmål? Da er energi og miljø studieprogrammet for deg.

Studieprogrammet Energi og miljø har det siste året gjennomgått en større evalueringsprosess der både fagmiljøet ved NTNU, næringsliv og forvaltning og studentene har deltatt. Gjennom dette har vi kommet frem til en oppbygging av studiet som sikrer faglig kvalitet og relevans i forhold til samfunnets behov. Studieprogrammets oppbygging er også evaluert av en internasjonal ekspertgruppe, som uttaler seg positivt om programmet og skriver blant annet:

*"The committee recognizes that the creation of this program, both as it has functioned earlier and as it will in the future, plays the role of a pioneer in the field".*



Studenter fra energi og miljø er med på å lage en ekstremt energieffektiv bil. Energi og miljø studentene bidrar særlig innenfor aerodynamikk og elektroteknikk. Her testing i vindtunellen.

Foto: Håvard Kallestad

## OPPBYGNING

Sivilingeniørutdanningen gjennomføres på fem år. De to første årene er et fastlagt løp med felles emner for alle i kullet. De siste tre årene skal du spesialisere deg innenfor en av tre studieretninger, som du velger i løpet av det andre året. Spesialiseringen består av obligatoriske og valgbare «energiteknologiske emner». I tillegg kan du velge andre teknologiemner og enkelte emner utenom de teknologiske fagområder. I det siste året skal du i tillegg til fordypningsemner og prosjekt skrive en masteroppgave. På nettsidene våre [www.ntnu.no/studier/mtenerg](http://www.ntnu.no/studier/mtenerg) finner du mer utfyllende informasjon om oppbygningen av masterprogrammet, og en oversikt over obligatoriske og valgbare emner.

## STUDIEMILJØ

Som energi- og miljøstudent vil du være en del av en klasse på opptil 150 studenter. I en såpass stor gruppe studenter vil du finne en stor variasjon i interesser og studenter med engasjement for mange forskjellige aktiviteter. Nær halvparten av studentene er jenter. Studentenes linjeforening EMIL sørger for at det er et svært godt sosialt miljø på studiet. Siden energi og miljø er et tverrfaglig studium, vil du komme i kontakt med mange studenter utenfor ditt eget program. Dette er en ypperlig mulighet for nettverksbygging som du vil ha glede av både i studietiden og senere i arbeidslivet.

I læringsmiljøet inngår avansert utstyr og omfattende laboratorier



for undervisning og forskning. Ved NTNU bygges det nå for eksempel laboratorier for fornybar energi, som du vil få undervisning i etter behov. Disse laboratoriene blir lokalisert i nærheten av hverandre og innbyr til tverrfaglig samspill.

### EN NY HVERDAG

Det er annerledes å være student ved universitetet enn å være elev på videregående skole. Når du skal i gang med studier ved NTNU, er det derfor viktig at du tar ansvar for din egen studiehverdag. Du har selv ansvaret for å oppsøke praktisk informasjon som frister og forelesningsplaner og så videre. På våre nettsider finner du utfyllende beskrivelser av studieprogrammet og aktuell informasjon gjennom hele studieåret.

Linjeforeningen EMIL drives av studentene og vil sørge for å sveise klassen sammen sosialt. Som ny student vil du bli invitert med på fadderuke i forbindelse med studie-start. Gjennom resten av studiet tilbyr EMIL temafester, fjellturet, isbading, revy og festival. Du kan også være med på å lage avis, eller engasjere deg i den faglige utviklingen av studiet. Linjeforeningen arrangerer også møter med representanter fra industrien. EMIL vil by på gode venner og mye moro. Du finner kontaktinformasjon i faktaboksen på side 15.

### UTENLANDSOPPHOLD

Energi- og prosesssteknikk og elkraftteknikk er veletablerte fagfelt internasjonalt. Erfaringer fra studier

i utlandet vil være verdifulle når du senere skal søke jobber. Det har blitt vanlig blant studentene å utføre deler av programmet utenlands, og NTNU har gode samarbeidsavtaler med universiteter i mange land. Studenter fra energi og miljø har hatt stor glede av opphold ved universiteter i blant andre disse byene: Cape Town (Sør Afrika), Zürich (Sveits), Auckland (New Zealand), Vancouver (Canada), København, Singapore, Aachen (Tyskland), Minneapolis (USA).

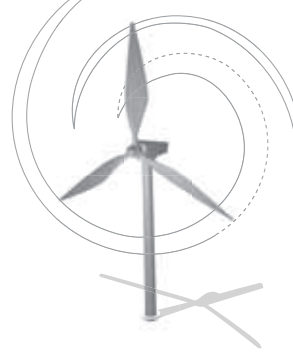
Lånekassen gir støtte til studier i utlandet dersom studiene varer ett til to semester. Det er også mulig å søke om stipend fra Internasjonal seksjon ved NTNU.

Faglærerne våre har gode kontakter internasjonalt og vil kunne hjelpe deg om du ønsker å utføre en del av studiet utenlands. Du kan også få hjelp i planleggingen fra Internasjonal seksjon ved NTNU. Du finner utfyllende informasjon og lenker til nødvendige skjema og instanser på våre nettsider. Husk at det er viktig å starte planleggingen i god tid.

Dersom du ikke ønsker å studere utenlands, kan du delta på ekskursjonen som blir arrangert i 4. studieår. Ekskursjonen vil gi deg muligheter til å se og lære om forskning og industriell virksomhet innenfor energi og miljø i utlandet.

### JOBBMULIGHETER

Når du er ferdig utdannet sivilingeniør i energi og miljø, vil du ha



verktøy og kunnskap som gjør deg i stand til å løse framtidige oppgaver og utfordringer på mange samfunnsområder. Jobbmulighetene er først og fremst innenfor energiforsyning, prosessindustri, elektroteknisk industri, olje og gass, jernbane, energirådgivning, forvaltning, og forskning og undervisning. Kunnskap innenfor energi og miljø er grunnleggende for å lykkes i å utvikle:

- Ny teknologi for utnyttelse av fornybar energi
- Energieffektive løsninger for bygninger og industri
- Teknologi for CO<sub>2</sub>-håndtering
- Sikker og miljøvennlig energiforsyning

Programmet gir god basis for en framtidig forskningskarriere, og det leder til arbeidsmuligheter i tradisjonell og ikke minst framtidig industri.

Mange bedrifter og organisasjoner ønsker deg som energi- og miljøstudent, og de samarbeider derfor med studiemiljøet. Dette sikrer et godt og motiverende studium som er relevant for arbeidsmarkedet. Nettverket heter EnergiKontakten, og har som mål å styrke spillet mellom næringsliv, studenter og fagmiljø tilknyttet energi- og miljøstudiet. EnergiKontakten arrangerer blant annet sammenkomster mellom næringsliv og studenter og sørger for spennende prosjektoppgaver sammen med bedriftene. Det finnes også et eget sommerjobbmarked med relevante stillinger for studentene. I skrivende stund er disse medlemmer i EnergiKontakten:

- ABB
- Agder Energi
- Alstom
- Asplan Viak – KanEnergi
- BKK
- Bodø Energi
- Bravida
- COWI
- DNV – Det Norske Veritas
- E-CO Vannkraft
- ECT
- Energi Norge
- Eidsiva Energi
- Enova
- Entro Energi
- Fortum
- Hafslund
- HelgelandsKraft
- Hjeltnes Consult
- Hydro
- Infratek
- Jernbaneverket
- Lyse
- Markedskraft
- Multiconsult
- Møre Trafo
- Nexans
- Norconsult
- Nord-Trøndelag Elektrisitetsverk – NTE
- Norsk Industri
- Norsk Teknologi
- NRL
- NVE – Norges vassdrags- og energidirektorat
- Omega Elkraft
- Powel
- Rambøll
- Rådgivende Ingeniørers Forening – RIF
- SINTEF Energi
- Siemens
- Sira-Kvina kraftselskap

- Skagerak Energi
- Sogn og Fjordane Energi
- Statkraft
- Statnett
- Statoil
- Sunnhordland Kraftlag
- TrønderEnergi
- Unitech Power Systems
- ÅF

Alle disse og mange andre er aktuelle arbeidsgivere for deg som velger å studere energi og miljø.

Vil du vite mer om EnergiKontakten, se [www.energikontakten.no](http://www.energikontakten.no)

Les lenger ut i brosjyren om hvor en av våre tidligere studenter jobber, og hva arbeidsgivere sier om energi- og miljøingeniører utdannet ved NTNU.

## STUDIERETNINGER

De tre siste årene av programmet skal du spesialisere deg innenfor en av tre studieretninger. Du kan velge mellom Energi- og prosessteknikk, Energiplanlegging og miljøanalyse, eller Elektrisk energiteknikk og smarte nett. Husk at det er viktig å velge studieretning etter interesse og hva slags yrke du kan tenke deg. Mer informasjon om de enkelte studieretningene finner du på våre nettsider.

### Energi- og prosessteknikk

handler om hvordan elektrisitet og varme produseres fra både fossile og fornybare energikilder. Dette omfatter teknologier som forbrenningsanlegg, renseutstyr, turbiner og anlegg for CO<sub>2</sub>-håndtering.

Studieretningen omfatter termiske prosesser for energikonvertering, og fokuserer på analyse, prosjektering og drift av termiske systemer og komponenter. Sentralt står utvikling og implementering av ny teknologi i termiske prosesser og anlegg på land og offshore.

Varme- og kuldeteknikk inngår som viktige grunnelementer i prosessindustrien. Studieretningen omfatter grunnleggende aspekter (termodynamikk, varmeovergang), enkeltkomponenter (kompressorer, varmevekslere, varmepumper) og systemanalyse (prosessintegrasjon, optimalisering).

Aktiviteten innenfor naturgass og flerfaseteknikk er petroleumsrettet. Våre to hovedområder for forskning og undervisning er flerfasestrøm i brønner og rørledninger og gass-prosesser i LNG-anlegg og på offshore installasjoner.

Studieretningen omfatter strømningsteknikk i både gass og væske. Området dekker et meget vidt fagfelt, fra grunnleggende strømningsmekanikk med analytiske og numeriske løsningsmetoder til praktisk anvendelse innen design og konstruksjon av turbiner for vind- og vannkraft.

### Energiplanlegging og miljøanalyse

handler om samspill mellom ulike energibærere som elektrisitet og fjernvarme, ulike energikilder og energibruk.

Det fokuseres på innemiljø, varme-

forsyning og valg av energiløsninger i bygninger og installasjoner.

Ressursøkonomisk klimatisering av bygninger, hvor hovedmålet er å frambringe et godt og sikkert innemiljø ved hjelp av effekt- og energiriktige klimasystemer, er et sentralt tema. Det er behov for utvikling av nye fleksible løsninger, og kunnskap om databaserte styre- og overvåkningssystemer («intelligente bygninger») blir mer og mer etterspurt i bransjen. Disse systemene vil også bidra til en mer helhetlig tankegang for tekniske løsninger knyttet mot VVS-, elkraft-, tele/datasystemene og belysning.

Energimarkedene er internasjonale og blir åpne markeder. Dette er en utvikling som har skutt fart over hele verden. Kraftmarkedet i

Norden ligger langt framme i denne utviklingen, og elektrisk energi er i realiteten en internasjonal vare som flyter fritt over landegrensene. Det er kun begrensninger i transportkapasitet og driftssikkerhet som setter grenser for kraftmarkedet. Fagfolk med kunnskaper om elektrisk energi og økonomi er sentrale i denne utviklingen.

Med energiloven av 1990 ble det blant annet satt fokus på leveringskvalitet og -pålitelighet ved distribusjon av energi. Nettselskapene er underlagt strenge krav til effektivisering samtidig som det stilles miljøkrav, kvalitetskrav og krav til personsikkerhet. Planlegging av vedlikehold og fornyelser i nettene er blitt en viktig del av energiplanleggingen. I dette ligger

Varmetekniske laboratorier.

Foto: Ole Hesledalen



også planlegging av elektrisk energi i samspill med andre energibærere som fjernvarme og naturgass.

Klimaspørsmålet og verdens økende energibehov innebærer enorme utfordringer for fremtidens energiingeniører. Jo lenger tiden går uten at man klarer å takle disse utfordringene, jo større blir de. Samtidig er det avgjørende å forstå sammenhengen med andre miljøpåvirkninger. Energiproduksjon og -bruk blir ikke mer bærekraftig dersom vi løser ett problem ved å skape et annet. Derfor er energi- og miljøanalyser en av spesialiseringene på denne studieretningen.

### **Elektrisk energiteknikk og smarte nett**

Denne studieretningen handler om teknologi for produksjon, overføring og bruk av elektrisk energi. Elektrisk energi er unik ved at det er mulig både å produsere, overføre og bruke energien uten utslipp av klimagasser eller forurensning. IKT utnyttes til styring av energiproduksjon, -overføring og -bruk. Denne integreringen av energi og IKT kalles for smarte nett.

All produksjon av elektrisk energi fra fornybare energikilder krever elektrisk energiomforming, både fra bevegelsesenergi til elektrisk energi ved hjelp av en generator, og omforming av elektrisiteten ved hjelp av kraftelektronikk.

Dersom visjonen om flytende vindmøller langt til havs skal kunne

realiseres, må det bygges ut et nett av undersjøiske høyspenningskabler som overfører den elektriske energien til forbrukere på land eller på oljeplattformer. Disse må kobles til hver enkelt mølle med spesielle kontakter som gjør det mulig å koble møllene til og fra nettet slik at de kan taues inn til land. Kabler brukes også for å knytte forbindelser mellom Norge og kontinentet. I noen tilfeller kan slike kabler også være et alternativ til kraftlinjer over land. Skal lange overføringslinjer erstattes med kabler, kreves høy kompetanse på materialer og design av kabler og tilkoblingene i hver ende. De elektriske overføringslinjene er utsatt for påkjenninger som for eksempel lynnedslag. Derfor studerer vi lyn både ved hjelp av datasimuleringer og i laboratorieforsøk, for å lære om skadevirkningene og hvordan vi kan beskytte nettet mot dem.

Elektrisk energi kan brukes til alle formål som krever energi. Dette kan være motorer og utstyr i industrien eller i olje- og gassvirksomheten. Elektriske motorer og kraftelektronikk brukes også i elektrisk drevne tog, biler og skip, ofte i kombinasjon med dieselmotorer i såkalte hybridløsninger.

### **UT I ARBEID**

*Etter fullførte studier går veien ut i arbeidslivet. Her får du høre hvordan studietida og overgangen til arbeidslivet var for en tidligere NTNU-student. Arbeidsgiverne ønsker seg flere ansatte med kompetanse fra energi og miljø.*

## **Energi- og miljøingeniøren**

**Halvor Lie** gikk ut fra Energi og miljø i 2008 og jobber i dag som assisterende prosjektleder i prosjektet Skagerrak 4 hos Statnett



*Hva er dine arbeidsoppgaver?*

I noen måneder har det vært løpende og varierte oppgaver for å bli kjent med prosjektet, prosjektteamet på norsk og dansk side, milepæler, teknologileveranser og leverandører. Fra april vil jeg fungere som delprosjektleder (DPL) for konverterstasjon på norsk side da fungerende DPL skal ut i permisjon i et år. Da vil det være 100 % fokus på kontrakten mellom Statnett og leverandør av konverterstasjonen for å påse at alle leveranser går iht. kontrakt. Til å følge opp dette er det et prosjektteam med teknisk, økonomisk og juridisk kompetanse som jeg vil spille på lag med. Ettersom leveransen er veldig lik den til energinet.dk i Danmark er en tett dialog med de svært viktig. I januar og deler av februar skal jeg jobbe på dansk side ved deres hovedkontor i Tjele for utveksling av kompetanse og forberedelse til arbeidet som delprosjektleder.

*Hvordan ser en normal arbeidsdag ut for deg?*

En normal arbeidsdag i prosjektet består i å løse konkrete problemstillinger som kommer kontinuerlig. Tekniske dokumenter fra leverandør som beskriver leveranser skal

kommenteres og godkjennes. I dette arbeidet må ofte flere fagmiljøer sette seg ned og diskutere problemstillingen før man enes om hvordan Statnett ser på saken. Kristiansand stasjon i Vennesla kommune er en av Norges største. Det er flere prosjekter som har grensesnitt til stasjonen og koordinering av byggeaktivitet kombinert med drift av stasjonen for å sikre forsyningssikkerheten parallelt er utfordrende og spennende.

*Hvordan bruker du det du lærte på Energi og miljøstudiet i din jobb?*

Det går ikke en dag uten at kompetansen fra Energi og Miljøstudiet tas i bruk. Den grunnleggende elkraftforståelsen med tilhørende komponentkjennskap og detaljer fra hovedoppgaven er alt svært nyttig for å forstå utfordringer og kunne se løsninger i prosjektarbeidet.

*Dersom du har vært i andre jobber før du begynte hos nåværende arbeidsgiver, – kan du fortelle kort om hvor og hva du jobbet med da?*

Jeg startet i Statnett i 2008 som trainee og jobbet to år som teknisk assistent for konsernsjef før jeg startet i denne jobben 1. september. Som ingeniør fra Energi og Miljø fra NTNU har man en svært god kompetanse for mange spennende oppgaver i energibransjen.

*Hvorfor valgte du Sivilingeniørstudiet Energi og miljø?*

Før jeg startet i Trondheim var jeg energimontør ved et lokalt e-verk i Vestfold og med den bakgrunnen var det naturlig at jeg valgte Energi og



Miljø. Jeg visste også at energibransjen i Norge står ovenfor enormt mange spennende utfordringer vi må ta fatt på fremover som også var en drivkraft til å komme inn på NTNU.

#### *Hva er ditt beste studieminne?*

Det må være Eksperter i Team hvor tre medstudenter fra helt andre linjer og jeg fikk i oppgave å lage et konsept for å dempe effektoppene i Norges kraftforbruk. Vi lagde en nettside for at folk kunne beskrive sin bolig, plote inn forbruk og areal for deretter å få en karakter og tips til å gjøre energibesparende tiltak avhengig av hvor de kom ut på skalaen. Vi så på alt fra tekniske detaljer til markedsføring og bruk av kjente personligheter for å skape engasjement. Det var overraskende og svært lærerikt å se hvor mye man kan drive fremover når man dytter i samme retning.

#### *Hvorfor bør ungdom velge Energi og miljøstudiet ved NTNU?*

Vår tids største utfordring er å møte

vårt ressursforbruk på en bærekraftig måte. Hver lille detalj som det regnes på og studeres i Energi og miljøstudiet gjøres for å møte denne utfordringen. Norge må bli mer energieffektive og vi skal bygge ut mer vann- og vindkraft. Disse to faktorene vil videre gi Norge et enda større energioverskudd med tilhørende potensial for fornybare arbeidsplasser til alle Energi og miljøstudenter.

## ARBEIDSGIVERNE SIER

### **Åshild Helland, Nettdirektør i Lyse-konsernet**

– Studentene fra energi og miljø har en grunnkompetanse som vi er ute etter, og de er dyktige til å sette seg inn i nye problemstillinger. Tverrfagligheten mellom energi- og prosessfag og elkraftfag gir dem en sterk energifaglig bakgrunn som passer for oss. Når vi ansetter folk, ser vi på et totalinntrykk basert på karakterer og andre egenskaper. Fleksibilitet i forhold til arbeidsoppgaver er viktig.



For oss som jobber med å bygge og drifte infrastruktur, vil behovet for arbeidskraft være stort også i tiden framover, selv om det eventuelt blir dårligere tider i norsk og internasjonal økonomi.

### **JENTEPROSJEKTET ADA**

NTNU har et eget prosjekt for de kvinnelige studentene i datateknikk, elektronikk, energi og miljø, informatikk, kommunikasjonsteknologi, matematiske fag og teknisk kybernetikk. Jentene disponerer egen datasal hvor det blant annet arrangeres faglige og sosiale tilstelninger gjennom hele semesteret. Jenteprosjektet Ada har etablert karrierenettverk med arbeidslivet, noe som bidrar til at studentene får et nettverk med næringslivet mens de ennå studerer. Du kan lese mer om prosjektet på nettsiden [www.ntnu.no/jenter](http://www.ntnu.no/jenter)

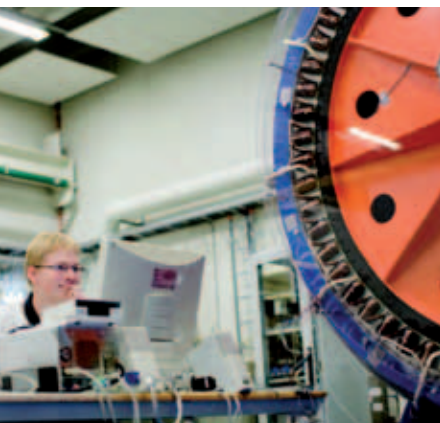
**Terje Rønningen,  
Teknisk sjef  
for divisjon  
Power  
Transmission  
& Distribution  
i Siemens**



– Vi ser en stor etterspørsel i forbindelse med re- og nyinvesteringer i norsk og internasjonal energiforsyning. Det kreves mye ingeniørarbeid og prosjektledelse for å produsere anlegg og utstyr til denne infrastrukturen. Etterspørselen etter teknologer som kan gjøre dette arbeidet, vil være svært stor i overskuelig framtid, på tross av mulige nedgangstider i økonomien. Når vi skal ansette, ser vi på både sosiale egenskaper, interesser og

karakterer med vekt på sentrale emner.

Dette er bare noen få eksempler på mulige yrkeskarrierer og arbeidsgivere for sivilingeniører med bakgrunn fra energi og miljø. Hvis du besøker studieprogrammets nettside, [www.ntnu.no/studier/mtenerg](http://www.ntnu.no/studier/mtenerg) vil du finne flere intervjuer med arbeidsgivere og tidligere energi og miljø studenter.



Testing av generator for vindmøller.

Foto: Håvard Kallestad

**ENERGI OG MILJØ  
5-ÅRIG SIVILINGENIØRUTDANNING**

ANTALL STUDENTER TATT OPP I 2012: 150

**ADRESSE:**

NTNU, Institutt for elkraftteknikk,  
7491 Trondheim

TELEFON: 73 59 14 66

**STUDIEVEILEDER:**

Halsten.Aastebol@elkraft.ntnu.no  
Telefon 73 59 42 67

**NETTSIDER:**

[www.ntnu.no/studier/mtenerg](http://www.ntnu.no/studier/mtenerg)  
[www.ntnu.no/ime](http://www.ntnu.no/ime)  
[www.ntnu.no/ivt](http://www.ntnu.no/ivt)  
[www.energikontakten.no](http://www.energikontakten.no)

**LINJEFØRENINGEN EMIL:**

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

**OPPTAKSKRAV:** Normalt gjelder generell studiekompetanse + matematikk (R1 + R2) og fysikk 1 eller tilsvarende.

**NB!** For opptak til sivilingeniørutdanningen ved NTNU kreves karakteren 4 eller bedre i matematikk fra videregående skole (matematikk 2R eller tilsvarende)