

Uhu!

Tema: REALFAG

uuh.uib.no



UNIVERSITETET I BERGEN
FEBRUAR 2001



UNIVERSITETET I BERGEN
FEBRUAR 2001

Bare innrøm det! Også du har lurt på hva universitetet egentlig bidrar med til samfunnet, eller hvorfor noen studerer ved et universitet, og ikke heller tar klare og tydelige yrkesutdannelser ved høyskolene? Mange har også et bilde av naturvitenskap og teknologi som noe farlig og ødeleggende. Ikke minst er det mange som har overbevist seg selv og noen andre om at matematikk og realfag er vanskelig.



fra ansvarlig redaktør

Vi har derfor valgt å lage denne avisen for å vise hvilken rolle realfagene ved Universitetet i Bergen spiller for Vestlands-samfunnet og Norge som nasjon. Enten kommer denne betydningen frem gjennom våre forskningsresultater, eller ved den jobben alle våre ferdige kandidater utfører i næringsliv, skole og forvaltning. Under arbeidet har jeg som redaktør selv fått mange aha opplevelser. Det er klart at vi i denne avisen kun kan vise brøkdeler av denne aktiviteten ansatte, studenter og ferdige kandidater bidrar med. I etterkant undrer det meg at ikke pressen i større grad har funnet frem til mer av denne typen stoff. Store aviser i universitetsbyer burde ha med artikler om utdanning og forskning!

Rådgivere: Slutt med å verne elevene fra de "vanskelige" realfagene. Dere gjør dem en bjørnetjeneste. Det er en forbrytelse å gi strategiske råd som går ut på å velge bort realfagene for å styrke gjennomsnittskarakteren. Uansett hvor dyktig eleven er, vil hun eller han derfor savne grunnleggende realfaglige kunnskaper og kan risikere å stryke på høyere realfaglig utdanning. Som gruppen på midtsidene i denne avisen, bør dere rådgivere og alle oss andre være bekymret over at vi går inn i et mer og mer teknologisk samfunn hvor stadig færre forstår hva som skjer rundt oss.

Næringslivsledere: Det er mange bedrifter som har gode erfaringer med å ta i bruk universitetskandidater. Kanskje dere skulle kaste av dere det bedriftsøkonomiske åket, og heller tenke vekst inn i kunnskapssamfunnet. Da bør dere slutte å klone dere selv og sørge for en variert kunnskap i arbeidsstokken. Ikke glem at universitetskandidater har en rekke attraktive ferdigheter. De kan blant annet lære, skrive, presentere, kommunisere, samarbeide og de er kreative. I Storbritannia ansettes 50% av universitetskandidatene uten at fagbakgrunnen er avgjørende!

Utdanningsøkende: Realister fra UiB kan velge i en rekke svært ulike jobber som i regelen gir stor frihet og mange utfordringer. Spesielt vil jeg utfordre de av dere som planlegger en fremtid i skoleverket. Hvorfor ikke ta utdanning ved universitetet som gir deg mulighet til valg av fag etter interesse, gir deg faglig fordypning, og samtidig gir deg mulighet til å velge helt andre karriereveier dersom du etter en tid vil bort fra skolen?

Til deg som lurer på hvor du skal studere realfag, så kan jeg si at vi ved Universitetet i Bergen har tilrettelagt spesielt for at du skal trives sosialt fra første studiedag. Men avgjørende er det at vi har et fagtilbud og en studiestruktur som er spesielt egnet for fremtidens arbeidsmarked.

Velkommen til oss!

red@uhu.uib.no

Harald Åge Sæthre
Økolog
Fagkrets: Biologi,
kjemi, matematikk,
informatikk, geofysikk
og praktisk pedagogikk
Erfaring: Lektor og studieveileder



**Rektor
ved Universitetet i Bergen
Kirsti Koch Christensen**

Med sine 17 000 studenter og vel 2 500 ansatte er Universitetet i Bergen et mellomstort universitet i europeisk sammenheng. Det er et lærested som dekker et bredt spekter av fagområder, organiserer i syv fakulteter og rundt 90 institutter. Universitetet er et møtested og en dør mot andre fagmiljøer lokalt, nasjonalt og internasjonalt. En sterk og langvarig satsing på internasjonalisering har gitt universitetet en profil i tråd med Bergens tradisjoner.

Universitetet er også en viktig faktor for næringsutviklingen i landet og i Vestlandsregionen, og det er noe av det vi ønsker å vise i denne avisen. Vår satsing på marine fag har vært vesentlig både for produksjonen av olje og gass og for havbruksnæringen som nå seiler opp som en ny pilar i norsk økonomi. Dette samarbeidet gir selvfølgelig fordeler for alle parter. Dersom Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet hadde måttet nøye seg med grunnbevilgningene over statsbudsjettet, ville det bare ha kunnet utdanne rundt 20 av fjorårets 58 doktorgradskandidater og 140 av de 224 som tok hovedfag. Nærmere 50% av fakultetets inntekter hentes inn fra gode støttespillere, som også har vært av avgjørende betydning for å få ut denne avisen. Uten deres økonomiske støtte hadde det ikke vært mulig! Vi er takknemlig for den samfunnsbevisste holdning disse selskapene her har vist.

At næringslivet er seg sitt ansvar bevisst, må imidlertid ikke frita det offentlige for forpliktelsene til å gi høyere utdanning og forskning langsiktige og forsvarlige rammebetingelser. Som denne aviser viser, har satsingen på vår virksomhet båret frukter. Men vi har mye mer å bidra med - våre forskere og studenter nærmest bobler over av ideer for fremtiden. Nå må vi la dem slippe til!

Selv om Universitetet i Bergen samarbeider tett med næringsliv og forvaltning, har vi også en sentral rolle som kunnskapsbygger gjennom grunnforskning. De senere års stagnasjon og nedgang i grunnbevilgningen over statsbudsjettet har imidlertid skapt problemer for denne delen av vår virksomhet. Vi har likevel tillit til at politikerne forstår hva vi har å bidra med og at de derfor kommer til å satse på oss.

Quinn Koch Christensen

Våre støttespillere

Denne avisen har latt seg
produsere fordi
Biosense
Det norske meteorologiske
institutt
DnB
EWOS
Fiskeridirektoratet
Fiskerinæringens Felles
Kompetansestyre
Havforskningsinstituttet
Hydro
Intervet Norbio
Nera
Norges geologiske undersøkelser
Rogalandsforskning
Rådgivende biologer
SEVU (Senter for etter- og videre-
utdanning)
Statoil

**UNIFOB (Universitetets
forskningsstiftelse)**
Vesta
Windriver (ICESoft)
mener at den lave rekrutteringen
til realfagene er bekymringsfull.
Dette er kun etatere/drifters som
Universitetet i Bergen samarbeider
med innen forskning og utdan-
ning. Vi har dessverre måttet
begrense antall støttespillere i den-
ne avisen for å få med mest mulig
redaksjonelt stoff. Ønsker også din
etat/bedrift å støtte opp om arbei-
det med bedre rekruttering til real-
fagene.

Ta kontakt på e-post:
realfag@uhu.uib.no



Utgiver: Universitetet i Bergen,
Det matematisk-naturvitenskapelige
fakultet
Opplag: 280.000
Distribusjon: Bilag til Bergens Tidende,
Haugesunds Avis, Stavanger Aftenblad
og Sunnmørsposten. Sendes også
videregående skoler, biblioteker,
arbeidsformidlinger og verneplikts-
avdelinger over hele landet.
Trykket av Bergens Tidende

Redaksjonens adresse:
Det matematisk-naturvitenskapelige
fakultet
Universitetet i Bergen
Postboks 7800
5020 Bergen

Ansvarlig redaktør:
Prosjektleder Harald Åge Sæthre

I redaksjonskomiteen:
Professor Erling Hammer
Professor Anders Goksøyr
Professor William Helland-Hansen
Kontorsjef Kjetil Skog
Student: Øyvind Jakobsen

Grafisk form: Jan Kåre Wilhelmsen
Forside illustrasjon: Marvin Halleraker
Produksjonsansvarlig og ide:
Harald Åge Sæthre

E-post: red@uhu.uib.no
Nettadresse: uhu.uib.no

www.uib.no/mnfa

Visste du at...

...fakultetet tilbyr 88 ulike studieretninger og over 400 ulike emner?

...ferdige kandidater fra Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet i mange tilfeller er så attraktive i arbeidsmarkedet, at skolene har problemer med å få kvalifiserte realfaglærere?

...det i de kommende 10 år vil bli en stor avgang i forskerstillingene? De som starter studiene nå, vil derfor være ferdig på et gunstig tidspunkt dersom de vil inn i forskning?

...du kan bli siv.ing i Bergen?

...Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet har et svært tett forskningssamarbeid med næringslivet? Ca 50% av utgiftene dekkes inn gjennom eksterne forskningsprosjekter.

...mange av de oppgavene studentene arbeider med, er gitt i samarbeid med industrien?

...vi har 1.481 lavere-
gradsstuderter, 804
hovedfagsstuderter og
393 doktorgrads-
studerter?

www.uib.no/mnfa



Grunnforskning blir millionbutikk

Forskarar ved Institutt for informatikk etablerte aksjeselskapet ICEsoft AS som etter to år vart seld for nær ein kvart milliard kroner til det amerikanske selskapet Wind River Systems Inc.

Tekst: LISE-MERETE LIEN
Foto: STIG TORGERSEN

Eg vil ikkje fokusere på pengane i prosjektet. Det viktige for meg er å formidle at forskning og undervisning ved Institutt for informatikk ved Universitetet i Bergen kan konkurrere med dei beste institusjonane i utlandet, seier Petter Bjørstad, professor ved Institutt for informatikk.

I samband med eit større forskingsprosjekt finansiert av EU trengte forskarane eit dataprogram som kunne tolke informasjon av same slag som ein nettlesar bruker (HTML). Dei såg snart at teknologien kunne nyttast i andre samanhengar, til dømes i telefonar, og at det var mogleg å utnytte teknologien kommersielt.

– I Noreg var ingen interesserte i produktet vårt, men det var dei i California. ICEsoft AS vart etablert i 1997 og baserte seg på verdsmarknaden med ein gong. Vi hadde nærare 200 kundar før vi selde aksjane til WindRiver i 2000.



JAVA var viktig

Det amerikanske selskapet Wind River er etablert i Silicon Valley, hovudkvarteret for informasjonsteknologi i USA. I følgje Bjørstad kjøpte dei ICEsoft AS fordi dei meinte at Bergen hadde det beste fagmiljøet og den beste teknologien i verda på dette feltet.

Bjørstad understrekar at det var mange faktorar i fagmiljøet som låg til rette og gjorde det mogeleg å etablere ICEsoft AS. Først og fremst at Universitetet i Bergen var blant dei første i verda som starta undervisning i dataspråket Java, som nettlesaren er basert på.

– Java var dermed innarbeidd ved instituttet og gav oss eit forsprang i tid. Vi hadde eit miljø med

unge, entusiastiske studentar som beherska Java. Den tunge kompetansen på Java var og heilt avgjerande for at Wind River ønskte å investere sine pengar i informatikkmiljøet i Bergen.

I følgje Bjørstad var det og viktig å ha gode internasjonale kontaktar, både for å ha kunnskapar om den internasjonale forskingsfronten og for å vite kva produkt som har potensiale på den internasjonale marknaden.

ICEsoft AS har sitt utspring frå PARALLAB, eit forskingslaboratorium som er basert på oppdragsforskning. Petter Bjørstad er dagleg leiar for PARALLAB, og han meiner PARALLAB sin fokusering på oppdragsforskning var viktig for å sjå kva potensiale nettlesaren hadde.

Den amerikanske draumen. Petter Bjørstad og Jeremy Cook utvikla ein nettlesar som gav grunnlag for etablering av ICEsoft AS som held til i Høgteknologisenteret i Bergen (HIB).

Viktig med grunnforskning

Men utgangspunktet for heile satsinga var grunnforskning på eit anna felt, der forskarane utvikla dataverktøyet som skulle vere eit reiskap i eit prosjekt finansiert av EU. Dette prosjektet er i dag ferdig, og dataverktøyet fekk ein liten del i EU-prosjektet. Nettlesaren lever no sitt eige liv i ICEsoft og er det forskarane likar å kalle spin-off av grunnforskninga.

– Det er ikkje kvar dag ein ser potensiale for å bruke forskinga i nye samanhengar. Likevel er det viktig å satse på grunnforskning og flinke folk. For når det først skjer, skjer det så til dei grader, seier den entusiastiske informatikkprofessoren.

www.uib.no/mnfa

Visste du at...

...informatikk(data) miljøet ved Universitetet i Bergen får svært gode evalueringer internasjonalt og at det er det eneste informatikkmiljøet i Norge som greier å fylle stillingene med velkvalifiserte forskere?

...informatikkstudiet ved Universitetet i Bergen er åpent i 3 1/2 år med mer fordypning i data enn du får på eksempelvis en 3 årig ingeniørutdanning?

...etter 3 1/2 års informatikkstudier i Bergen kan du avslutte utdanningen i California?

... du ved Institutt for informatikk kan arbeide med algoritmeanalyse og komplekst teori, kodeteori og kryptografi, bioinformatikk, numerisk analyse, optimering og programutviklingsteknologi?

Garanti!

...vi kan garantere deg å komme inn på alle nødvendige emner for å oppnå en utdanning på 3 1/2 år, forutsatt at du blir tatt opp og består dine eksamener i tråd med studieplanen? Garantien gjelder alle realfagene, også informatikk (data)!

www.uib.no/mnfa

Bergen gjev konkurransefortrinn

Dei kunne like gjerne jobba i USA, men i følgje utviklingsleiar Jeremy Cook er det eit føremon at verksemda er lokalisert i Bergen.

Tekst: LISE-MERETE LIEN

I Høgteknologisenteret i Bergen (HIB) held ICEsoft/Wind River til. Her arbeider 20 personar for å vidareutvikle ein nettlesar som blir brukt over heile verda.

– I store IT-miljø i utlandet er det stor kamp om dyktige folk, og løningane bli skyhøge. I Bergen er det ikkje så stor konkurranse, og vi er så nær universitetsmiljøet at vi lett kan rekruttere dyktige folk til vår verksemd, seier utviklingsleiar. – Han fortel at han hadde bruk for nokre informatikkstudentar til

å prøve ut eit nytt produkt. – Då tok eg heisen ned til lesesalen, gjekk inn og spurde kven som var interesserte og fekk straks tre kandidatar på kroken, seier utviklingsleiar. – Dei hadde eit nøgd smil.

ICEsoft/Wind River har sin største kundebase i Silicon Valley i USA, men har og seld programvare til mange tusen telefoner med skjerm i Europa. Sin argaste konkurrent har dei i Canada, men i følgje Cook er ICEsoft framleis et hestehovud framfor konkurrenten.

– Det er fordi vi nyttar Java at vi kan flytte vår programvare frå pc til mindre innretningar utan endringar, til dømes til telefoner som har skjerm og epost. Vår nettlesar er mindre enn dei velkjende nettlesarane Netscape og Explorer, og den er meir konfigurierbar, det vil seie at den kan tilpassast mindre innretningar. I tillegg kan vi tilpasse utsjånad til den einskilde kunde.

IT, Russisk og Thai

Daniel Sandberg jobber som konsulent for PA Consulting Group. Dette er et internasjonalt strategi-, system- og teknologi-konsulentselskap. Han har tatt hovedfag i informatikk og mellomfag i russisk ved Universitet i Bergen. I tillegg har han en master i management fra England.

– Mitt første prosjekt for PA var i Moskva. En av grunnene til at jeg ble valgt til dette prosjektet, var min russisk-bakgrunn. I det siste har jeg arbeidet i Bangkok, der jeg har vært del av et internasjonalt PA team. Vi har hjulpet et selskap med å utforme deres forretningsplan, og går nå over i implementeringsfasen. Oppdragene i PA gir meg muligheten til å arbeide både med strategi og implementeringen av denne, samtidig som man treffer mennesker som holder et høyt faglig nivå. Ifølge Daniel var det også det høyt ansette internasjonale fagnivået ved Institutt for Informatikk som var en av hovedårsakene til at han i sin tid valgte å fortsette med hovedfag der.

– Jeg fant studiene både utfordrende og interessante. Hovedoppgaven gav meg muligheten til virkelig å kunne fordype meg i et emne, noe jeg tildels hadde savnet tidligere i studiet. Dessuten var min veileder særdeles dyktig og imøte-

kommende, og det gjorde samarbeidet meget givende for meg både faglig og personlig. Daniel mener det er viktig å ha en bred faglig bakgrunn i tillegg til spesialkompetanse, noe studiene ved Uib gav ham muligheten til å få.

– En variert bakgrunn gjør det gjerne lettere å angripe problemstillinger og utfordringer fra forskjellige vinkler, samtidig som det kan gi større fleksibilitet i forhold til utviklings- og karriereønsker. En av styrkene ved Uib's utdanningstilbud, er nettopp muligheten til å kunne kombinere fag fra forskjellige fagområder, noe jeg personlig har hatt stor glede og nytte av.

Lurer du på å ta språk på universitetet, eller kanskje du vil kombinere realfag med lingvistiske fag, kulturfag, estetiske fag, historiske fag, iddefag eller musikkfag
Sjekk www.sprakfag.uib.no eller www.hf.uib.no
Mail: studieveileder.hffa@uib.no eller ring tlf.:55 58 93 70



Daniel Sandberg til høyre

Wind River er et amerikansk selskap med avdelinger i 16 land. Vi er markedsledende innen utvikling av programvarekomponenter for elektroniske enheter. Våre produkter omfatter integrerte operativsystemer, mellomvare, utviklingsverktøy og tilhørende tekniske tjenester.

I juli i år ble Bergensfirmaet ICEsoft en del av Wind River. Vår forretningsenhet, som også har kontorer i San Francisco og Calgary, har spesialisert seg på programvareutvikling innen Java for småelektronikk rettet mot Internett. Industrien for digital småelektronikk er en av de viktigste pådriverne i den nye globale økonomien. Dette markedet er i en eksplosiv utvikling. Wind River vil derfor i årene fremover trenge dyktige medarbeidere for å kunne fortsette utviklingen av morgendagens teknologi. De fleste av våre utviklere har bakgrunn fra matematisk-naturvitenskaplige studier, særlig informatikk.

Wind River oppfordrer flere til å satse på en matematisk-naturvitenskaplig utdanning.



Hvordan virker kodeteori?

Når vi sender digitale data gjennom e-post eller mobiltelefoner, blir disse sendt som en sekvens av tall. Som oftest brukes et enkelt system med bare to tall 0 og 1. Når meldingen kommer frem til mottakeren, tolker datamaskinen eller mobiltelefonen disse tallsekvensene, slik at meldingen kommer ut i form av tekst eller lyd som vi kan forstå. Mottakermaskinen har i utgangspunktet ingen mulighet for å oppdage eventuelle feil i meldingen. Men bruk av kodeteori vil hjelpe datamaskinen til å oppdage en feil (feildetekterende kode), og eventuelt korrigere feilen (feil-korrigerende kode). Dette skjer ved at hver enkelt tallsekvens som sendes blir utvidet med et symbol som gir opplysninger om de første tallene. Hvis disse opplysningene ikke stemmer overens med den opprinnelige tallsekvensen, har det oppstått en feil i meldingen.

Et eksempel på kodeteori

La oss skissere et eksempel på bruk av kodeteori. Anta at meldingen jeg skal sende er én av fire mulige, som vi kan representere med sekvensene 00, 01, 10 og 11. Jeg sender meldingen 00 til din mobiltelefon, men på veien blir denne meldingen endret til 01, uten at din mobiltelefon har mulighet for å oppdage at meldingen er feil.

Bruker vi derimot kodeteori, utvider vi hver enkel tallsekvens med et symbol som forteller noe om de opprinnelige tallene.

Eksempelvis kan alle tallsekvenser som har like tall få symbolet 0 som siste tall. Tallsekvenser som har ulike tall, får symbolet 1 som siste tall. Den opprinnelige tallrekken blir dermed endret til 000, 011, 101 og 110, der det tredje tallet forteller noe om de to første tallene.

Hvis jeg nå sender meldingen 000 til din mobiltelefon, og den endrer seg til 010, vil mobiltelefonen med en gang oppfatte at det har skjedd en feil, fordi det siste tallet, 0, forteller at de to første tallene skal være like, altså 00 eller 11. Koden er altså feildetekterende, det vil si at den oppdager feil. Med mer avansert bruk av kodeteori, kan vi også lage systemer som identifiserer og korrigerer feilen, såkalt feilkorrigerende koder.

På den måten blir tallsekvensen som sendes mer robust mot støy, og mottakeren kan lettere bestemme hva som ble sendt.

Kodetall hjelper mot datakrøll

Tenker du på matematikk når du sender en melding i mobiltelefonen? Ser du for deg ligninger når du hører musikk? Og hva har dette med personnummeret ditt å gjøre?

Tekst: LISE-MERETE LIEN

Illustrasjon: TOM OSBERG

Et stikkord er kodeteori. Bruk av kodeteori kan blant annet sikre at meldingen du sender i mobiltelefonen kommer frem slik du sendte den.

Når du sender en tekstmelding eller snakker i mobiltelefonen er meldingen svært utsatt for støy i form av elektromagnetisk stråling fra andre mobiltelefoner eller andre kilder. Ved å bruke kodeteori kan vi overføre informasjon slik at den blir mer robust mot støy. Dermed blir det lettere for elektronikken i mottakerapparatet å finne fram til hva som egentlig ble sendt. I praksis innebærer dette at flere kan bruke mobiltelefonen samtidig innen et lite område. Hvis vi tenker oss at vi kan øke tallet på brukere innen et gitt område fra ti til hundre, betyr det at nitti mennesker får direkte glede av at vi brukte kodeteori, rett og slett fordi de får svar i telefonen når de ringer.

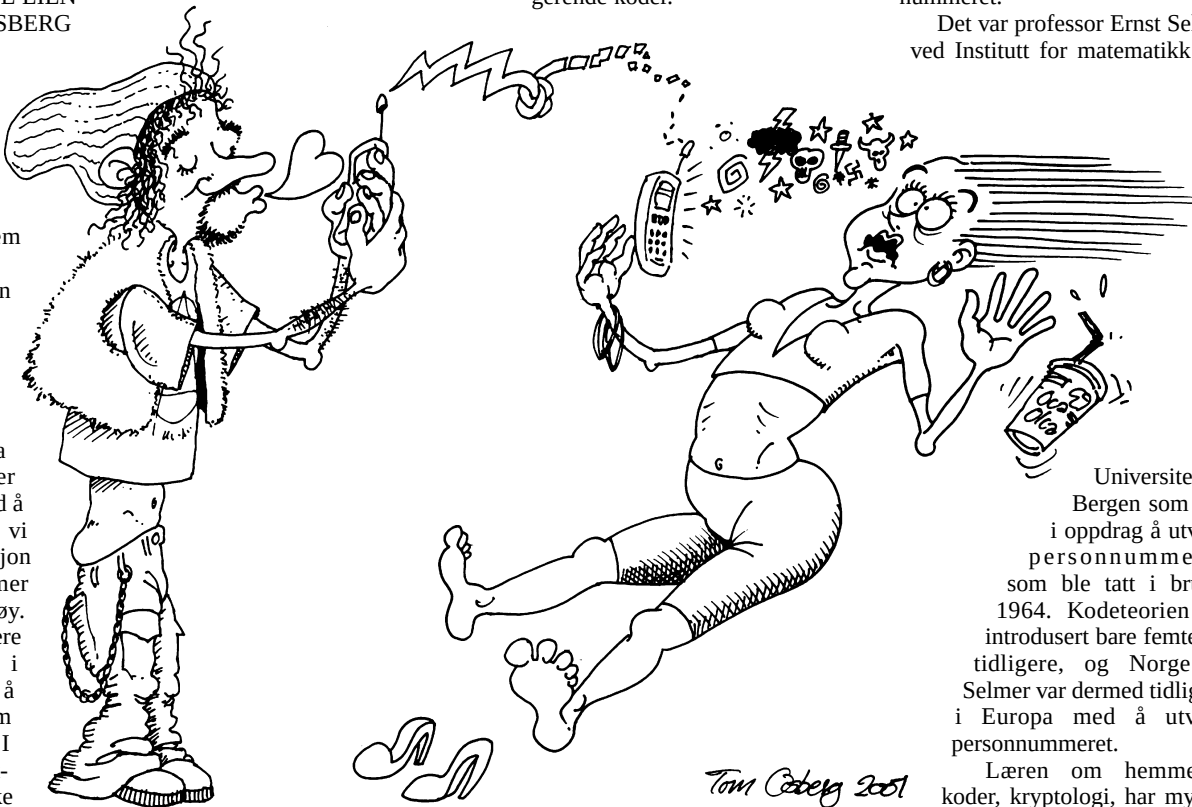
Mobiltelefoner og annen tråd-

løs kommunikasjon er spesielt utsatt for støyproblemer, og har derfor spesielt nytte av å øke datapåliteligheten. Men kodeteori, i en eller annen form, brukes også i de aller fleste moderne produkter som er basert på lagring og overføring av digital informasjon, et typisk

eksempel er en cd. Kvaliteten på en cd skal i teorien være så god at platen er beskyttet mot skitt, skrapper og til og med små hull. Dette fordi informasjonen på en cd er beskyttet med flere lag av feilkorrigerende koder.

dato. Deretter kommer tre sifre som er løpenummer. De to siste sifrene er sjekksifre. De blir beregnet som en veiet sum av de henholdsvis ni og ti første sifrene. Disse fem sifrene utgjør personnummeret.

Det var professor Ernst Selmer ved Institutt for matematikk ved



Tom Osberg 2001

Personnummeret er en kode

Et tredje eksempel på en kode finner vi i vårt eget fødselsnummer som inneholder elleve siffer. De seks første sifrene oppgir fødsels-

Universitetet i Bergen som fikk i oppdrag å utvikle personnummeret, som ble tatt i bruk i 1964. Kodeteorien ble introdusert bare femten år tidligere, og Norge og Selmer var dermed tidlig ute i Europa med å utvikle personnummeret.

Læren om hemmelige koder, kryptologi, har mye til felles med kodeteori. Begge teoriene hører inn under fagfeltet informasjonsteori, og de har et felles begrepsapparat.

Læren om hemmelige koder brukes blant annet innen datasikkerhet, og er helt nødvendig for at vi skal ha et åpent internett.

NERA vil ha kompetanse på kodeteori



Eirik Rosnes er stipendiat ved Universitetet i Bergen

Midlene til utdanningen får Rosnes gjennom bedriften NERA. Han er stipendiat i et bredbånd-prosjekt som NERA Research startet i fjor med støtte fra Norges Forskningsråd, men har daglig arbeidsplass knyttet til Institutt for informatikk ved UiB. NERA ønsker med dette prosjektet å bygge opp kompetanse på kodeteori.

I alt to stipendiater er knyttet til prosjektet og Rosnes sin oppgave er å forske på kanaler for mobil kommunikasjon, nærmere bestemt feilkorrigerende koder.

Ved mobil kommunikasjon har man en bevegelig sender og en bevegelig mottaker, noe som gjør kommunikasjon vanskelig.

Det jeg gjør er å teste ut programmer i datamaskinen, sier Rosnes.

Bredbånd åpner for mye hurtigere dataoverføring enn ISDN-linjen. Nylig ble lisensene for utbygging av bredbånd (UMTS*) fordelt i Norge, noe som åpner for nye anvendelser av mobiltelefon i fremtiden.

* tredje generasjons mobiltelefon-systemer.

NATUREN; Norges eldste tidsskrift i sitt slag

Naturen er et populærvitenskapelig tidsskrift som mange skolebibliotek abonnerer på, så kanskje du allerede har lest i det?

Fra 2001 kommer bladet i ny innpakning, innholdet beholder vi, mens fargene blir friskere og layouten endres. Artiklene i Naturen er det forskerne selv som har forfattet, dermed får tidsskriftet oppdaterte og seriøse artikler. Artiklene er populariserte i formen, men innholdet representerer faglig tyngde. Naturen er et forum for presentasjon av nyheter innen realfagene på UiB og ved andre

Universitet og forskningsinstitusjoner. I årets første nummer av Naturen, som kommer til abonnentene den 19.februar, kan du blant annet lese at: det genet som styrer utviklingen av ulike øyne er svært likt hos flere arter, slik at et gen fra en mus kan fungerer i en flue! Du får vite hvordan selen klarer å dykke ned inntil 900 meters dyp og være der i 2 timer. Videre undres en forfatter på om fuglenavnet Stokkand kan komme fra gamle myter og overtro.

Opplysninger om abonnement på Naturen

Abonnement kan bestilles fra: Universitetsforlaget Pb 2959 Tøyen 0608 Oslo Telefon 22 57 53 00

Nera ASA er et av verdens fremste selskaper innen utvikling, produksjon og salg av mikrobølgeradio- og satellittkommunikasjonsutstyr og -systemer. Den operative virksomheten utøves i tre datterselskaper: Nera Networks, Nera SatCom og Nera Wireless Broadband Access.

Nera ASA er leverandør av trådløse løsninger med et sterkt fundament i teknologi og kunnskap. Bredbånd aksess er et av de viktigste vekstområdene i IT-bransjen, og utviklingen drives av sammen-smeltingen av teknologier innen telefoni, kringkasting og data. Denne aktiviteten skaper nye muligheter for Nera. Selskapet har en viktig fordel med ekspertise innenfor både satellittkommunikasjon og mikrobølgeradio, som gjør det i stand til å tilby komplette trådløse bredbåndsløsninger.

Neras mål er å være et selskap som er lønnsomt og riktig posisjonert innen utvalgte segmenter av trådløs telekommunikasjon. Ved å fremstå som en attraktiv arbeidsplass innen teknologimiljøer, ønsker Nera-gruppen å tiltrekke seg høyt kvalifisert ekspertise.

I 1999 oppnådde selskapet en omsetning på NOK 2 766 millioner, og selskapet har ca.1500 ansatte.

Satser du på fremtiden så satser du på realfag

NERA
TELECOMMUNICATIONS

Nera samarbeider i dag med Universitetet i Bergen spesielt innen informatikk, men vi har også brukt kandidater fra andre realfag. Akkurat nå arbeider Nera for å få til en ny utdanning ved Universitetet i Bergen innen mikrobølgeteknologi. Dette kan komme på plass om få år. En slik ny utdanning vil imidlertid kreve rekruttering av ungdom med gode kunnskaper i matematikk og fysikk fra skolen.

Vi er derfor bekymret for at så få velger realfagene i den videregående skolen.



Matematiske teorier løser praktiske problemer for Molde-bedrifter

For Oshaug Metall har samarbeidet gitt gevinst i form av øket produksjonskapasitet og raskere levering.

Tekst: LISE-MERETE LIEN
Foto: STIG TORGERSEN

Tidligere stipendiat Sigrid Lise Nonås har hatt et fruktbart samarbeid med bedrifter i Molde. Nonås har fått interessante problemer å jobbe med i sin avhandling. Nylig tok hun doktorgraden i informatikk ved Universitetet i Bergen.

– Arbeidet med doktoravhandlingen ble veldig inspirerende fordi jeg kunne løse ”ekte” problemer. Jeg har alltid likt matematikk og programmering, men tidligere har jeg alltid jobbet med teoretiske problemstillinger. Først nå har jeg forstått hvordan jeg kan bruke numeriske metoder i matematikk til å løse konkrete problemer.

Som stipendiat i Norgesnett var hun både tilknyttet Universitetet i Bergen og Høgskolen i Molde, og gjennom høgskolen kom hun i kontakt med bedrifter i Molde som hadde problemer som hun kunne være med å løse, blant dem truckprodusenten Moxy og Oshaug Metall som produserer propeller for små og store skip.

Sparer tid

Utgangspunktet for Oshaug Metall var at de ønsket å levere propellene til avtalt dato og samtidig



Sigrid Lise Nonås håper hun også i fremtiden kan jobbe med problemløsning for ulike bedrifter.

utnytte produksjonskapasiteten best mulig. Når de fikk mange ordrer var det vanskelig å lage en god produksjonsplan, et problem som gjelder for mange støperibedrifter.

Gevinsten for oss er først og fremst at vi sparer tid, og at vi kan gi en sikker leveringsdato som vi kan overholde. Dette gir en sikkerhet for kunden, men det er også viktig for å planlegge produksjonen og utnytte kapasiteten bedre, sier produksjonsleder ved Oshaug Metall, Geir Berg Oshaug.

Tidligere satt produksjonslederen i lange timer utover kvelden for å beregne leveringsdato for propellene. Nå kan han ved et tastetrykk

gjøre de samme beregningene og i tillegg få sikrere svar.

– Beregningsmodellen vi brukte tidligere var usikker. Vi hadde store problemer med å fastsette leveringsdato og var ofte tre til fire uker på etterskudd med levering. Nå kan vi levere propeller på den dagen vi har avtalt. Unntaksvis er vi på etterskudd, men aldri mer enn en uke, forteller produksjonslederen.

Kuttet stålplater

For fire år siden kom Nonås i kontakt med bedriften Moxy som produserer trucker. Deres problem var å finne en mest mulig effektiv måte å skjære ut mønster i stålplater på,

og kan sammenliknes med en pepperkakeideig der vi skal skjære ut forskjellige figurer og ønsker minst mulig deig til overs.

– Det koster å kaste stålet som blir til overs, det koster å starte skjæreprosessen og det koster å ha lager. Min oppgave var å finne en plan som reduserte kostnadene mest mulig. Vi har funnet metoder for å løse dette problemet, sier Nonås.

Matematikk og ishockey

På fritiden tar informatikeren på seg hjelm for å dømme ishockey, både nasjonalt og internasjonalt. Blant annet har hun dømt damekamper i OL. Som utøvende spiller har hun imidlertid gått over fra ishockey til bandy. Har du prøvd å gå på skøyter? Det er en veldig herlig følelse å få fart på isen. Når jeg har vært ute og reist i forbindelse med idretten og vi har hatt det veldig gøy, er det alltid rart å komme tilbake til kontoret. Ingenting har forandret seg og det

gjelder å finne tråden der en slapp. Men når jeg først er igang med forskingen igjen, blir jeg veldig tent på oppgaven og har lyst å bli ferdig. Det er dette jeg vil, sier den

energiske doktoren som påstår at en løpetur er helt utmerket for å løse kompliserte matematiske problemer.



Forskning og idrett er en fin kombinasjon, mener ishockeydommer Sigrid Lise Nonås. Hun tar gjerne en løpetur for å løse matematiske problemer.

Internett sikkert som banken

Pengeoverføringer på Internett har det siste året økt kraftig. 28-åringen Halvard Movik Martinsen gjør nettet sikkert som banken for deg og meg.

Tekst: HÅVARD H. ENGE

Bankene vil naturligvis ikke at uvedkommende skal manipulere for eksempel med pengeoverføringer. Movik Martinsen er utdannet kryptolog ved Universitetet i Bergen. Nå jobber han i nettbanken til Den norske Bank (DnB).

Rett i jobb etter utdannelsen

– På universitetet studerte jeg hvordan man kan beskytte data mot at noen endrer dem. Jeg forsket på komplekse matematiske operasjoner som gjør det vanskeligere å endre en melding blant annet ved overføring via Internett. Metoden kalles kryptering og sikrer for eksempel trygge pengeoverføringer, sier Martinsen, som gikk rett ut i jobb etter endt utdan-

nelse ved Institutt for Informatikk.

– Jeg tok selv kontakt med banken, men visste allerede en del om arbeidsstedet. Flere fra miljøet på informatikk har gått samme vei, forteller den unge medarbeideren i utviklingsavdelingen til DnB.

– Jeg ville ha forandring etter flere års studier og da passet det godt å ta i bruk kunnskapene mine i en praktisk jobb, sier Martinsen, som ikke sitter ensom bak data-maskinen.

Hemmelig arbeidsdag

– Bare i min avdeling jobber det omkring 25 mennesker. Flere av dem er fra Universitetet i Bergen, sier kryptologen med bakgrunn fra ett av de ledende kode- og krypteringsmiljøene i Europa.

Med en rykende fersk doktorgrad i bakhånd startet han rett på et prosjekt som stadig skal forbedre sikkerhetssystemet.

– Det er en spennende arbeidsplass. Vi gjør noe nytt hele tiden og ting blir aldri rutine. Sist var jeg med på å lage innloggingsprosedyren for fonds- og billånsidene våre på nettbanken. Mer konkret hvordan vi gjorde dette kan jeg dessverre ikke si. Det er hemmelig av hensyn til sikkerheten, understreker Movik Martinsen strengt.

Kunsten å holde noe hemmelig

Bankene og kort-selskapene arbeider stadig for at pengeoverføringer over Internett skal bli tryggere.

Et av professor Lars R. Knudsens systemer er så sikkert at det etter en konkurranse holdt på å bli internasjonal standard.

Tekst.: HÅVARD H. ENGE

Kryptering har vært brukt i militæret i mange år og var en avgjørende brikke i de alliertes seier i andre verdenskrig. I dag spiller kryptering også en viktig rolle i det sivile informasjonssamfunnet. Stadig

store datamengder skal sendes over Internett for eksempel i forbindelse med banktransaksjoner eller kredittkorthandel.

– Kryptering er kunsten å holde noe hemmelig for andre, men slik at den eller de som har en hemmelig nøkkel kan lese informasjonen. Et veldig fascinerende felt, sier professor Lars R. Knudsen ved Institutt for informatikk. I samarbeid med en belgisk professor har han utviklet et såkalt meldings-autentiseringssystem for banker kalt MacDES. Krypteringskodene har blitt inkludert i en europeisk ISO-standard og sikrer at ingen kan endre verken kontonummer eller beløp i pengeoverføringer.

– Det er selvfølgelig veldig tilfredsstillende at forskningen min kan brukes i den virkelige verden, sier Knudsen som ikke hviler på laurbærene.

Neste generasjons kryptering

Ettersom de gamle kodene knekkes eller blir for langsomme må nye lages. Støttet av EU har Knudsen vært med på å utlyse en konkurranse kalt NESSIE for neste generasjons kryptografiske systemer. Med seg på laget har professoren også studenter. Gjennom hovedfagsprosjekter driver studentene aktiv forskning innen et område som etter det Knudsen kjenner til er unikt i Norge.

– Såvidt jeg vet er det kun i Bergen at vi driver med denne typen kryptering, sier dansken som mener det norske informatikkmiljøet har mye å fare med.

– Vi er dyktige nok til å sette vårt preg på internasjonale standarder. Men norsk næringsliv burde innlede et tettere samarbeid med universitetene i forsøk på å tilpasse disse standardene til norske forhold.

DnB er Norges ledende finanskonsern og tilbyr et komplett utvalg av finansielle tjenester og produkter for privatpersoner, bedrifter og offentlig virksomhet. Gjennom et landsdekkende nett av bank- og forsikringsfilialer, postnettet samt elektroniske betjeningskanaler tilbys tjenester under merkenavnene Den norske Bank, Vital og Postbanken.

DnB skal bli en ledende aktør innenfor e-handel og elektronisk forretningsvirksomhet.

DnB utvikler og forvalter landets største bedriftsinterne IT-miljø. Her arbeider over 430 medarbeidere i tillegg til at vi leier inn nesten like mange årsverk fra eksterne IT-selskaper.

Samarbeidet med Universitetet i Bergen har bidradd til at

Den norske Bank har rekruttert og utviklet kritisk spisskompetanse innenfor vårt IT-miljø.

Spesielt innenfor IT-Sikkerhet og E-handel har vi hatt stor nytte av samarbeidet. DnB IT har rekruttert en rekke medarbeidere med hovedfag / doktorgrad innen matematisk- naturvitenskapelige fag fra UiB i løpet av de seneste årene.

DnB IT vil fortsette å rekruttere medarbeidere med slik utdanning.

Den norske Bank ønsker et variert og fremtidsrettet

Universitetsmiljø i Bergen.

Dette bidrar til et bredere rekrutteringsgrunnlag som vi mener er nødvendig også innen finansnæringen.

Den norske Bank oppfordrer flere til å satse på en matematisk-naturvitenskapelig utdanning.



Den norske Bank



Bioinformatikk – nytt fag for fremtiden

Det siste tiåret har det skjedd en rivende utvikling innen genforskning. Denne utviklingen ville ikke vært mulig uten å ta i bruk avansert informasjonsteknologi. Universitetet i Bergen var tidlig ute med å satse på det nye fagfeltet, kalt bioinformatikk.

Tekst: LISE-MERETE LIEN
Foto: STIG TORGERSEN

– Internasjonalt er dette et stort satsingsområde. Særlig i USA hvor større firma har egne forskningslaboratorier, for eksempel innen legemiddelindustrien. Det finnes også egne forskningssentre som driver oppdragsforskning for andre. I Norge har ikke jobbmarkedet tatt helt av ennå, de fleste jobbene finnes innen de tradisjonelle forskningsinstitusjonene, sier Kjell Petersen, Trond Hellem Bø og overingeniør Svenn Helge Grindhaug.

Petersen og Bø er i gang med doktoravhandling i informatikk. De understreker at en fordypning i bioinformatikk på ingen måte utelukker dem fra andre informatikkjobber.

– Bioinformatikk innebærer at vi lager dataverktøy som blir anvendt i molekylærbiologisk forskning. Problemstillingene innen bioinformatikk er spesialiserte,

men metodene vi bruker er generelle og kan anvendes på andre problemer i informatikk, hevder stipendiatene.

Atlantisk laks

Internasjonalt er det særlig den målbevisste satsingen på å kartlegge det menneskelige arvestoffet som har gitt grunnlag for den raske utviklingen av bioinformatikk. I Norge ser man blant annet nytten av faget i forskning på laks. Norges Forskningsråd har derfor investert 41,5 millioner kroner i et samarbeidsprosjekt for å øke kunnskapen om arvestoffet for atlantisk laks. Prosjektet er et samarbeidsprosjekt hvor blant annet Universitetet i Bergen og Havforskningsinstituttet deltar.

Laksen er spesiell fordi den har kopiert opp sitt DNA-molekyl fire ganger. Dette gjør det uhyre vanskelig å kartlegge den eksakte DNA-strengen. I dette prosjektet er det heller ikke meningen, poenget er å forstå mer om laksen slik at vi kan få en mer miljøvennlig og frisk oppdrettsnæring, sier førsteamanuensene Inge Jonassen og Ingvar Eidhammer ved Institutt for informatikk.

Vår oppgave i denne forbindelse er å lage dataverktøy som kan brukes av dem som forsker på laks.

UiB var først

Universitetet i Bergen var tidlig ute med å bygge opp kompetanse innen bioinformatikk. Det hele startet med at Rein Aasland ved Molekylærbiologisk institutt tok kontakt. Han hadde behov for data-

verktøy for å gjennomføre biologiske analyser, og spurte om noen var interessert i å samarbeide.

– Og jeg hoppet på, sier Ingvar Eidhammer.

Samarbeidet mellom biologene og informatikerne kom i gang rundt 1990, og siden 1995 har det vært formell undervisning i bioinformatikk ved UiB. I alt tolv hovedfagsstudenter og to doktorgradstudenter er ferdig utdannet siden da.

Fart på genforskning

Utvikling av dataverktøy har satt fart på genforskningen. Forskerne har nå mulighet til å behandle langt større mengder med informasjon enn det som var mulig før. Til nå har forskerne kartlagt det fullstendige arvestoffet hos noen organismer, blant disse er bakterier, ringorm, bananflue og gjær. Opplysninger om disse organismene er lagret i internasjonale databaser som hittil har vært åpne for alle, og disse databasene er sentrale i bioinformatikernes arbeid.

– Vi sammenlikner arvestoffet hos de organismer vi vil studere med opplysninger om arvestoff som ligger lagret i databasen. På den måten gir datamaskinen oss mulighet til å systematisere de store mengder av informasjon som biologene har samlet inn, sier Inge Jonassen.

Hvis forskerne ønsker å teste ut ny medisin, kan dataprogrammer hjelpe i dette arbeidet. Aktuelle medisiner kan analyseres, slik at man siler ut noen aktuelle kandidater før de testes ut i det virkelige liv.



Universitetet i Bergen var tidlig ute med å bygge opp kompetanse innen bioinformatikk, her representert ved Trond Hellem Bø, Kjell Petersen, Ingvar Eidhammer, Inge Jonassen og Svenn Helge Grindhaug.

w w w . u i b . n o / m n f a

Visste du at...

...molekylærbiologi er nær beslektet med fagene biokjemi og bioteknologi? Genteknologi er et sett av metoder som er utviklet av molekylærbiologer.

... Molekylærbiologisk institutt arbeider med problemstillinger som Hvordan utvikles kreft? Hvilke endringer i cellen er det som kjennetegner en kreftcelle? Hvordan kan slike kjennetegn brukes i diagnostikk og behandling?

...molekylærbiologi ved Universitetet i Bergen nylig er reorganisert og derfor har kunnet tilrettelegge i forhold til den siste utviklingen i faget? Molekylærbiologi har nå forbindelser til informatikk så vel som medisin og akvakultur.

...Universitetet i Bergen huser et europeisk senter for Marin Molekylærbiologi?

Samarbeid medisin

...mange realister tar hovedoppgaver innen medisinsk forskning? Dette gjelder spesielt innen human fysiologi, molekylærbiologi og ernæringsbiologi. Men også matematikere, mikrobiologer og kjemikere arbeider tett opp mot de medisinske miljøene.

w w w . u i b . n o / m n f a

Dataverktøy til hjelp i kreftbehandling

Forskere ved Universitetet i Bergen har utviklet nytt dataverktøy som kan bli et nyttig hjelpemiddel for å identifisere hvilke gener som er aktive i en kreftcelle, og dermed velge riktig medisin.

Tekst: LISE-MERETE LIEN

Foreløpig gjenstår mye arbeid før en kjenner sammenhengen mellom gener og sykdommer, f.eks. kreft. Mikromatriser er en ny teknologi som gjør det mulig å finne ut hvilke gen som er aktive i en celle og

hvor aktivt hvert gen er. Ved å sammenligne tilstanden til celler fra ulike kreftformer og utvikle bedre diagnose-metoder, vil en i fremtiden få bedre hjelpemidler til å velge riktig behandling for hver enkelt pasient.

– Arvestoffet til mennesket er i hovedsak kartlagt. Imidlertid kjenner en foreløpig lite til hvordan genene arbeider sammen, understreker førsteamanuensis i informatikk, Inge Jonassen

Sammen med hovedfagstudent Bjarte Dysvik har han utviklet et dataverktøy som har vist seg å være populært og konkurransedyktig på det internasjonale markedet. Dette er et prosjekt vi har jobbet med i noen år i andre sammenhenger. Mikromatrisen kan også brukes i studier av andre organismer, for eksempel laks og bakterier, sier Jonassen.

Fylkets naturhistorie blir folkets naturhistorie

Gjør plass i bokhyllen, gjerne ved siden av Kulturhistorisk Vegbok, Hordaland, formaner prosjektleder og hovedredaktør, professor William Helland-Hansen ved Geologisk institutt, Universitetet i Bergen.

Tvillingboken Naturhistorisk Vegbok, Hordaland er underveis. -Dette er 500 sider og 1000 illustrasjoner om Vestlandets og Hordalands natur. En reise ut i landskapet og inn i kunnskapen – geologi, botanikk, zoologi og meteorologi folkeliggjort og formidlet til nytte for skole, reiseliv og friluftsliv, for oss alle, sier Helland-Hansen.



Boken vil inneholde blant annet en beskrivelse av 300 lokaliteter i fylkets 34 kommuner og ca. 40 temakapitler.

– Lokalitetsbeskrivelsene er ment som en hjelp for leseren til å åpne øynene for prosessene og sammenhengene i naturen, tematiske kapitler gir fordypning og svar på hvordan Hordalandsnaturen ble til, fortsetter han.

Boken, som er støttet av Hydro, utgis av Bergen Museum, Hordaland Fylkeskommune og forlaget Nord4. Den forventes ferdig om et års tid.

Bergen et internasjonalt sentrum for marin forskning

Bergen har kvaliteter som er enestående i Europa innen marin forskning. EU har derfor bevilget 15 millioner kroner fordelt over seks år for at forskere fra hele Europa skal komme hit og utføre forskningsprosjekter de ikke har mulighet til å gjøre hjemme.

Tekst: LISE-MERETE LIEN
Foto: STIG TORGERSEN

– Først og fremst har vi en bredde i fagmiljøet som ikke finnes andre steder i Europa, med Havforskningsinstituttet, Universitetet i Bergen og Sarssenteret, sier prosjektleder professor Dag Aksnes ved Institutt for fiskeri- og marinbiologi ved Universitetet i Bergen.

– Der nest har Bergen en beliggenhet og infrastruktur som er helt unik. Fjordområdene er beskyttet fra havet, og på få timer kan man dra til Sognefjorden og hente opp organismer fra tusen meters dyp, andre steder må man gjerne reise i

flere dager for å gjøre tilsvarende funn. I Bergen har vi to forskningskip, dypvannsubbåt og avanserte sjøvannslaboratorier som forskerne har fri tilgang til. Foruten havbruksstasjonene i Austevoll og Matre har vi den marinbiologiske stasjonen på Espevold hvor vi også har bygget internat. I sesongen er det et veldig aktivt forskningsmiljø der, når forskerne bor og jobber der hele tiden.

Får utført mer forskning

Det var i 1996 Universitetet i Bergen i samarbeid med Havforskningsinstituttet fikk innvilget status



Dag Aksnes ønsker marinbiologer fra hele Europa om bord i forskningskipet Håkon Mosby.

som marint forskningscenter innenfor EU-systemet, såkalt Research Infrastructure (tidligere Large Scale Facility). Siden da har EU bevilget 15 millioner kroner til drift av fasilitetene, reise og opphold for europeiske forskere som får innvilget opphold i perioder fra

tre uker til tre måneder. I alt 180 forskere har benyttet forskningscenteret i Bergen til nå.

– Gevinsten for universitetet er først og fremst at vi får utført mer forskning som er av stor betydning for Norge, og at vi setter Bergen på kartet innen marin

forskning. Våre forskere er involvert i de fleste prosjektene, slik at vi opparbeider et godt nettverk. Dette gir avkastning ved at våre forskere blir involvert i viktige forskningsprosjekter i Europa. I tillegg får vi god rekruttering til doktorgradsstudier sier Aksnes.

Mini "Big Bang" i superdatamaskin



Gjedeforsker Mark Gorenstein (til venstre) besøkte UiB for å bruke universitetets superdatamaskin. Her sammen med fra venstre hovedfagsstudent Agnes Nyiri, prosjektleder Laszlo Csernai og førstekonsulent Monika Voit.

Forskere fra hele Europa gjester Fysisk institutt for å gjennomføre avanserte fysiske eksperimenter. Først ute i 2001 er professor Mark Gorenstein som skal lage et slags mini "Big Bang" i superdatamaskinen.

Tekst: LISE-MERETE LIEN
Foto: STIG TORGERSEN

Fysisk institutt har fått et kvalitetsstempel innen EU-systemet ved å få status som Marie Curie Training Site som er spesielt rettet mot doktorgradsstudenter innen EU-systemet. De kommer hit for perioder fra tre måneder til et år og har blant annet tilgang til superdatamaskinen. For i datalaboratoriet blir fysiske

forsøk utført ved hjelp av en superdatamaskin i stedet for å gjennomføre tradisjonelle eksperimenter i laboratoriet. Dette er billigere, og hvis dataprogrammene er gode nok, blir resultatene like gode som i et laboratorium, hevder prosjektleder Laszlo Csernai.

Han etterlyser enda bedre dataverktøy for å gjøre fremskritt innen fysisk forskning.

Ifølge Csernai er oppdagelsen av atomkjernen og dens oppbygging et av de største gjennombrudd i vitenskapen i forrige århundre. Atomkjernen inneholder protoner og nøytroner som igjen inneholder kvarker og gluoner.

– I laboratoriet har forskere ved det internasjonale forskningslaboratoriet CERN identifisert disse kvarkene og gluonene, men vi ha ikke klart å identifisere dem utenfor laboratoriet, hevder gjesteforsker Mark Gorenstein, professor ved Frankfurt Universitet.

Han er i Bergen for å gjennomføre fysiske eksperimenter ved å

bruke superdatamaskinen, og han jobber innen samme forskningsfelt som prosjektleder Csernai, nemlig kvarkgluonplasma.

En million forsøk

Big Bang (universets opprinnelse) var en tilstand der kvarker og gluoner kunne flyte fritt, men tilstanden endrer seg raskt. Ennå vet vi for lite om de ulike stadiene i denne prosessen.

Ved å gjennomføre et slags mini "Big Bang" i superdatamaskinen, håper Gorenstein å kunne si mer om de ulike stadier, og dermed kanskje få mer innsikt i hva som skjedde i Big Bang og tiden etterpå.

– Jeg trenger å gjennomføre en million forsøk. Da er det langt billigere å gjøre dem på en datamaskin enn i et laboratorium, og resultatet skal bli like bra.

Idéen med Research Infrastructure er at flere forskere skal få tilgang på spesialisert og dyrt

forskningsutstyr. Om lag 28 millioner kroner er tilført prosjektet for at forskere fra hele Europa skal få gjeste Universitetet i Bergen i to til fire uker og gjennomføre avanserte fysiske eksperimenter ved å bruke superdatamaskinen. I overkant av 40 forskere har gjestet instituttet siden da.

Ifølge prosjektleder Laszlo Csernai får også studenter tilgang til fasilitetene ved instituttet gjennom EU-programmet. Blant dem er Agnes Nyiri som er tilknyttet Universitetet i Bergen mens hun skriver masteroppgave for University of Debrecen i Ungarn.

En brikke i CERNs puslespill

Tekst:: LISE-MERETE LIEN

På et støvfritt laboratorium ved Universitetet i Bergen kontrollerer fysikkprofessor Bjarne Stugu små følsomme brikker kalt silisiumsensorer. Brikkene skal på plass i en gigantisk detektor ved det europeiske forskningslaboratoriet for partikkelfysikk, CERN.

Når detektoren om få år er ferdig, skal den brukes i et forskningsprosjekt innen partikkelfysikk, ATLAS-prosjektet, som starter i 2005 og skal gå over ti år. Forskere fra hele verden deltar i prosjektet og er med på å bygge små og store deler til detektoren, og Bjarne Stugu reiser jevnlig til CERN i Sveits for å møte forskerkolleger.

Vi utnytter at Norge er med i CERN, og Fysisk institutt har gjennom flere tiår deltatt i store prosjekter både ved dette laboratoriet, og i et tilsvarende europeisk samarbeid for romfysikk (ESA), sier professor Anne Grete Frødesen.

I ATLAS-prosjektet bygger forskerne en detektor som skal brukes i forsøk innen partikkelfysikk. Innerst inne i detektoren skal små partikler, protoner, kollideres i voldsom fart slik at de spaltes i sine bestanddeler. Ny materie og nye fenomener kan oppstå ved dis-

se rekordhøye kollisjonsenergiene. Disse vil en kunne se spor etter i detektoren, og en vil oppnå økt innsikt om materiens minste byggesteiner.



Silisiumsensorene er små følere som registrerer elektrisk ladde partikler. Mange slike sensorer settes inn i et system for å rekonstruere partiklenes baner gjennom den store detektoren.

Det var det internasjonale forskningslaboratoriet CERN som for ti år siden dannet grunnlaget for utvikling av internett. Det store forskningslaboratoriet hadde bruk for bedre intern kommunikasjon og dette førte til at dataingeniøren Tim Berners-Lee oppfant verdensveven.



Studerer i heile verda

**Odd Harald Hansen
frå Valldal på
Sunnmøre har klatra i
isgrotter på Svalbard,
padla i urørte fjordar
og klatra i høge fjell
(bilete) på New
Zealand.**

Tekst: LISE-MERETE LIEN
Foto: PRIVAT

Eg trur det har vore ein fagleg styrke å supplere universitetsutdanninga med studiar på Svalbard og New Zealand. Og sosialt sett var det heilt topp, seier UiB-studenten.

Han drog til Svalbard for å studere eit år, etter å ha fullført to studieår i Bergen. Universitetet på Svalbard, UNIS, ligg i Longyearbyen. Med rundt 20-25 forskarar og 100 studentar er det ein viktig del av lokalsamfunnet der.

– Eg kjende til UNIS og ville til Svalbard. I utgangspunktet trudde eg eit år ville vere nok, men det ga berre meirsmak. Eg valde difor å skrive om isgrottene på Svalbard i avhandlinga mi i geologi, og har vore tilbake på Svalbard fleire gonger for å gjere feltarbeid.

Geologistudenten ønskte og å studere eit dataverktøy som han kunne bruke til å lage grafiske modellar av isgrottene og illustrere kvar vatnet renn i isbreen. UiB underviser ikkje eksplisitt i dette



Studentutflukt i høge alpefjell på New Zealand. Fleire bilete frå Svalbard og New Zealand kan du sjå på denne adressa: www.bre.no/svalbard

faget, difor drog geologistudenten til New Zealand i eit halvt år for å

ta faget ved University of Otago. Universitetet ligg på Sørøya som

har mest natur og minst folk. Universitetsbyen Dunedin har omlag 150.000 innbyggjarar medrekna dei omlag 30.000 studentane.

– Fagleg og sosialt var det veldig bra. På universitetet var undervisninga og studieopplegget svært ulikt undervisningsopplegget her ved UiB, og eg synes det var nyttig å få denne erfaringa. New Zealand har dessutan ein fantastisk natur, alpefjell, vulkanar, lyng- og heilandskap, isbrear og fjordar og vi hadde mange fine turer. Mellom anna drog vi på kajakkstur i ei fjord som er heilt ubebodd. Det var ein fantastisk oppleving, heile tida venta eg å finne kraftleidningar, men her fanst berre urørt natur. Dessutan var menneskja i New Zealand hjartelege. Det var kjekt å bli kjend med menneskja der, seier hovudfagsstudenten.

For han var geologi eit naturleg val av fag. – Eg ønskte ei studium der eg

kunne vere mest mogleg ute. Valldal ligg mellom Trollstigen og Geirangerfjorden, like ved ligg Tafjordfjella der eg har gått mykje og traska. Oppveksten der har gjort meg glad i naturen og det har nok prega både val av fag og reisemål, meiner geologistudenten.

www.uib.no/mnfa

Visste du at...

...det foreligger svært mange avtaler med universitet over hele Europa, og at du derfor kan ta 1/2 til 1 år av studiet ved et utenlandsk universitet? På denne måten får du erfaringene og fordelene med utdanning i utlandet samtidig som du får et norsk vitnemål som norske arbeidsgivere føler seg trygg på.

...ett år av et geofysikk-, geologi- eller biologistudium kan gjennomføres ved Universitetsstudiene på Svalbard hvor mange av fakultetets lærere også underviser?

www.uib.no/mnfa

UiB-student tok en spansk en

– Den største gevinsten ved å studere i Spania ligger på det personlige planet.

– Det jeg lærte om spansk språk og kultur – det kunne jeg ikke opplevd noe annet sted, sier Hege Susanne Birkeland.

Tekst: LISE-MERETE LIEN
Foto: PRIVAT

I elleve måneder studerte hun fysikk, matematikk og geologi ved Universidad Complutense de Madrid. Hun kunne lite spansk og hadde ikke fått noe sted å bo, men en god porsjon stå-på-vilje hadde hun.

Jeg tok en spansk en og bare reiste!

Hege ordnet bolig på egenhånd, leste rubrikkannonser i avisen, ringte og snakket spansk – som hun ikke behersket – og endte til slutt opp i en leilighet sammen med to norske jenter, men flyttet snart til en leilighet som hun delte med tre spanjoler, to kvinner og en mann.

Jeg søkte helt bevisst spansk kultur, miljø og språk. Jeg ville jo aldri lært spansk hvis jeg bare var sammen med nordmenn.

Allerede på språkkurset de før-



– Jeg søkte bevisst spansk kultur og språk, sier Hege Susanne Birkeland (nummer to fra høyre). Her sammen med spanske venner foran verdens åttende underverk, Alhambra, som ligger i byen Granada.

ste ukene traff Hege andre Erasmusstudenter, og hver uke var det faste samlinger for dem.

Det var godt å ha Erasmus-miljøet i ryggen, men jeg prioriterte spanske venner. Gjennom en venninne kom jeg i kontakt med spanjoler som jobbet i Spanair, og fikk gode venner der, noen av dem har allerede besøkt meg i Norge, sier Hege.

I de fleste klassene var Hege eneste utenlandske student, og det var ikke lett å bli kjent med de spanske studentene. Heller ikke foreleserne var utelukkende imøtekommende. Hege mener studenter som drar til utlandet bør være forberedt på å stå på egne bein.

Man kan ikke ta for gitt at tingene ordner seg selv, og trenger en god porsjon stå-på-vilje for å

gjennomføre et studium i utlandet. Jeg tror nøkkelen til å komme i kontakt med studenter er å bli med på studentaktiviteter, for eksempel spille basketball, mener fysikeren.

Hun satte selv sammen en plan for studieåret ved å plukke ulike fag fra universitetets nettsider. Alle fagene var godkjent på forhånd slik kravet er for Erasmusstudenter. I ettertid fikk hun god-

kjent 25 vektall – flere enn hun forventet, og flere enn det som er vanlig å ta på tilsvarende tid i Norge. Dermed avsluttet hun sin cand. mag grad før tiden og er nå klar for hovedfag.

– Egentlig hadde jeg tenkt å ta hovedfaget i USA, men det tar for lang tid å få formell godkjenning. I stedet skal jeg skrive hovedoppgaven for en bedrift i Oslo. De har kontorer over hele verden, og jeg håper å få en jobb i utlandet når jeg er ferdig, gjerne i Latin-Amerika, sier Hege og krysser fingrene.

ERASMUS

Ønsker du et utenlandsopphold i løpet av studiet? Da kan ERASMUS være muligheten for deg!

ERASMUS er EUs studentutvekslingsprogram. Gjennom ERASMUS kan Universitetet i Bergen tilby sine studenter studieplasser ved utdanningsinstitusjoner i EU.

ERASMUS gir ikke anledning til å ta hele studier eller grader i utlandet, men åpner for studieopphold fra tre til tolv måneder. Det vil si at du kan ta en del av studiene utenlands og få oppholdet godkjent som en integrert del av din norske utdanning.



Hydro og UiB = sant

Hydro er en av Bergens største arbeidsgivere for folk med realfagsutdanning. Samarbeidet med Universitetet i Bergen er omfattende, både innen forskning og utdanning.

Tekst og foto: MARIE BRUDVIK

– For oss er det viktig at UiB er sterkt, sier Arne Skauge i Norsk Hydro.

Hydro i Bergen har ca. 900 ansatte, og derfra styres både leting, boring og produksjon av olje. Selskapet har også et eget forskningscenter med rundt 110

ansatte. Samarbeidet med universitet er viktig både for å få frem ny viten og for rekruttering av ansatte.

– Vi “eier” problemene som oppstår i oljeindustrien, og kan videreformidle dem til UiB. Er vi heldig, er det noen som plukker opp problemstillingene våre, sier Arne Skauge i Hydro. Han er en av flere Hydroansatte som jobber som professor II ved Universitetet i Bergen. Det vil si at han jobber 20 prosent for universitet, og dette blir finansiert av Hydro.

Rekrutterer fra universitet

– På forskningssenteret vårt har vi mer kortsiktige forskningsprosjekter mens universitet kan jobbe langsiktig med problemene. Vi kan ikke forvente at de ser våre behov uten videre, så vi ønsker en dialog med universitet for å fortelle om

vår verden, sier Arne Skauge.

– Ved å samarbeide med universitet, får vi kandidater som er mer skolert mot våre behov enn det vi ellers ville fått, sier forskningsdirektør Jens Hagen i Hydro. Han er leder for Hydros forskningssenter på Sandsli i Bergen.

– De fleste familiene i dag er tokarrierefamilier, og det gjør det vanskelig å flytte. Da er det bra at vi har Universitetet i Bergen å kunne rekruttere fra, forteller Jens Hagen. Hydro har knyttet til seg hovedfags- og doktorgradsstudenter fra realfagene ved UiB. Studentene har ingen bindingstid til Hydro, og de er heller ikke sikret jobb etterpå. Men samarbeidet fortsetter likevel ofte etter at studiet er avsluttet.

– Det er en fordel for studenter som jobber her oppe at de blir kjent med oss. Vi blir også kjent med dem. Dette går begge veier, sier Hagen.

En fot i hver leir

Samtidig som de studerer ved universitet, får en rekke studenter dra veksler på Hydros kompetanse og fasiliteter i Bergen.

Tekst og foto: MARIE BRUDVIK

– Turbiditter heter det egentlig, men det er en type sandstein, sier hovedfagsstudent Monica Jill Vaksdal (28) fra Bergen. Monica er en av hovedfagsstudentene som har fått støtte av Hydro til å gjennomføre studiet sitt. Hun synes fagmiljø hos Hydro er faglig stimulerende, og selskapet har finansiert selve forskningsdelen av hovedoppgaven hennes. Monica reiste til Syd Frankrike og studerte sandstein. Hydro dekket utgifter til reise, opphold og en assistent mens hun var der.

Olje, vin og ost

Men Frankrike er ikke akkurat kjent for sine oljesjeiker. Hvilken interesse kan Hydro ha av sandstein i osten og vinens land?

– Gassen og oljen som finnes i Nordsjøen ligger ofte i fjell av den typen jeg studerte i Frankrike. Hvis jeg finner

noe som Hydro er interessert i, så er det flott. Hydro sin interesse er at jeg blir en flink geolog. Hovedfagsstudenter skal ikke revolusjonere noe som helst, men bli flink i faget sitt, sier Monica.

Ettertraktet arbeidskraft

Tore Løseth (29) og Eirik Larsen (27) er også geologer, og de holder på med doktorgradene sine. Begge



har fått stipendier gjennom programmer finansiert av Hydro. Tore skal disputere i begynnelsen av mars, mens Eirik har holdt på med doktorgraden i et år.

Om det blir Hydro som skal skrive ut lønsslippene i fremtiden, er ikke gitt. Ingen av de tre tror det blir problemer å finne jobb etterpå. Utsiktene til at olje- og gasseventyret fortsetter i mange tiår til er svært lovende.

– Det er mange potensielle geologer som blir datanerd fordi de tror fremtiden ligger der, sier Monica oppgitt. De tre vet at det fremdeles ligger mye olje og naturgass i fjellet under havet. Geologers ekspertise vil være attraktiv lenge ennå.

– Vi kommer til å ha jobb innen olje og gass, og våre barn kommer sikkert til å kunne jobbe med dette også, sier Tore overbevist. Mens Tore og Eirik antakelig går fremtiden i møte som forskere, ønsker Monica å praktisere faget sitt i felten.

– Jeg ønsker å få være med å finne olje og gass, og bruke faget mitt praktisk, sier hun.

På spasertur under havbunnen



– CAVE'en har vært ingenting mindre enn en stor suksess, forteller Hydros Rolf Helland. Han har det daglige ansvaret for en teknologi som har gitt gevinst i milliardklassen.

Hvordan ser det egentlig ut noen tusen meter under Nordsjøen? I Bergen kan du gå under jorden og ta en titt uten engang å bli våt.

Tekst: HÅVARD H. ENGE

Foto: ROLF HELLAND

I en kunstig verden skapt av datamaskiner kan oljeteknologene trygt plante bena midt inne i oljereservoaret 2500 meter under havbunnen. Rolf Helland, med bakgrunn fra Universitetet i Bergen (UiB), er overgeofysiker i Hydro og styrer det hele.

Lille bilde på veggen der...

– Råsterke datamaskiner omskaper innsamlende data fra Nordsjøen til et tredimensjonalt stereobilde på veggene og gulvet i et lite rom – CAVE'en til Hydro. Den virtuelle virkeligheten åpner for å navigere i og ha interaksjon med data og modeller på en helt ny måte, forklarer Helland.

CAVE (Cave Automated Virtual Environment) er opprinnelig en amerikansk oppfinnelse. Dataprogrammene er imidlertid laget av UiBs samarbeidspartner, bergensbaserte Christian Michelsens Research (CMR). I praksis er "hulen" en modell av sedimentlagene under havbunnen, og resultatet er en romfølelse bedre enn en hvilken som helst flat skjerm.

– Et team av geologer, geofysikere, brønnplanleggere og -borere har byttet ut dataskjermen med stereobriller. I det lille rommet vandrer de midt i flere millioner år gamle olje- og gassførende lag av

sandstein, sier Helland, og forteller om hvordan bildet kan manipuleres.

...finnes det noen olje her?

– Samarbeidet bidrar både til bedre forståelse og økt utvinning. Noen av lagene kan gjøres usynlige, det kan "bores" oljebørner i løse luften og geologien kan snittes opp bit for bit. Hele det kunstige rommet kan roteres og sees fra mange vinkler, sier Helland, og legger til at Hydro er så fornøyd at det både er bygd og bygges flere nye "huler".

Samtidig videreføres teknologien til å styre avansert horisontal brønnboring på Trollfeltet via Internett. Et team på land "beveger" seg i en kunstig tredimensjonal reservoarmodell i en CAVE-lignende kino kalt "Trollveggen". Slik kan den virkelige brønnbanen gjennom sandsteinen stadig korrigeres og dermed sikre maksimalt uttak fra de olje- og gassførende porene – og gjøre pilotprosjektet lønnsomt mens datateknologien som brukes fremdeles er under utvikling.

www.uib.no/mnfa

Visste du at...

...geologimiljøet i Bergen er landets største fagmiljø i geologi?

... du ved Geologisk institutt kan fordype deg innen klimaendringer, olje og gass, fjellkjeders utvikling, isbreer, landskapsformer, havbunnsskorpene, kontinentalsokkelen og grunnvann?

www.uib.no/mnfa

Hydro er et av Norges største industriselskaper med virksomhet over hele verden. Satsingsområdene er innenfor produksjon og salg av olje og energi, lettmetaller og plantenæring. Hoveddelen av Hydros olje- og gassvirksomhet er i Bergen. Vi står i årene fremover overfor utfordrende oppgaver både på norsk sokkel og internasjonalt. Dyktige realister er en forutsetning for Hydros suksess.



Vi oppfordrer derfor ungdom til å satse på en matematisk-naturvitenskapelig utdanning.



Gir gass med prosessteknologi

Universitet går nye veier for å møte det økende behovet for kompetanse til å behandle gassen fra Nordsjøen.

Tekst og foto: MARIE BRUDVIK

– Vi skal leve av gassindustrien de neste hundreårene, og det er et stort behov for å utdanne folk innen dette fagfeltet. Naturgass er utpekt som et satsningsområde for Bergensregionen, sier professor Erling Hammer ved Fysisk institutt. Industrien selv etterlyser lokal kompetanse innen viderebehandling av gass. Universitet i Bergen følger opp med studiet "prosess-



Professor Rolf K. Eckhoff ved Fysisk institutt og hovedfagsstudent Trygve Skjold foran lukkede ekspløsjonskamre. Her gjøres det forsøk med gass- og støvekspløsjoner.

teknologi". Hammer er en av dem som har jobbet frem det nye faget. For å møte utfordringen, har en

hoppet bukk over de tradisjonelle faginndelingene. De fire instituttene for fysikk, kjemi, matematikk

og informatikk har gått sammen om det nye undervisningstilbudet. Dermed kan en dra veksler på det beste av den kompetansen som allerede finnes.

Hovedfag i prosessteknologi

Om alt går som planlagt vil en kunne ta hovedfag i prosessteknologi allerede fra høsten av. Selv om studiet er nytt, har det røtter i det populære faget industriell instrumentering ved Fysisk institutt. Gassprosessering, prosess-sikkerhetsteknologi og prosessrelatert kjemometri er andre fagområder som inngår i det nye studietilbudet. Noen studenter har allerede tatt hovedfag innen disse emnene og er i dag etablert med gode jobber i

industrien.

– Dette er et fag som er aktuelt både for ordinære universitetsstudenter og for dem med bakgrunn fra høyskolenes ingeniørutdanning. Også de som vil etterutdanne seg kan ta kurs her, sier Hammer.

Spiller på lag med industrien

– Med hjelp fra Hydro og Statoil har vi kunnet komme fortere i gang enn det vi ellers kunne gjort, sier Hammer. Oljebedriftene vet selv best hvor skoen trykker, og har fått innflytelse på fagets utforming. Sammen har Hydro og Statoil også finansiert et professorat og en professor II-stilling innen gassprosessering.

Med rom for realister

I Statoil jobber det realister. Mange realister. Slett ikke alle som jobber der i dag, hadde sett for seg en jobb i et oljeselskap da de begynte å studere kjemi, matematikk eller geofysikk ved Universitetet i Bergen.

Tekst: INGVILL HAFVER
Foto: ØYVIND HAGEN

Matematikk

Merete Eikemo har hovedfag i reservoarmekanikk og doktorgrad i anvendt matematikk. I Statoil jobber hun som reservoaringeniør.

– Vi bygger modeller for hvordan reservoarene ser ut, langt nedi sedimentlagene under havbunnen. Vi ser blant annet på strømmen av olje, gass og vann, og bruker modeller til å forstå reservoarenes dynamiske oppførsel under produksjon, sier Eikemo.

Eikemo sier at hun egentlig ikke så for seg en slik jobb mens hun studerte. Fra anvendt matematikk var hun vant med mye programmering, og hun bygget sin egen simulator. Statoil har kjøpt inn de simulatorene de bruker, men bakgrunnen hun har er likevel nyttig for å kunne forstå hva som foregår i simulatoren, og hvorfor den regner slik den gjør.

Geofysikk

Nils Sørenes har hovedfag i geofysikk fra Institutt for den faste jords fysikk, tidligere kjent som Jordskjelvstasjonen. Han jobber i dag med prosessering av seismiske data, som brukes til å kartlegge forekomsten av olje og gass. I første omgang ser man på strukturer i undergrunnen, og leter etter såkalte oljefeller. I neste omgang prøver man å predikere sannsynligheten for at det er hydrokarboner under-søkelsene viser.

– Kvaliteten på de seismiske dataene er svært viktig for å redusere risikoen for feilboring.

Man kan sammenligne det med et fotografi. Jo skarpere bildet er, jo bedre ser du hva som er på bildet, sier Sørenes, men understreker at man aldri kan være sikre på å finne olje før man har gjennomført en prøveboring.

Geologi

Petroleumsgeologen Per Arne Bjørkum er også opptatt av nettopp denne problemstillingen.

– Folk har en tendens til å tro at vi forstår godt hvordan oljen beveger seg under grunnen, men det gjenstår fortsatt fundamentale ting,

sier han, og peker på at man bare finner olje og gass man kan produsere i 10-20 prosent av alle letebrønnene som bores.

Bjørkum er dr. philos., og har tittelen overgeolog i Statoil. Han jobber mye med forskning, integrert i det operative miljøet. Dette synes han er en spennende og fruktbar måte å jobbe på, fordi han da hører direkte hva problemet består i, og kan sette i gang prosjekter ut fra det.

– I løpet av en tiårsperiode har vi utviklet noen radikale, nye forklaringsmodeller som åpner for mer suksess i letingen. Disse er vi nå i ferd med å ta i bruk. Når det koster 100 millioner per brønn, sier det seg selv at man kan spare store utgifter om man finner olje i flere enn to av ti brønner, sier han.

Kjemi

Trygve Maldal har doktorgrad i fysikalsk kjemi, og jobber som reservoaringeniør. Han jobber for tiden med en plan for utbygging og drift (en såkalt PUD) for Snøhvitfeltet i Barentshavet. Statoil skal for første gang inn som operatør for det som kalles LNG-produksjon. Man planlegger å kjøle ned gassen i en fabrikk på land, slik at

den omdannes til væske, og dermed kan transporteres lettere. Før nedkjølingen skal man skille ut CO₂ som er i gassen, og pumpe denne ned igjen i reservoarer i stedet for å bare slippe den rett ut. Denne prosessen er Maldals hovedansvar.

Universitetet blir virtuelt med Statoil

Tekst: HÅVARD H. ENGE

Norsk petroleumsutdanning skal med hjelp av flere titalls millioner statoilkroner bli en internasjonal merkevare. Universitetet i Bergen deltar med sin tunge kompetanse i realfag.

I Bergen ble det som en del av avtalen allerede i fjor investert over to millioner kroner i data- og fjernundervisningsutstyr. Real-fagsstudentene får dermed mer datakraft til rådighet samt muligheten til å delta i undervisning formidlet via satellitt.

Med Svalbard som laboratorium skal såkalt Prosjekt Basert Læring (PBL) for alvor modernisere utdanningen. Ved Universitetet i Bergen finansierer samarbeidsavtalen også flere midlertidige forskerstillinger, doktorgrads-

stipendiater og prosjekter.

I tillegg legges det ut flere hovedfagsoppgaver med utgangspunkt i Statoils database fra Gullfaksfeltet. Det kan også bli muligheter for utveksling av fagfolk med Statoil, sommerjobb til studentene og kursing av oljefolk på universitetet.

Avtalen er kommet i stand i løpet av kort tid og foreløpig skjer mye av investeringene i skjæring mellom geologi og geofysikk samt innen kjemi. Etter hvert blir det også aktuelt å inkludere for eksempel matematikk og fysikk i større grad. Det er universitetet selv som bestemmer hvilke områder det vil satse på. Innenfor hvert av disse områdene blir det satt i gang prosjekter som både universitetet og Statoil kan dra nytte av.

Den norske stats oljeselskap a.s - Statoil - er en av verdens største nettoselgere av råolje, og en betydelig leverandør av naturgass i Europa. I Skandinavia er Statoil ledende innen salg av bensin og oljeprodukter. Statoil er den ledende aktør på norsk kontinentalsokkel. De senere årene har konsernet foretatt en gradvis ekspansjon av sin internasjonale oppstrømsvirksomhet. Selskapet har til formål selv eller sammen med andre å drive undersøkelse, utvinning, transport, foredling og markedsføring av petroleum og avledede produkter, samt annen virksomhet.

Forsknings- og utdanningssamarbeidet med Universitetet i Bergen har bidratt til at Statoil i stadig større grad er blitt ledende i verden på å kunne utnytte forekomster av olje og gass på havbunnen. Utfordringene er imidlertid fortsatt mange for å kunne hente opp enda større deler av olje- og gassreservene. Statoil satser derfor videre på et tett forsknings- og utdanningssamarbeid med blant annet Universitetet i Bergen.

Statoil er bekymret for fremtidig rekruttering av realister og teknologer. For Universitetet i Bergen gjelder bekymringen spesielt fag som kjemi, fysikk, matematikk, geofysikk og geologi.

Statoil oppfordrer flere til å satse på en matematisk-naturvitenskapelig utdanning.





Utrydningstruede petroleums-realister

Det er en myte at Nordsjøen er i ferd med å gå tom for olje og gass. Men oljeselskapene kan snart ha for få realister til å finne og utvinne forekomstene.

Tekst: HÅVARD H. ENGE

Den som satser riktig og velger petroleumsutdanning nå, blir ikke arbeidsledig med det første. Norge alene har for eksempel 45 prosent av EU-områdets gjenværende gass, og ennå skjuler havbunnen ukjente mengder. Samtidig er utdanningen i aller høyeste grad internasjonal og åpner døren til hele verdens arbeidsmarked.

Sviktende rekruttering truer oljeindustrien

Som avtroppende leder av programstyret til PetroForsk er Jan-Erik Nordtvedt kritisk til hvordan mytene påvirker oss.

– Den sviktende rekrutteringen til oljeindustrien som vi nå opplever er en trussel mot norsk petroleumsindustri. Det stemmer ikke at virksomheten på norsk sokkel raskt er på hell. I løpet av 30 år har vi produsert sirka 20 prosent av

våre ressurser. Det betyr at hele 80 prosent fremdeles er uutnyttet, påpeker Nordtvedt.

Oljealderen inn i dataalderen

– I år, som for ti år siden, er vi like ved produksjonstoppen. Om et år eller to vil vårt årlige uttak fra kontinentalsokkelen ventelig gå ned. Slik var forventningen også for ti år siden, før vi tok i bruk horisontale borebrønner. Dette teknologiske pranget flyttet produksjonstoppen ti år frem i tid. Mange mener at vi nå igjen kan stå ovenfor nye, betydelige teknologispang, for eksempel ved at IT-revolusjonen for alvor gjør sitt inntog i oljebransjen, sier Nordtvedt.

Kombinasjonen av tradisjonelle petroleumsfag og IT er en utvikling som gjør seg stadig sterkere gjeldende. Et eksempel er såkalte samtidssystemer hvor dataene som hele tiden samles inn fra borebrønner, overføres direkte til analyse for korreksjon av for eksempel boreretningen.

Det er likevel et paradoks at fokuset på blant annet IT-virksomheten har flyttet oppmerksomheten bort fra behovet for satsing både på utdanning og forskning innen petroleumssektoren. Dette gjenspeiles også i nedgangen i antallet søkere til geofagene. Allerede nå opplever oljeindustrien mangel på

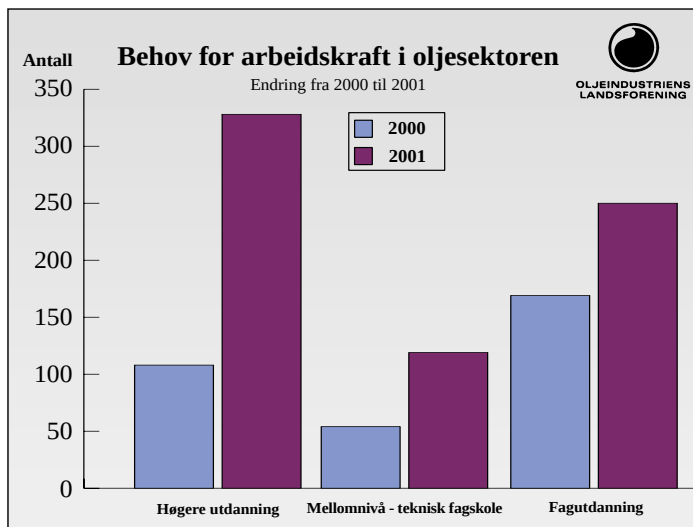
fagfolk, og noen få år frem i tid vil behovet bare øke. Spørsmålet blir derfor om det utdannes nok realister til å finne og utvinne de enorme gjenværende verdiene.

Fremtidens ressurser skapes nå

Et slående eksempel er Ekofiskfeltet som operatøren Phillips Petroleum forventer å kunne drive økonomisk helt frem mot år 2050. Dette er 80 år etter oppstarten i 1969 og dobbelt så lenge som man antok helt frem til slutten av åttitallet. Tall som gjelder for hele Nordsjøen viser at Norge vil produsere like mye olje i år 2020 som i 1990.

– Baserer vi vår offentlige forskning og utdanning på myter, risikerer vi å bare ta ut deler av det potensialet vi har på norsk sokkel. Til nå har vi evnet å kvalifisere nye reserver i like stort tempo som en har utvunnet dem. Gjennom leteaktivitet er det funnet nye olje- og gassforekomster samt nye reserver i allerede eksisterende felt, sier Nordtvedt, som mener man må tenke langsiktig når man velger utdanning.

– Realistene som skal finne og utvinne Nordsjøens "siste olje" er ikke født ennå, langt mindre utdannet eller rekruttert til oljeindustrien, påpeker Nordtvedt.



Sunnmøring i Rogalandsforskning

Hege Urkedal har doktorgrad i fysikk, og forskar på spørsmål knytt til oljeutvinning i Nordsjøen.

Tekst: HILDE KVALVAAG BANG
Foto: MAGNUS VABØ

Hege Urkedal er sunnmøring og kjem frå Vatne, ei lita bygd utanfor Ålesund. Allereie som attenåring drog ho til Bergen for å studere. Urkedal valde Bergen som studie-stad fordi ho likte storleiken på byen og studentmiljøet.

– I Bergen har eg trivst utruleg godt; det har vore gode sosiale forhold og god fagleg oppfølging, seier Urkedal som alltid har interessert seg for naturvitenskap og valde dette på vidaregåande skule.

– Fysikk er ei generell utdanning som gjev mange ulike moglegheiter. Eg landa på resevoarfysikk og det var nok fordi det var eit jobbrelatert studium, seier Urkedal.

Alt under hovedfaget kom ho i kontakt med Rogalandsforskning (RF). Og der er ho no tilsett og jobbar med spørsmål knytt til petroleumsteknologi. Arbeidet er organisert i ulike prosjekt på oppdrag frå oljeselskap. Desse prosjekta kan vare frå 1-3 år. Her arbeider ho i team med andre forskarar tilsett



Hege har en spennende arbeidsplass i Rogalandsforskning.

ved RF.

– I Nordsjøen blir det produsert olje og gass frå mange olje- og gass reservoar. For å kunne få ut denne oljen (og gassen) blir vatn og/eller gass injisert i brønner og olje/gass produsert i andre brønner. Oljeselskapa treng gode modeller av reservoara for å kunne planlegge, bygge ut og optimalisere produksjonen. I den gruppa eg jobber i ved RF jobber vi med utvikling eller forbedring av deler av desse modellane. Akkurat no arbeider eg med eit prosjekt der vi skal bestemme kor godt olje og gass

kan strøyme i ulike deler av reservoaret. seier Hege Urkedal. Ho meiner RF er ein bra stad å jobbe som forskar. Sjølv har ho mellom anna fått moglegheit til å gjennomføre ein doktorgrad her.

Petroleum gir muligheter

– Innan petroleum er det mogeleg å arbeide som forskar både i oljeselskap og ved forskningsinstitusjonar. Av desse stod RF fram som eit

interessant alternativ, seier Urkedal
– Her kan eg i nokon grad være med å påverke kva eg vil for-

ske på sidan ein på RF kan vere med på å utvikle forskningsprosjekt for oljeindustrien. Dette gir store rom for å komme med egne ideer og initiativ. Likevel er det eit faktum at vi driv med anvendt forskning og er heilt avhengig av at vi er dyktige nok til å utføre forskning for å vere attraktive partnere for industrien.

Men miljøet er svært dynamisk, ein er heile tida på hugget etter resultat. Vi vil være gode, seier fysikaren. Ho fortel at RF har eit ungt og godt arbeidsmiljø. Likevel, Urkedal saknar fleire jenter

– Då eg tok hovudfag var halvparten av studentane på faget jenter. Slik er ikkje her, men det hadde vore positivt for miljøet med meir lik kjønnsfordeling, avsluttar Urkedal som er tilsett ved ein forskningsinstitusjon der vel tjue prosent av forskarane er kvinner.



Rogalandsforskning har gjennom et nært samarbeid med oljeselskap og serviceselskap i flere år, søkt å finne svar på de tekniske utfordringene som oppstår på feltene i Nordsjøen. En god måte å undersøke slike problemstillinger på er å utføre tester og eksperiment i samme skala som man finner på oljefeltet. Dette er hovedårsaken til at industrien i samarbeid med Rogalandsforskning har investert i en bore-rigg på land (Ulrrigg Bore og Brønnsenter). Her kan forskere og produktutviklere uten risiko for personell og borerigg få testet sitt utstyr mot samme påkjenninger som man vil møte i en oljebrønn.

8.5 mill kr fra WesternGeco

Institutt for den faste jords fysikk, ved Professor Rolf Mjelde, har nylig inngått en avtale med WesternGeco om levering av komplett digitalt utstyr til registrering av seismiske data. WesternGeco spo ser Instituttet med hele 8.5 mill kr. gjennom avtalen, mens Statoil bidrar med kr. 750.000. Instituttet vil med dette styrke sin posisjon som nasjonalt senter for innsamling av seismiske data til grunnforskning og undervisning. Utstyret skal benyttes første gang i et større undervisnings- og forskningsprosjekt utenfor Svalbard i september 2001.

www.uib.no/mnfa

Visste du at...

...Fysisk institutt tilbyr spesialisering innen de fleste deler av fysikken?

... du ved Fysisk institutt kan arbeide med "Været" i verdensrommet, gassseksplosjoner, fundamentale partikler, tomografi, lys og liv i havet, modellering, ultralyd, elektronikk og instrumentering?

... du ved Institutt for den faste jords fysikk kan fordype deg innen leting etter olje og gass, jordskjelv, jordens tyngdefelt, fossil magnetisme, kontinenter i drift, signalteori?

www.uib.no/mnfa

Rogalandsforskning er en frittstående forskningsbedrift, etablert i 1973. Petroleumsforskning, miljøkonsekvenser og miljøstyring samt nærings- og samfunnsutvikling er RFs hovedsatsingsområder. RFs forretningsidé er, gjennom målrettet og kostnadseffektiv forskning og forskningsbasert virksomhet, å øke verdiskapingen hos kundene og derved i samfunnet.



Rogalandsforskning har et tett samarbeid med forskningsmiljøene ved Universitetet i Bergen. Dette bidrar til at våre oppdrag utføres med tung faglig forankring. Rogalandsforskning er bekymret for fremtidig rekruttering av realister og teknologer.



Student etter 14 år i jobb



Etter tre uker som fersk student vurderte senioringeniør Geir Arne Fossdal å gi seg. Så løsned det.

Tekst: HILDE SANDVIK
Foto: MAGNUS VABØ

Geir Arne Fossdal hadde jobbet 14 år med automatisering i Statoil. Han hadde en god stilling med god lønn og muligheter til selvutvikling. Men da avdelingen kom med tilbud til de ansatte om å få beholde 80 prosent av grunnlønnen for å videreutdanne seg, tenkte han at dette var en sjanse han ikke ville la gå fra seg. Han søkte om å få ta hovedfag i industriell instrumentering ved Universitetet i Bergen.

– "At du orker", var det mange som sa. Andre påpekte at jeg antakelig ikke kommer til å tjene på studiet rent økonomisk. Men jeg regner ikke slik. For meg handler dette om å skaffe meg ny kunnskap. Om behov for å gjøre noe nytt, sier han.

Fossdal fikk positivt svar på søknaden sin - både fra Statoil og fra Universitetet. Så pakket han skolesekken og belaget seg på 3 1/2 annerledes år. Han innrømmer at den første tiden var tøff. Før han kunne ta fatt på selve hovedfaget, måtte han slite seg gjennom emnegrupper og studieretningsgrupper for å tilpasses det nye faget. Han vurderte seriøst å avslutte hele prosjektet. Men så løsned det. Siden har læringskurven bare gått en vei; oppover, sier han selv.

Nå er han lykkelig for at han valgte å stå løpet ut. Han trives, både på universitetet og hjemme. Han har blant annet mulighet til å spise lange frokoster med sønnen på ti år. Fossdal mener langt flere arbeidstakere burde få den muligheten han har fått.

– Dersom en arbeidsgiver virkelig vil at ansatte skal videreutdanne seg, må han ikke satse halvveis. Skal man ta effektiv utdanning, er man nødt til å legge alt annet bort. Man må sikres økonomisk vederlag og ha helt fri fra jobben. Det er min erfaring.

– Hva får så arbeidsgiveren igjen for det?

– Han får to ting: For det første en oppgradert medarbeider med ny kunnskap. Men ikke minst får han en medarbeider som er takknemlig, tilfreds og villig til å yte litt ekstra for bedriften, sier Fossdal, som innrømmer at kollegene hans ikke er fullt så skeptiske til studenttilværelsen hans lenger.

– Etter hvert som de har sett hvor greit dette har gått, er det enkelte som har ymtet frempå om at de angrer de ikke søkte da de hadde sjansen, sier han.

Tok sjansen

– Mitt budskap til alle som går lei på jobben, er at dei ikkje må vera redde for å ta utradisjonelle valg. Alt går!

Tekst: HILDE SANDVIK
Foto: PRIVAT

Det er Randi Taxt (36) som seier dette. Tobarnsmora med fruktgard i Ullensvang i Hardanger veit kva ho snakkar om. Ho hadde vore i jobb i ti år, då ho byrja å sakna faglege utfordringar. Etter samråd med familien, mann og to barn på seks og åtte år, tok ho eit valg: Randi Taxt reduserte stillinga til 60 prosent, vart student i Bergen, skaffa seg eit lite kryppinn og byrja som pendlar: Etter tre dagar i Bergen er ho heime i Ullensvang resten av veka.

– Klart det har vore hardt. Men først og fremst har det vore ekstremt givande. Berre det å få lov til å konsentrera seg om fag på denne måten har vore fantastisk, seier ho, som valde å studera data og statistikk det første semesteret. No ser ho seg om etter fag å supplera med samstundes som ho har fått jobb som rådgjevar ved Universitetet i Bergen.

– Men familien vil framleis bu i Ullensvang?

– Det er det vi satsar på. Eg ser for meg at eg kan bli nøyd til å pendla på denne måten. Eg må det dersom eg skal ha ein jobb eg kan trivast med i lengda.

– Kva seier barna til at mor er borte?

– Dei seier dei saknar meg. Samstundes høyrer eg på dei at dei har det bra. Dei har masse vaksne



rundt seg heile tida. Det er det som er fordelene med å bu slik vi gjer. Svigerforeldra mine bur vegg i vegg med oss. Eg snakkar med barna kvar dag. Dessutan får dei ei blid og nøgd mor heim kvar veke, seier Taxt.

– Har du fått reaksjonar på at du er borte frå familien fleire dagar i veka?

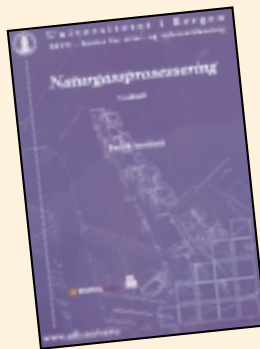
– Eg har nok fått fleire reaksjonar enn dersom eg hadde vore mann. Ein reagerer ikkje på same måten på at ein far pendlar. For vår del har vi alltid hatt full likestilling

i forhold til barna. Då dei var heilt små delte vi på permisjonen. Ei stund vart det også han som pendla og eg var heime, seier Taxt. Som ikkje er i tvil:

– Trass i alt hardt arbeid det medfører, trass i at eit studieår kan bety at ein må gå ned i levestandard for ei stund, så er dette noko alle burde unna seg. Så lenge det går opp er det verdt det, tenker eg. Eg tenkjer aldri livslønn. Eg tenkjer livsopplevingar.



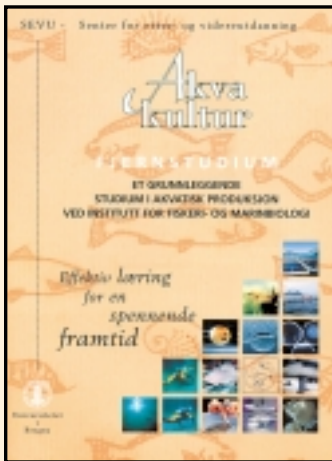
Fysikk for ikke-fysikere (5 vektall fjernstudium) Et studium for alle som treng grunnleggjande fysikk-kunnskapar, men særlig tilrettelagt for lærarar. Sjå adressa: www.uib.no/sevu/fysikk Tlf: 55 58 84 52 v/ Terje Restad



www.uib.no/sevu/naturgass for mer informasjon eller ring: 55 58 89 54

Naturgassprosessering (5 vektall) Kurset gir en introduksjon av prosessene som er involvert i gassforedling fra gassen produseres til den går til eksport som foredlet produkt eller som energikilde. Se

Fjernstudium Studiet (5 vektall) retter seg både mot personer innenfor akvakulturnæringen og i næringer indirekte tilknyttet oppdrettsnæringen. Studenten skal utvikle forståelse for styrt biologisk akvatisk produksjon, herunder ekstensive og intensive systemer, samt havbeite. For meir informasjon, sjå: www.uib.no/sevu/akvakultur eller ring Michael Riisøen på tlf: 55 58 89 54



Nordisk grunnfag, FJERNORD FJERNORD ved Universitetet i Bergen er et fleksibelt, modulinn delt fjernstudium på deltid.

Du kan begynne med hvilken som helst av studiets tre moduler, og vi tar opp nye studenter hver gang vi starter på en ny modul (det undervises i en modul om gangen). Dette betyr at du kan bo på ditt hjemsted og være yrkesaktiv mens du studerer. De tre modulene er: 1. Eldre språk og litteratur (fram til 1800) - 6 vektall 2. Nyere litteratur (etter 1800) - 7 vektall 3. Nyere språk (etter 1800) - 7 vektall

Kontakt Toril Eikås Eide, tlf: 55 58 26 34 for mer informasjon eller se nettsidene: <http://kark.uib.no/uibnor/002/>



Sikkerhets- og risikoanalyse (2 vektall) Et samarbeid mellom UiB og Det Norske Veritas. Rettet mot olje-, gass- og prosessindustri, i tillegg til alle med sikkerhetsansvar på sin arbeidsplass. Faget risikoanalyse introduserer en metodikk for å finne fram til tiltak som mest effektivt reduserer sannsynligheten for ulykker og tiltak som mest effektivt begrenser skadeomfanget dersom ulykker likevel inntreffer. Sjå internett: www.uib.no/sevu/sikkerhet/ for mer informasjon eller kontakt Magnar Svendsen tlf: 55 58 33 11.

Sjømat og produktutvikling (2 vektall) Videreutdanningstilbud rettet mot ansatte innen akvakultur, industriell produksjon av sjømat, forvaltning og undervisning. Kurset er lagt opp som fjernundervisning med selvstudium i kombinasjon med Internett. Se også www.uib.no/sevu/sjomat For mer informasjon, ta kontakt med Michael Riisøen, tlf: 55 58 89 54, michael.riisoen@sevu.uib.no



Dobla talet på studentar i akvakultur

Krava til kompetanse blir stadig større i næringa. UiB tilbyr etter- og videreutdanning i akvakultur.

Tekst:
MAGNI HJERTENES FLYUM
ARKIVFOTO

– Vi veit norsk laksenæring hadde eit godt år i fjor, seier fyrsteamanuensis ved Institutt for fiskeri- og marinbiologi Sigurd Stefansson. Han trur næringa difor ser seg i stand til, og tent med, å tilby dei tilsette vidareutdanning.

Kurset Akvakultur fjernstudium, som tilsvare BFM 240 – Generell akvakultur, vert arrangert for fjerde gong i år. Meir enn førti studentar har meldt seg på - ei dobling frå åra før.

– Vi trur også at kurset etter kvart har blitt betre kjent og er godt likt ute i næringa. Mange av studentane har kollegaer som har teke kurset før, seier Sigurd Stefansson. Ein veit at kompetansebehovet finnest ute i den norske oppdrettsnæringa og satsar på å tilby eit kurs som gjev ei innføring i dei mest



sentrale sidene ved oppdrett. Mellom anna: biologien til dyra, ernæring, helse og avl. Det vert også gjeve døme på oppdrett internasjonalt.

Samme pensum

Bakgrunnen for at Akvakultur fjernstudium kom i gong var tilbakemeldingar frå folk med universitetsbakgrunn ute i næringa

som såg at det var trong for denne type kurs.

– Fjernundervisning var også byrja å kome litt i vinden på den tida, så vi sette oss ned og såg på læreplanen, fortel Stefansson.

Pensum i universitetskursert vart vurdert og tilpassa med tanke på fjernstudentane. Målet er å gje ei oversikt over dei ulike sidene ved akvakultur, med vekt på dei klassiske norske oppdrettsartane

som laks, ørret, kveite og torsk.

– Studentane får pensum ferdig opptrykt til sjølvstudium og møtest til to helgesamlingar. I tillegg kan ein støtte seg til samandrag frå førelsingane som dei ordinære studentane legg ut på nettet, seier Stefansson.

Studentane må også levere skriftlege oppgåver gjennom heile kurset. Kurset har same pensum som det ordinære universitetskursert og gjev difor full utteljing på fem vekttal i universitetssystemet.

Stort sett har også fjernstudentane fullført kurset med godt resultat.

Variert bakgrunn

Mange av studentane har vore direkte tilknytt oppdrettsanlegg, men og folk innanfor forsikring og sjukdomskontroll har også teke kurset. Geolog Sven Erik Lie frå Bergen har arbeidd 17-18 år i olje-

bransjen og kom tilfeldigvis over kurset på nettet.

– Eg har vore nysgjerrig på oppdrettsnæringa og såg dette som eit godt høve til å lære meir, seier han.

Med bakgrunn i biologi og kjemi i tillegg til geologien, fann han at stoffet var interessant og greit å komme seg gjennom, sjølv utan praktisk erfaring.

– Sidan eg arbeider full tid vart det mest tid til å lese på senga pluss nokre dagar fri rett før eksamen, seier Lie. Innleveringane fann han også tid til.

Han synest det var fint å få gått gjennom delar av pensum på dei obligatoriske samlingane, men mogelegheitene på nettet burde nyttast ut betre - mellom anna med bilete og illustrasjonar.

Lie har allereie meldt seg på eit nytt kurs. Fjernstudium i Sjømat og produktutvikling går for fyrste gong no i vår.

– Sjølv om eg har arbeid innanfor oljebransjen no, held eg framtida open. Oppdrettsnæringa er ei næring som eg har lyst å følgje med og lære noko om. Så får eg sjå om eg hamnar borti det meir etter kvart, seier han.

Start informatikkutdanninga på nettet

No kan du starte informatikkutdanninga di på Internett.

Institutt for Informatikk tilbyr kurset «Objektorientert programmering i Java» som fjernstudium for andre gong denne våren.

Tekst:
MAGNI HJERTENES FLYUM

Programspråket Java er basis for multimedia og internetbaserte applikasjoner.

Kurset «Objektorientert programmering i Java» er stort sett identisk med I 110 – Grunnkurs i databehandling, som har vore undervist med Java sidan 1997, og kan gå inn som starten på eit universitetsstudium. Studiet er lagt opp som fjernstudium der all kommunikasjon går gjennom Internett.

– I dette kurset har vi valgt å nytte Java fordi det er etterspurt. Mange som har programmert før og vil lære meir om objektorientert programmering, har satsa på Java, seier fyrsteamanuensis i informatikk Khalid Mughal. Programspråket Java har opparbeidd seg til eitt av dei mest brukte programspråka, og vert brukt på alle maskintypar og kjente operativsystem.

Datamaskina rettar

På nettet vil ein finne både førelsingar, vekeoppgåver og kontrollspørsmål. Kontrollspørsmåla vert retta av eit program som gjer studenten tilbakemelding.

– Dette er eit godt system for oss, både fordi vi sparar ressursar på retting, og fordi vi kan følgje med framdrifta til studentane. Maskina lagrar også svara slik at vi kan hjelpe studentane å finne ut kvar skoen trykkjer, seier Mughal.

Studentane har også kontakt med faglærar og andre studentar via e-post og nyheitsgrupper.

Kurset har ikkje samlingar, men Mughal ser heller ikkje trongen for dette.

– Opplegget med berre undervisning over nettet såg ut til å funge fint i fjor, men dersom ein oppdagar at det er fleire studentar frå same stad, kan dei sjølv sagt møtast i kollokvier slik som dei ordinære studentane, seier han.

Gode resultat

Av dei 35 studentane som gjekk opp til eksamen i fjor, fekk 32 av dei bestått.

– Desse studentane gjorde det faktisk mykje betre enn dei ordinære studentane våre. Truleg fordi dei hadde programmert i fleire år, og difor tok overgangen til Java ganske lett, seier Mughal.

På årets kurs er det påmeldt kring seksti studentar. Også fjernstudentane får dette godkjent som fem vekttal i universitetssystemet, og kan nytte det som ein basis for vidare informatikkstudiar. Etter kvart vil også andre kurs verte tilgjengelege over Internett.



Objektorientert programmering i JAVA (5 vekttall)

Du kommer ikke utenom Java dersom du tenker programmering. Programmeringsspråket Java har på kort tid opparbeidet seg et rykte og en utbredelse som sanner sidestykke innen IT-bransjen. I dag brukes Java som programmeringsspråk på alle typer maskiner (PC, Macintosh, Unix-arbeidsstasjoner) og er tilpasset kjente operativsystemer som Win95/NT, MacOS, Linux og Solaris. Dersom du vil ha mer informasjon om faget, se nettsidene:

<http://trollhegg.ii.uib.no>



Medievitenskap grunnfag, fjernundervisning
Grunnfaget i medievitenskap som fjernundervisning skal gi innføring i studiet av medie- og kommunikasjonsformene i dagens samfunn. Studiet kombinerer samfunnsvitenskapelige og humanvitenskapelige perspektiver. Studentene skal få kjennskap til mediens historiske og samfunnsmessige betingelser og funksjoner i et helhetsperspektiv. De skal også få kjennskap til de enkelte mediers spesielle egenskaper. Studiet tilbyr også en elementær innføring i bruk av teknikker i medieproduksjonen.

For mer informasjon, kontakt Tone Lønning tlf: 55 58 89 57 eller se nettsidene: www.MediaNett.uib.no



Fransk grunnfag som fjernundervisning: NTNU og UiB tilbyr nå fransk grunnfag som et videreutdannings-tilbud med undervisning over internett. Undervisningen foregår i et virtuelt institutt (<http://iveren.com>) med både synkron og asynkron undervisning. Nå kan du studere fransk når og hvor du vill! Ta kontakt med: Terje Restad, tlf: 55 58 84 52, e-post: terje.restad@sevu.uib.no



Universitetet i Bergen
SEVU - Senter for etter- og videreutdanning

Nå er det DU som bestemmer tid og sted!

SEVU tilbyr etter- og videreutdanning som gjør det mulig for deg å studere hvor og når du vil. Studiekatalogen ligger nå på nettadressen: www.uib.no/sevu/evukat/

Besøksadresse: Jonas Reinsgt. 19
Postadresse: Postboks 7800, 5020 Bergen
E-post: sevu@sevu.uib.no

Tlf: 55 58 20 40
Faks: 55 58 96 46

www.uib.no/sevu



Aktuar

– en yrkesrettet utdanning i matematikk

Hver eneste dag året rundt betaler norske forsikringsselskaper ut gjennomsnittlig 50 millioner kroner i skadeerstatninger. Behovet for flere aktuarer er stort fremover

Tekst og foto:
HARALD QUESETH

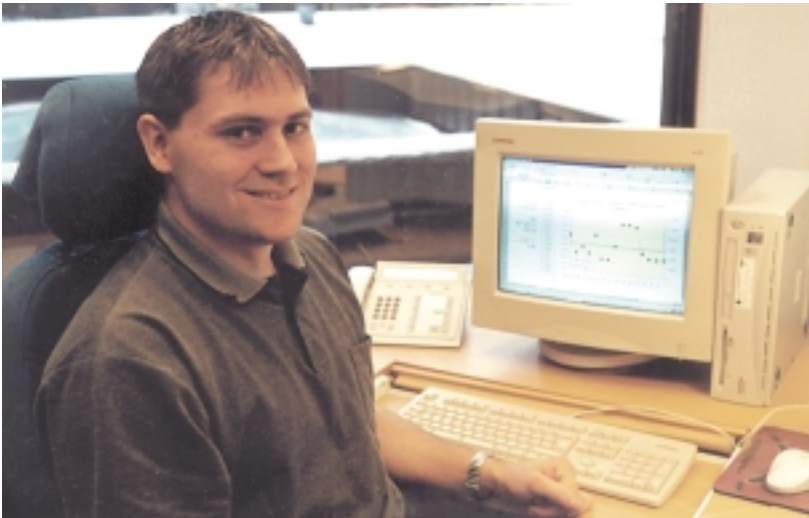
Aktuarene i Vesta Forsikring har som en av sine oppgaver å beregne riktig pris på forsikringene i selskapet sitt, slik at det ikke betales ut mer i erstatninger enn man får inn i premie.

– Det var litt tilfeldig at det ble akkurat aktuarutdanning på meg, forteller Bjarne Andreas Bakke. Han var ferdig med hovedfag (cand. scient.) i forsikringsmatematikk ved Universitetet i Bergen i 1998.

Han kommer opprinnelig fra Dimmelsvik i Kvinnherad kommune i Sunnhordland, men har nå bodd i Bergen i 10 år.

Likte matte

– Matematikk var nok det enkleste faget for meg på skolen, men jeg var litt lei av det etter videregående og ville prøve noe annet. Jeg studerte først samfunnsfag, tok noen matematikkurs og et kurs i geologi. Så fant jeg tilbake til matematikken og kom over statistikk, som jeg syntes var interessant. Litt tilfeldig tok jeg etter hvert et kurs i forsikringsmatematikk. Så fikk jeg en deltidsjobb som aktuarassistent i Vesta i 1995. Jeg syntes det var en fin jobb, og da Vesta ønsket å knytte til seg en student med sikte på



– *Interessant, sier aktuar Bjarne Andreas Bakke om jobben i Vesta Forsikring. Han er utdannet ved Universitetet i Bergen. Behovet for aktuarer er stort fremover.*

ansettelse etter studiet, slo jeg til. Det har jeg ikke angret på siden.

– Forsikringspremiene går stadig opp. Er det deg vi kan klandre for det?

– Det er vel slik meningsmann forestiller seg det... Folk ser at forsikringsselskapene går med store overskudd og det støtter deres syn på at premiene er for høye. Men faktum er at skadeforsikringsselskapene de siste årene har betalt ut mer i erstatninger på enkelte områder enn de har fått inn i premieinntekter. Det er den gode finansavkastningen i selskapene som har dekket mellomlegget. Men i det lange løp kan vi ikke basere inntektene på børsen. Det er premieinntektene som skal dekke skadebetalingene.

Premien avhengig av risikoen

En viktig del av Bjarnes arbeid er å beregne premier for større bedrifts-

kunder som tegner kollektive livsforsikringer og forsikring mot yrkesskade og sykdom. Premien avhenger av risiko.

– Man tegner forsikring for å gardere seg mot de økonomiske følgene av uforutsette hendelser i fremtiden. Vi vet at det vil oppstå skader og ulykker, men vet ikke hvem som rammes. Et viktig grunnlag for å beregne premiene er å kartlegge hva som har skjedd av skadetilfeller i fortiden. Det kan for eksempel være tidligere skadeforløp i bedriften eller i den aktuelle bransjen. Kjønn og alder er også faktorer som hører med. Denne informasjonen vil fortelle noe om sannsynligheten – altså risikoen – for at det vil oppstå nye skadetilfeller, og være med å bestemme premien.

Jo større bedriften er, jo mer legger vi vekt på den aktuelle bedriftens historikk. Når bedriften er liten, teller den faktoren mindre. Tenk deg en tomannsbedrift som

har hatt ett alvorlig - og helt tilfeldig skadetilfelle. Skal man legge det til grunn alene ved premiefastsettelsen, kan det slå urimelig ut i forhold til en tilsvarende bedrift som ikke har hatt et slikt tilfelle, men som like gjerne kan få det i morgen.

– Hvordan er det å beregne en forsikringspremie for en bedrift, som kort etter melder om et alvorlig skadetilfelle som gir dem en stor erstatning?

– Vi skal utbetale erstatninger. Det er ikke noe galt i at vi taper penger på en kunde. Hvis vi forenklet sagt har 1000 kunder og 10

skadetilfeller, skal utbetalingene til disse oppveies av det vi tjener på de 990 andre. Dermed er det penger både til utbetalinger og til å drive forsikringsselskapet, sier Bjarne Andreas Bakke.

Anbefaler faget

– Er forsikringsmatematikk noe du vil anbefale andre å studere?

– Ja, jeg synes statistikk er en veldig konkret måte å bruke matematikken på. Statistikk er en kunnskap som kan komme til nytte i mange yrker. Jeg trives godt i jobben som aktuar. Selv om verktøyene stort sett er statistikkpakken SAS og regneark, er det mange varierte arbeidsoppgaver. Noen ganger reiser jeg ut og besøker store kunder. Behovet for aktuarer er stort. En del nærmer seg pensjonsalderen og tilveksten av nye aktuarer er liten, sier Bjarne Andreas Bakke.



Anvendelig matematikk

– *Stadig flere arbeidsgivere får øynene opp for hvilke kompetanse matematikere egentlig har, sier Hilde Reme og Edel Reiso.*

Tekst og foto: MARIE BRUDVIK

Begge har doktorgrad i anvendt matematikk ved Universitetet i Bergen, og jobber nå ved forskningssenteret til Norsk Hydro på Sandsli.

– Matematikk er et veldig anvendelig fag. Bred forståelse for matematiske problemer er viktig innen stadig flere områder, forteller de. Med bakgrunn i matematikken kan de i sin jobb modellere hvordan olje flyter gjennom ulike bergarter.

Trass i liten kvinneandel blant de vitenskapelig ansatte på universitet mener Hilde Reme og Edel Reiso at det ikke er en ulempe å være kvinnelig matematiker.

Aktuaren:

Nøkkelperson i forsikringsbransjen

Aktuar er betegnelsen på statistikere med spesialisering og hovedfag innen forsikringsmatematikk. Aktuaren har ansvaret for de forsikringstekniske undersøkelser og beregninger i forsikringsselskapet.

Forsikring var blant de første områdene hvor man tok i bruk statistiske metoder. Forsikring er et økonomisk fellesskap der flere går sammen for å gardere seg mot følgene av en risiko som uforutsett og tilfeldig kan ramme hvem som helst i gruppen. Et forsikringsselskap lever av usikkerhet og derfor er det et stort behov for folk som kan analysere dette.

Eksempler på problemstillinger innen forsikring hvor aktuarer ofte involveres:

- Prising (premiefastsettelse) av nye eller gamle produkter. Bestanden i et forsikringsselskap er ofte lite homogen. Et eksempel er bilforsikring, hvor det skal tas hensyn til biltype, kjørelengde, distrikt, egeandel o.s.v. Gode metoder for å prise bilforsikring er derfor påkrevet.

- Skadereservering. I et forsikringsselskap kommer premiene først, og da er det viktig at det er tilstrekkelige midler til å betale skadene når de kommer. Det er aktuarens oppgave å beregne tilstrekkelige avsetninger i henhold til offentlige forskrifter.

- Reassurans. For å bli mindre utsatt vil forsikringsselskapene velge å forsikre en del av sin portefølje videre til internasjonale reassurandører. Aktuarer er ofte involvert i vurdering og gjerne også forhandling av slike kontrakter.

I den senere tid er finansmarkedene blitt mye viktigere i forsikring. I dag er mange produkter i forsikring knyttet opp til finans, og flere vil komme. Derfor er finanst teori svært nyttig for dagens aktuarer.

Eksempler på produkter hvor finans og forsikring knyttes sammen:

- Unit linked produkter. Her vil avkastningen på f.eks. individuell pensjonsparing eller innskuddsbasert tjenestepensjon kunne være avhengig av utviklingen på børsen.

- Minimumsgarantier i livsforsikring. Det har alltid vært gitt garantier i livsforsikringer om minsteavkastning. Det nye er utviklingen i finanst teori som gjør det mulig å bedre beregne verdien av slike garantier enn før.

Godt arbeidsmarked

Arbeidsmulighetene for aktuarer er i dag meget gode. Det er for tiden mangel på aktuarer i Norge. Aktuarene står derfor i en unik stilling på arbeidsmarkedet. De fleste aktuarer arbeider i livs- og skadeforsikringsselskaper. Også i andre fagmiljøer arbeider det aktuarer, f.eks. i Statistisk Sentralbyrå, i forskningsmiljøer, i fonds- og aksjemeglerfirmaer og i Riksrevisjonen.

I Bergen skjer utdanningen ved Matematisk institutt. Utdanningstiden er den samme som for andre hovedfag innenfor realfag (normert studietid er fem år). Det er også mulig å ta spesialiseringen som kvalifiserer til aktuartittelen etter endt utdanning innenfor andre grener av matematikken. Aktuartittelen tildeles i Norge kun av universitetene i Bergen og i Oslo.



Vesta har ca 1.200 ansatte fordelt på 40 kontorer i hele landet. Hovedkontoret ligger i Bergen. Virksomheten er konsentrert rundt landbasert forsikring og langsiktig sparing. Vesta er eid av Danmarks største forsikringsselskap Tryg-Baltica A/S, som inngår i Nordens største finanskonsern Nordea.

Den viktigste innsatsfaktoren for en tjenestebedrift som Vesta er de ansatte. I 120 år har Vesta vært et ledende selskap innen forsikring og finans i Norge. For å sikre at Vesta opprettholder og forsterker konkurransekraften, er vi også i fremtiden avhengig av medarbeidernes kompetanse og kreativitet.

Forsikring og finans er en spennende men krevende bransje. Dybdekunnskap innen realfag som matematikk og statistikk er en forutsetning for Vestas fremtidige suksess. Det er derfor viktig at Vesta har tilgang til kompetanse innenfor disse fagområdene.



Biolog ble gründer

– Det beste ved å drive for seg selv er friheten. Og så har vi det gøy. Men rike er vi ikke blitt, sier daglig leder Geir Helge Johnsen i Rådgivende Biologer AS. Han er cand.real og dr.philos i ferskvannssøkologi fra Universitetet i Bergen.

Tekst: HARALD QUESETH
Foto: RÅDGIVENDE BIOLOGER

Rådgivende Biologer AS ble stiftet i 1987 og sprang ut fra forskningsaktiviteten som foregikk innen økologi ved Zoologisk Museum,



Her er Steinar Kålås i gang med elektrofiske etter ung-fisk av laks og sjøaure i et lite regulert vassdrag helt sør på Bømlo.

Universitetet i Bergen. Kundene er for det meste offentlig miljøforvaltning på Vestlandet, men også oppdrettere utgjør en betydelig del. Eksempel på oppdrag er undersøkelse av vassdragene i Bergen for å sikre drikkevannene og deres nedbørsfelt. Et annet eksempel er telling av gytefisk av laks og sjøaure i 15 vassdrag i Sogn og Fjordane.

Bistår oppdrettere

Rådgivende Biologer bistår oppdrettere langs kysten med utarbeidelse av søknader om konsesjonsutvidelse og dokumentasjon av miljøkonsekvenser ved slike utvidelser. På Bømlo har firmaet eksempelvis utarbeidet miljømessige konsekvensvurderinger for fire settefiskanlegg. Dette fordi det var nødvendig å gjennomføre enkle vassdragsreguleringer for å sikre vanntilgang til en stadig større produksjon.

Skal skape bro mellom forskning og næringsliv

Behovet for bedre matvaresikkerhet har vært et av vinterens heteste temaer. I Bergen forskes det i metoder for å oppdage kugalskap og for å finne ut om maten er genmanipulert.

– Det er ikke utenkelig at vi om et års tid har etablert et par bedrifter omkring denne kunnskapen, sier administrerende direktør Erlend Skagseth i Forinnova AS.

Selskapet er grunnlagt av Universitetet i Bergen og Høyteknologisenteret. Oppgaven er å identifisere, bearbeide og videreutvikle forskningsresultater som lar seg kommersialisere.

Etter halvannet års drift er det etablert seks selskaper med bistand fra Forinnova. Tre til er under planlegging, 45 forskningsprosjekter befinner seg på ulike trinn på veien frem til kommersialisering. De seks selskapene som hittil er startet arbeider innenfor så forskjellige områder som medisinsk diagnostikk, måleteknikk, bioinformatikk og mobiltelefoni.

Doktorgrad ble til biotek-firma

– Blodprøver fra levende fisk kan fortelle mye om omgivelsene de lever i, sier dr. scient. Anders Goksøyr. I 1996 grunnla han Bergens-firmaet Biosense Laboratories AS, som baserer seg på denne kunnskapen. Metoden bygger på hans egen doktoravhandling fra Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet ved Universitetet i Bergen.

Tekst: HARALD QUESETH
Foto: TOM HAGA

Biosense Laboratories leverer produkter og testsystemer som brukes for å oppdage og analysere fremmede stoffer og gift i mat, drikke, kjemikalier og vann, med fokus på biologiske effekter.

OECD i ryggen

Det viktigste produktet er en test som kartlegger utslipp av hormon-



hermende stoffer. Dette er stoffer som alkylfenoler og ftalater, som ofte brukes som tilsetningsstoffer til andre produkter. Selskapet fikk sitt markedsmessige gjennombrudd da det fikk i oppdrag å teste et stoff Statoil brukte for å få råoljen raskere gjennom rørene fra Nordsjøen til oljeraffineriet på Mongstad. Biosense fastslo ved hjelp av blodprøver fra fisk som svømte i tanker med vann fra renseanlegget, at det var hormonhermende stoffer i de 20-30 tonnene med flytforbedrer som ble anvendt årlig.

– Da fikk vi vist produktets anvendelighet mot industrien, sier han.

Nå selges testen over hele verden. OECD har varslet at det vil komme pålegg om tester av alle nye kjemiske produkter, og det er en god hjelp i salgsarbeidet.

Men Biosense har flere bein å stå på. Selskapet har nylig overtatt rettighetene til en testmetode som kan påvise algegifter (diarétoksiner) i blåskjell.

– Med dagens testmetoder tar det en uke før svaret foreligger. Når vårt produkt kommer på markedet, blir resultatet klart etter noen timer. Vi har stor tro på dette produktet. Skjellnæringen er i vekst og friske produkter er viktig for næringens troverdighet, sier Anders Goksøyr, som har ytterligere tre-fire andre produkter på beddingen.

To roller

Selskapet sysselsetter 10 personer. Anders Goksøyr selv har holdt kontakten med universitetet og har en 20 prosent professor-stilling ved siden av lederjobben i Biosense.

Bedriften har åtte biologer i staben, hvorav tre med doktorgrad. – Bedrifter som vår må bygge på kunnskap, og det vil helt sikkert

bli behov for personer med både hovedfag og doktorgrad i denne bransjen fremover, sier Anders Goksøyr, som synes det er tilfredsstillende å ha vært med å skape en bedrift som kan rekruttere folk fra universitetet.

Om han noen gang angrep på at han hoppet av en full universitetsstilling for å starte egen bedrift?

– Nei, den eneste frustrasjonen er å ikke kunne være nok tilstede begge steder!

Eksempler på nyskapning

Kandidater fra Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet har startet mange nye virksomheter her på Vestlandet. En av de første var fysikeren Ivar Aanderaa som startet Aanderaa Instruments AS i 1966. Selskapet leverer høyteknologi til meteorologer og oseanografer over hele verden. Også Fluenta i Bergen er startet opp av en fysiker fra Universitetet i Bergen. Fluenta utvikler målesystemer for olje og gass-sektoren og leverer over hele verden. I disse dager smelter Fluenta sammen med Roxar i Stavanger. En annen fysiker har nylig startet web2wap i Haugesund. Et firma som arbeider med mobiltelefoni.

Polyphenols AS og Medpalette AS springer ut fra kjemifaget og holder til i Stavanger. Disse firmaene produserer anthocyaner og

andre polyphenoler som brukes i blant annet behandling av hjertekar sykdommer. Råvarene er blåbær og solbær. Molekylærbiologi (biokjemi, bioteknologi og genteknologi) kommer til å bli en ny vekstnæring og vi kan nevne Biosense som er startet av en av våre professorer.

Rådgivende Biologer og Norsk Naturinformasjon er firma som blant annet gjør konsekvensvurderinger når det planlegges inngrep i naturen. Det er en lang liste over spennende ny virksomhet som våre ferdige kandidater har skapt, eksempelvis innen informasjonsteknologi, men plassen er knapp og avslutningsvis nevnes Storm weather center som ble startet opp av en geofysiker fra oss i samarbeid med TV2. Gjett hvem!



STIFTELSEN UNIVERSITETSFORSKNING BERGEN

FORSKNING - INNOVASJON

UNIFOB er Universitetet i Bergens sentrale virkemiddel i oppdragsforskning og teknologi- og kompetanseoverføring.

Adresse: Professor Keyersgate 8, Postboks 7800, 5020 Bergen
Telefon: 55 58 - Telefax: 55 58 49 91



Biosense Laboratories AS er et bioteknologifirma som springer ut av forskningsmiljøet ved Universitetet i Bergen. Vi utvikler tester for miljøovervåking og matvaretrygghet. Vi bygger på kompetanse i molekylærbiologi, biokjemi, mikrobiologi, immunologi, miljøkjemi og toksikologi. Med realfagsstudier kan du skaffe deg den kompetansen bioteknologi - industrien ser etter.



Rådgivende Biologer AS er det største privateide selskapet som driver med oppdragsforskning innen akvatisk økologi i Norge. Våre åtte fast ansatte biologer dekker de fleste aktuelle felt innen akvatisk-økologi. Vi har store faglige utfordringer foran oss og kommer til å trenge flere dyktige biologer.



Fremtidens utfordringer kre

Rekrutteringen til realfagene er alarmerende lav. Hvorfor? Hvordan rekruttere flere studenter til fag som er helt sentrale for å løse samfunnets utfordringer? Vi samlet student Inga Berre, forsker Roger Strand, utdanningsdirektør Kjellbjørg Lunde og tidligere Statoil-direktør Jakob Bleie for å snakke om realfagenes fremtid. Alle er enige om at behovet for realfaglig kunnskap er stort i vår teknologiske verden. Bedre undervisnings-former i skolen, mer markedsføring fra universitetet, styrket samarbeid mellom universitetet, skoleverket og næringslivet er blant de tiltakene de foreslår.

Tekst: HARALD QUESETH
Foto: STIG TORGENSEN

Intervjuer: Hvorfor er søkningen så lav til realfagene?

Inga Berre: En grunn til at færre tar realfag enn før er den store friheten elevene har i valg av fagkombinasjoner. Dette gjør det enkelt å velge bort matematikk på videregående, selv om man tar andre realfag som biologi og kjemi. Mange rådgivere aner ikke at man må velge matematikk i videregående for å fortsette å studere disse fagene. Istedenfor blir elevene advart mot å velge matematikk fordi det angivelig er så vanskelig.

Kjellbjørg Lunde: Det arbeides nå for å endre innholdet og undervisnings-formene i den videregående skolen. Men i tillegg er det blitt en sterkere konkurranse om studentene. Det er mange muligheter og mange valg, og mange

“Mange rådgivere aner ikke at man må velge matematikk i videregående for å fortsette å studere disse fagene”



yrker, selvfølgelig. Da er det også spørsmål for de høyere lærerstedene om å gjøre seg attraktive når det gjelder denne typen fag.

Jakob Bleie: Skal vi skape genuin interesse for realfagene, må vi tilrettelegge undervisningen slik at den blir i tråd med det som er læringsprinsipp ellers. Her er det mye å hente.

Er det fortsatt gamle metoder som preger realfagene på skolen, må vi gjøre dem mer spennende, mer aktuelle.

Kjellbjørg Lunde: Ting tar sin tid. Det er veldig sterke tradisjoner her. De svært teoretisk opptatte lærerne oppdaget at de kom til å få dårlige eksamensresultater dersom de ikke endret innholdet i undervisningen i samsvar med de nye kravene. Nå opplever vi at mange av lærerne som var veldig mot Reform 94, har skiftet syn.

Bedre markedsføring

Jakob Bleie: Vi må óg sette skarpe søkelys på de høyere lærerstedene.

Jeg er vararepresentant i kollegiet ved universitetet. Det å være attraktiv, utadvendt og selge seg selv er viktig. Og så må man være villig til å endre seg i takt med endringene i samfunnet for øvrig. Det er for lite penger. Denne nasjonen skulle bruke mye mer på høyere utdanning. Men det er like viktig å bruke de penger man har på en rett måte.

Roger Strand: Hovedutfordringen er vel å skape motivasjon. I dag får mange høre: "Skal du ta matematikk og ødelegge artiumen din." Det er et internasjonalt problem. I alle vestlige land har man en sviktende interesse for realfag. I alle land hvor en er rik og mett, egentlig. Jeg er første-generasjons akademiker, og da er det typisk å velge realfag. Andre-generasjons akademikere tar heller et litteraturstudium eller noe annet dannet og behagelig, for å sette det litt på spissen. Dette korrelerer mye med velstanden i samfunnet. Det er et paradoks at vi har et mer gjennomteknologisk samfunn enn før, samtidig som mange føler seg fremmedgjort og sier at "dette får andre ta seg av." Det

åpner for en rekke problemer: En ting er hvem som skal passe på oljeplattformene så de ikke synker, det andre er et demokratisk spørsmål: I hvilken grad har vi et reelt demokrati når kunnskapen om essensielle biter av samfunnsmaskineriet blir forbeholdt et lite mindretall?

Jakob Bleie: Det du sier gir et skremmende perspektiv: Når man er rik og mett, blir man lat. Det er sikkert noe i det. Det krever litt mer å velge realfag, litt mer innsats, man kan ikke leke seg til å løse annengrads ligninger i matematikk. Det er noe man må streve for å lære. Kjellbjørg, du og jeg vokste opp i en tid hvor det hadde en større verdi å slite for sitt brød. Og det var vel ansett å gjøre det. I dag er for mange tiltrukket av de lettvinde løsningene, hvor man raskt skal tjene penger på børsen. I dette sørgelige bildet har realfagene trange kår.

Inga Berre: Det Roger sier er at det trengs litt ekstra mot for å velge realfag, fordi man blir en del av en utvikling man ikke helt har kontroll over.



Stort behov

Jakob Bleie: Ja, men utviklingen går med stormskritt i retning av mer teknologisk påvirkning. Vi kan like eller ikke like det. Men det er en trend vi må forholde oss til. I denne teknologiske verden er det behov for kunnskap. Teknologien har skapt mye problemer, men det er bare gjennom den samme teknologien man kan få løst problemene. Det må da være et optimistisk perspektiv!

Roger Strand: Jeg er enig i behovet. Og det er mange lyspunkter. Vi har snakket om at det er vanskelig å få folk til studiene. Men når vi først får dem innenfor "murene" trives de. Begynner man på biologistudiet, oppdager man alle fuglene og plantene og alle de fascinerende sammenhengene i naturen. Dette tror jeg gjelder de fleste.

Næringslivet snakker veldig ofte om konkurransedyktighet og lønnsomhet, og det er vel og bra. Men lønnsomhet baserer seg på at ting faktisk virker. Man kan ikke bare leke at fabrikk-rør ikke lekker. Alt fra Nemko til jernbanene må fungere, og det lar seg ikke gjøre uten respekt for ingeniør- og realfagenes kunnskapsverdi. Behovet for vår kompetanse er større enn noensinne.

Kjellbjørg Lunde: Seksåringene som starter på skolen er like nysgjerrige og vitebegjærlige som unger alltid har vært. De er også relativt avanserte på mange vis. Og min påstand er at de som går ut fra skolen i større grad er kapable

til å matche utfordringene vi står overfor enn tidligere. Eksamensresultatene er ikke dårlige på videregående. Alle har ikke samme interesser. Det er for mange som velger bort realfagene matematikk og fysikk i forhold til det vi kunne ha interesse av. En grunn er, som du Inga sier, at det er for dårlig rådgiving, og for dårlige undervisningsmetoder. Ressursene på universitetene kunne sikkert ha vært større. Men realistene på universitetet som sitter og jamrer seg over rekrutteringen kan også tenke litt annerledes. Kan de ikke bruke litt mer av sin tid til å invitere lærere og skoleklasser, åpne laboratorier og få ele-



“Teknologien har skapt mye problemer, men det er bare gjennom den samme teknologien man kan få løst problemene”

vene interessert i fagene? Vi må bryte ned disse sperrene mellom de ulike institusjonene og komme i gang med utvekslingsprogram! Det er så mange muligheter som ikke blir brukt.

Inga Berre: I fjor høst inviterte vi 1.klasse i videregående til møte på universitetet. Det var heller glissent i lokalene. Når ikke engang lærerne gidder å stille opp, gir dette et dårlig signal til elevene. Kanskje det hadde vært en bedre idé å invitere lærere og rådgivere slik at de får øynene opp for at realfag er viktig?



ever realfagenes kunnskap



Kjellbjørg Lunde: Det har også med mytedannelsen å gjøre.

Jakob Bleie: Da må man ta tak i det.

Kjellbjørg Lunde: De siste undersøkelser viser at lærerne trives i yrket. Det er ikke flukt fra læreryrket, som avisene skriver. Kanskje det er for få som slutter av de som ikke trives i skolen? Lærerne har aldri hatt så mange muligheter som i dag. De har hele uker som de kan utnytte til etterutdanning.

Sats på jentene!

Intervjuer: Hvordan få flere jenter interessert i realfag?

Inga Berre: Jentene er litt mer utrygge og har litt mindre selvtillit enn guttene. De ser kanskje bedre enn gutter at matematikk er vanskelig. Jentene som begynner på matema-

Fra venstre student Inga Berre, tidligere Statoil-direktør Jakob Bleie, intervjuer Harald Queseth, forsker Roger Strand og utdanningsdirektør Kjellbjørg Lunde.

Samarbeide med samfunnet utenfor

Kjellbjørg Lunde: Ja, men her må man jobbe videre. Jeg ønsker meg arenaer for samhandling mellom pedagogiske miljøer, mellom de som arbeider i videregående og universitetet osv.

Jakob Bleie: Dette er interessant, men ta med næringslivet! Det er der de reelle problemstillinger finnes. Hydro og Statoil samarbeider med universitetet for at studentene skal få arbeide med virkelige problemstillinger knyttet til oljeutvinning. Det gir en reell interaksjon mellom utdanning og næringsliv. Jeg har veldig tro på det. Får vi det til, blir det mer gøy å studere også.

Kjellbjørg Lunde: Det er ypperlig! I grunnskolen begynner vi helt ned i seksårsalderen med at barna skal definere problemstillinger og lage prosjekter i nærmiljøet. Et tema kan være hvorfor en bekk er forurenset. Vi er kommet lengst i grunnskolen og kortest i videregående skole.

Intervjuer: Men nesten ingen tar lærerutdanning for å undervise i realfag i den videregående skole?

Jakob Bleie: Det er en uheldig utvikling. Det er viktig at man ikke får en ytterligere reduksjon av statusen til lærerne. Det har blant annet med lønn å gjøre...

tikk gjør det likevel bedre enn guttene - fordi de er veldig bevisst på hva som kreves. Kanskje jentene drar hverandre "ned" i troen på at det er vanskelig og "det her klarer vi ikke". Hvis de ikke har valgt det vekk på videregående, velger de det vekk på universitetet.

Kjellbjørg Lunde: Jenter er mer skoleflinke enn gutter. Hvorfor detter de av når de har de beste forutsetningene? En grunn er at gutter helt fra de første skoleår får større oppmerksomhet også for sin negative atferd.

Inga Berre: Det er viktig å bakke opp jentene, fortelle at de er flinke og at det er bra.

"I alle vestlige land har man en sviktende interesse for realfag. I alle land hvor en er rik og mett, egentlig"

Kjellbjørg Lunde: Ja. Jeg har veldig stor tro på forbilder. Skal vi få tak i jentene, må vi bestemme oss for det og gi dem mulighet til å treffe forbildene ute i bedriftene og i skolen. Du Inga, som tydelig har pedagogiske evner, må inn i klassene og vise at "her er jeg, jeg er jente og studerer matematikk".

Inga Berre: Gjerne det! På Matematisk institutt er det ingen kvinnelige vitenskapelig ansatte. Det er helt horribelt. Gjennom hele videregående, gjennom hele universitetet har ikke jeg hatt én kvinnelig foreleser. Er det noe rart at jenter vegrer seg? Hvorfor skal de bli matematikere, når ingen andre blir det?

Roger Strand: I biologi- og kjemistudiet er det jenteovervekt i Norge. På medisin er det jenteovervekt for første gang. Det skjer ting. Matematikk og fysikk ligger etter. Men hvorfor skal vi ha jentene inn? For noen er det opplagt. For andre er dette et spørsmål om rettigheter. Det har også et klasseaspekt. Feministene har jo rett i at forskningen opp gjennom historien langt på vei har gjenspeilt tankesettet til hvite, vest-europeiske menn fra borgerskapet.

Man kan legge til et moment; om bruken man har for disse jentene i næringslivet og demokratiet. Det kan da umulig være bra faglig sett at der er mest menn. Vi vet at kvinner som starter en bedrift sjeldnere går konkurs. Bedrifter som er etablert av kvinnelige gründere ekspanderer kanskje saktere, men virksomhetene er ofte mer solide og mer langsiktige i sin måte å drive på. Her er det samfunnsmessige gevinster å hente.

Jakob Bleie: Min erfaring er at det er viktig å ha begge kjønn med som ledere. Kvinner leder på en litt annen måte en menn.

"Jeg ønsker meg arenaer for samhandling mellom pedagogiske miljøer"

Tar bedre i mot studentene

Inga Berre: Som kvinne og matematikkstudent har jeg hele tiden følt meg veldig velkommen, både på fakultetet og på faget. Jeg opplever at jeg er blitt bakket opp. Det har også skjedd mye positivt. De nye studentene blir tatt i mot på en mye bedre måte enn før, nemlig i små grupper hvor det legges vekt på det sosiale, pluss praktiske forhold og motivasjon. Jeg har vært gruppeleder for nye studenter og ser at folk jobber bedre, både individuelt og sammen og har mindre frykt for å stille spørsmål. Noe av "jenteusikkerheten" blir borte. Før var det flest jenter som hoppet av. Men nå er det flest jenter som blir værende i systemet og som fullfører sine eksamener. Jeg misunner de nye studentene på Det matematisk-naturvitenskapelig fakultet i dag!



Inga Berre

(22 er fra Molde. Hovedfagsstudent i beregningsvitenskap på Universitetet i Bergen. Hovedoppgave om simulering av vanninjeksjon i oljereservoar. Har tidligere jobbet mye som gruppeleder for studenter og på begynneremner i matematikk og beregningsvitenskap.



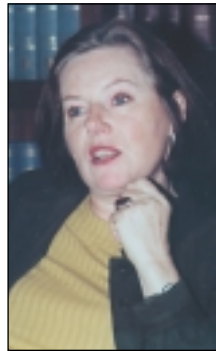
Roger Strand

(32) er fra Kristiansund. Dr. scient. i biokjemi fra Universitetet i Bergen. Forsker ved Senter for vitenskapsteori og underviser på examen philosophicum



Jakob Bleie

(60) er fra Odda. Cand. real fra Universitetet i Bergen med hovedfag i geofysikk. Vit. ass. Jordskjelvstasjonen 1965-1967. Ansatt i Statoil siden 1974-2000, sist som produksjonsdirektør for Troll og regionleder for Bergen. Helt sentral i oppbyggingen av oljevirksomheten i Norge.



Kjellbjørg Lunde

(56) er fra Naustdal i Sunnfjord. Lærerutdannet. Stortingsrepresentant for SV 1981-1997. Parlamentarisk leder. Nå utdanningsdirektør i Hordaland.



Matnyttig læring i takt med næringa

Eit nytt fagtilbod i kvalitet og foredling av sjømat skal hjelpe oss å utnytte dei eineståande marine ressursane våre betre.

Tekst: TONE LUND-OLSEN
Foto: EFF

Fangst og oppdrett av fisk og anna sjømat er fornybare ressursar som kjem til å bli svært viktige for ein berekraftig matvareproduksjon i framtida. Dei siste åra har myndigheiter, forskarar og næringsliv også fått augo opp for det enorme økonomiske potensialet som ligg i det norske havbruket. Men skal Noreg vere noko meir enn ein råvareleverandør treng vi meir kunnskap om korleis ein skal vidareforedle marine råvarer og sikre god kvalitet på matvarene. Det nye hovudfagsstudiet «Kvalitet og foredling av sjømat» vart sett i gang våsemesteret 2000, og er det første fagtilbodet i sitt slag i Noreg. Faget er eit samarbeid mellom Institutt for fiskeri- og marinbiologi ved Universitetet i Bergen, Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt og Havforskningsinstituttet.



Matnyttig læring

– Vi som jobbar på Ernæringsinstituttet merka det stadig aukande behovet for kunnskap om

kvalitet på fisk, seier forskar Marit Espe som har vore ansvarleg for det første av kursa på fagområdet. –Vi opplevde at stadig fleire frå fiskerinæringa tok kontakt for å spørje om råd i forhold til hand-saming av fisk. Dei spurte om alt frå kva som skjer med fisken under slakting, lagring og transport til korleis ein kan skreddarsy eit produkt i forhold til konsistens, farge, smak og næringsinnhald. Dette kunnskapsbehovet førte til at vi på midten av 90-talet byrja å jobbe for å opprette eit eige stu-

dium som tok for seg desse problemstillingane, seier Espe. Ho er sjølv utdanna ernæringsbiolog frå UiB og underviser framtidige ekspertar på sjømatkvalitet for tredje semester på rad. Ho kan fortelje om stor interesse for faget og unisont nøgde studentar trass i manglande lærebøker. – På grunn av at faget er så nytt, manglar vi gode lærebøker. Vi legg derfor stor vekt på at undervisninga skal vere forskingsbasert. Det vil seie at alle våre studentar er knytta til pågåande forskingsprosjekt ved instituttet. Dei er ein del av forskingsmiljøet og med på å gjere eit viktig arbeid allereie i studietida, understrekar Espe.

I takt med næringa

– Forskningsprosjekta ved Ernæringsinstituttet har ofte bakgrunn i eit problem næringa slit med. Vi går først inn for å finne ut kva problema skuldast, og så prøver vi å finne ei løysing på det, forklarar Marit Espe. For å sikre at kompetansen er der når ein treng den, må forskinga vere i takt med, og aller helst i forkant av, næringsutviklinga. Då undervisninga i det nye faget vart planlagt, var det derfor viktig for instituttet å jobbe tett saman med næringslivet og andre

forskinsinstitusjonar. For å auke forståinga mellom forskarar og næringsliv, vert det som ein del av faget arrangert ekskursjonar for studentane til verksemder som jobbar med råvareproduksjon, prosessering eller distribusjon. Og at næringslivet er interessert er Sparebank 1 Vest eit godt døme på. Dei har gitt to millionar kroner til eit gaveprofessorat knytta til fagområdet. Stillinga er under tilsetjing. Førebels er det ingen ferdigutdanna sjømatkandidatar, men Espe reknar med at dei ikkje vil få problem på arbeidsmarknaden. –Industrien syner stor interesse for våre kandidatar og behovet for dei-ra kompetanse er stor i ein bransje der kravet til kvalitet berre aukar, avsluttar Espe.

www.uib.no/mnfa

Visste du at...

... du ved Institutt for fiskeri- og marinbiologi kan fordype deg innen: Havet som økosystem, næringskjedene i havet, fiskens vandringer, vekst- og reproduksjons-ferter, miljø og forurensning, oppdrett, forebyggende fiskehelse, sykdomsbehandling, ernæring?

www.uib.no/mnfa

Lurer laksen mot våren

Ved hjelp av lysmanipulering av laks kan norske oppdrettere øke produksjonen av laksunger med 40 prosent i løpet av de neste fem årene.

Tekst: HEGE HAMMERSLAND
Foto: MAGNUS VABØ

I dag settes det ut rundt 140 millioner smolt. I løpet av de neste fem årene er målsettingen å sette ut 280 millioner.

– Dette er den samme økningen som vi har hatt de ti siste årene. Betingelsen er at vi klarer å gjøre utsettingen av laksunger i sjø uavhengig av årstidene, sier førsteamanuensis Sigurd Stefansson ved Institutt for fiskeri- og marinbiologi på Universitetet i Bergen.

Laksen går gjennom flere kritiske stadier i utviklingen sin. Fisken blir klekket og lever den første tiden i ferskvann, men utvikler seg etter hvert til et liv i sjøvann. Denne omdanningen fra parr til smolt kalles smoltifisering.

I naturen skjer smoltifiseringen om våren, forutsatt at fisken har



Sigurd Handeland og Sigurd Stefansson er forskere ved UiB.

nådd en viss størrelse, cirka 8-10 centimeter. I naturen kan dette ta fra ett til sju år avhengig av veksbetingelsene.

Tradisjonelt har også smoltifiseringen av oppdrettslaks skjedd på samme tid som i naturen og er blitt styrt av de samme signalene i miljøet, hovedsakelig lyset. Laksungene i oppdrett er da vanligvis ett år gamle. Utsettingen av laksunger i sjøvann har derfor vært

begrenset til våren og sommeren.

Styrer fisken

Forskere ved Universitetet i Bergen og Havforskningsinstituttet har utviklet en metode for å manipulere laksen med lys, slik at den blir klar til å settes ut i sjøen uavhengig av årstiden.

Lyset er den viktigste faktoren som styrer årstidsoppfatningen hos

dyr. Ved å regulere daglengden, er det mulig å forskyve årstider, for eksempel ved å gi laksen lange vår- og sommerdager om høsten og vinteren. Forskerne klarte på denne måten å etterligne en naturlig vårutvikling og styre laksen til å tro at det var vår slik at den smoltifiserte og kunne settes ut i sjøen til ulike tider på året.

– Når smoltifiseringen styres ved å regulere lyset, kan laksungene i teorien settes ut i sjøen hele året, kanskje med unntak av januar og februar, sier Sigurd Handeland, forsker ved Institutt for fiskeri- og marinbiologi.

Den største begrensningen er de klimatiske forholdene for fisken, og da spesielt sjøtemperaturen. Jo lavere temperaturen er, jo mindre tåler fisken, og jo lenger tid trenger den på å tilvenne seg sjøvannet.

– Det er gjort forsøk med utsetting av smolt ved lave sjøtemperaturer, helt ned til om lag to grader. Dette går greit under kontrollerte forhold, men når miljømessige forstyrrelser kommer på toppen av den lave temperaturen, kan det lett gå galt, sier Handeland.

Når utsettingen av laksunger blir spredd, kan man også utnytte plassen i oppdrettsanleggene bed-

re, slik blir det både stor og liten fisk i anlegget.

Uvurderlig samarbeid

På slutten av 80-tallet og gjennom 90-tallet begynte oppdrettsnæringen å ta i bruk forskernes kunnskap om lysstyring. I dag er nærmere 20 prosent av smolten som settes ut i oppdrettsanleggene i Norge, lystyrt.

– Vi har tatt i bruk lysmanipulering ved omtrent alle oppdrettsanleggene våre. Takket være lysstyringen setter vi nå ut smolt fra november til mars, i tillegg til de normale vårutsettene mellom april og juni, sier Rita Brokstad, leder for Marine Harvest sin smoltproduksjon i Norge.

Hun mener samarbeidet mellom oppdrettsnæringen og forskerne har vært svært fruktbart. Forskerne har funnet løsningen på et stort behov i næringen. De siste årene har den sesonguavhengige smoltproduksjonen bidratt til større fleksibilitet i norsk oppdrett.

– De nye metodene gjør at vi har flere riktige størrelser på laksen tilgjengelig hele året slik at vi til enhver tid har tilgang til de størrelsene markedet vil ha, sier Brokstad.

Havforskningsinstituttet skal • utforske og overvåke livet, miljøet og samspillet mellom de ulike organismene i havet og i kystfarvannene • framskaffe ny og oppdatert kunnskap om marine ressurser • utvikle teknologi og biologisk grunnlag for en framtidsrettet fiskeri- og havbruksnæring • gi råd til myndigheter og næring og formidle forskningsresultater

Fiskeridirektoratet er myndighetenes fremste rådgiver og utøvende organ innen fiskeriforvaltningen i Norge, og skal planmessig arbeide for å fremme og utvikle norsk fiskerinæring. Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt skal framskaffe og formidle kunnskap knyttet til ernæring innen akvakultur og sjømat som human ernæringskilde.



Et stort antall ansatte ved våre avdelinger har sin utdanning ved Universitetet i Bergen. Våre forskere ved Havforskningsinstituttet og Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt deltar også aktivt i universitetets utdanning gjennom veiledning av hovedfags- og doktorgradsstudenter. Vår felles innsats sammen med store private aktører gjør Bergen til et av verdens største kunnskapssentre når det gjelder havbruk og fiskeri. Og bredden i det samlede miljøet vokser stadig, noe som er nødvendig for Norges viktigste næring utenom olje og gass. Denne veksten forutsetter imidlertid at vi har nok tilgang på kvalifisert arbeidskraft.

Vi er derfor bekymret for fremtidig rekruttering av realister.

“Vi oppfordrer flere til å satse på en matematisk-naturvitenskapelig utdanning”

Kvalitet avhenger av slaktemetode

Forsker Bjørn Roth ved UiB har funnet en ny måte å berolige fisken på før den blir avlivet. Fisken får et elektrosjokk som gjør at den bedøves momentant.

Tekst:
GURI GUNNES OPPEGÅRD
Foto: EFF

I dag går oppdrettslaks gjennom et kar med CO₂, før fisken blir bløget. Dette oppfattes som kvelning og resulterer i at fisken kjemper en innbitt dødsstrid før den sliter seg ut eller svimer av. Tidligere trodde man at CO₂-løsningen bedøvet fisken.

– Siden oppdrettslaks er blitt et husdyr, har vi spesielt ansvar for at fisken blir avlivet på en human måte, mener Bjørn Roth.

Bjørn sjokkerer fisken

Bjørn Roth har forsket på metoder for å elektrobehandle fisken før den slaktes. Forsøk har gitt gode resultater.

– Elektrobehandlingen virker momentant. Vi plasserer fisken i et kar med sjøvann som har elektro-



Mye å hente på en korrekt slaktemetode.

Gaping i fiskefileten

– Dyreetikk og kvalitet på kjøttet faller gjerne sammen. Behandler du dyr dårlig før slaktning, får du dårlig kvalitet på fileten, mener

der i hver ende. Fisken får et støt på seks sekunder og blir bedøvet, forklarer Roth. Deretter vil fisken dø av surstoffmangel når den bløges.

Kan fisk tenke?

Professor Harald Kryvi ved Universitetet i Bergen mener at fisk har en slags bevissthet og fortjener mer respekt som individ enn den har i dag. – Ville verden sett annerledes ut dersom fisken kunne skrike ut?

Tekst:
GURI GUNNES OPPEGÅRD

Dersom laksen hadde ropt ut i dødsangst ville vi kanskje ikke hatt så mange sportsfiskere. Men samtidig: mennesket blir jo sultent og vi dreper mange andre dyr som gir lyd fra seg, sier Kryvi.

Har fisk sexlyst?

Kryvi har stilt spørsmål ved om fisk kan ha en form for bevissthet, altså om fisk kan vurdere en situa-



Professor Harald Kryvi

sjon på en måte som ikke bare er instinktivt. Har fisken en form for hukommelse? Kan den telle eller prøve å lure andre dyr? – Om fisk gruer seg til noe, vet jeg ikke. Da mener jeg om fisken for eksempel tenker: "Åh, nå må jeg svømme opp hele den lange elven for å få meg en dame!" Jeg tror knapt det. Da er det heller seksualdriften som driver dem, sier Kryvi. – Ingen dyr vet hensikten bak seksualdrift. Men at de har en viss tilfredsstillelse er det liten tvil om. Se bare på gytende laks. De er jo helt spinnville! Plutselig flyker hormonene i kroppen og så bare bruser det på. Kryvi mener høy seksualdrift er selektert frem gjennom generasjoner. De med lav seksualdrift, parrer seg ikke like mye og

får dermed færre barn. Dyr med høy seksualdrift derimot, formerer seg i hopetall. I millioner av år har derfor dyr med høy seksualdrift blitt selektert ut. – De går rett på sak. Her er det sterke krefter i sving. Men samtidig er det utrolig vanskelig å måle om de liker dette her.

Har fisk bevissthet?

Kryvi mener likevel fisk har en form for bevissthet og velger bort noe den ikke liker. – Det er blitt utført forsøk hvor ett spesielt sted i akvariet har vært forbundet med ubehag. Man har eksempelvis gitt fisken et lite støt dersom den har kommet i et bestemt hjørne. Fisken lærer rimelig raskt at den ikke bør gå bort dit. Ergo; den har ikke lyst til å gå til det hjørnet, poengterer Kryvi. – Etikk og fisk gir mange spørsmål, men få svar. Likevel er det viktig at vi stiller disse spørsmålene og gjør oss noen tanker omkring etikk. Mange har ikke tenkt over fisk i forhold til dyrevermloven i det hele tatt, fremholder Harald Kryvi.

En glad laks

Mange av oss vet at mennesker trenger vitamin D for at kroppen skal ta opp nok kalsium og få en sunn og sterk beinbygning. Men hvorfor får noen laks problemer med forkortet rygggrad - kan det ha noe med føret å gjøre? – Og hvorfor inneholder laks så mye av det viktige D-vitaminet? Kan den lage noe selv, eller får den alt vitaminet gjennom maten den spiser? Kan vitamin D ha andre funksjoner hos fisk enn hos mennesker?



Dette er spørsmål stipendiat Ingvild Eide Graff ved Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt prøver å finne noen av svarene på i doktorgraden hun holder på med. Hun er født i Bergen i 1971 og har hele sin skolegang og universitetsutdannelse fra hjembyen. Fagene biologi, kjemi, biokjemi og fysiologi dannet grunnlaget for å ta hovedfag i ernæringsbiologi ved Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt. Etter hovedfaget fortsatte hun som doktorgradstipendiat ved samme institutt. Dette instituttet er i utgangspunktet underlagt Fiskeridepartementet, men er i tillegg tilknyttet Universitetet i Bergen (UiB) gjennom Institutt for fiskeri- og marinbiologi (IFM). Ingvild forteller at det nå er universitetet som utbetaler lønnen hennes og har det formelle arbeidsgiveransvaret, men at arbeidsplassen er på Fiskeridirektoratet. Hun mener dermed at hun er i en spesielt heldig situasjon som får nytte godt av ressurser fra to solide institusjoner i Bergen. I følge Ingvild er det mange ansatte per student ved instituttet, og dette fører til at studentene får tett og god oppfølging både under hovedfag og doktorgrad. Hun fremhever både den faglige veiled-

ningen vedrørende planlegging og skiving av oppgaver og den tekniske støtten i forbindelse med laboratoriearbeid. I tillegg kommer man tidlig i kontakt med arbeidslivet og blir fra første dag betraktet som en fullverdig arbeidstaker.

Akkurat nå holder Ingvild på å skrive de siste artiklene som skal inngå i doktorgraden. De er basert på flere føringsforsøk med fisk, analysearbeid på instituttets laboratorier og statistisk databehandling av tallmaterialet. Ingvild fremhever betydningen av det gode samarbeidet Fiskeridirektoratets ernæringsinstitutt har med institusjoner både nasjonalt og internasjonalt. Hun synes også det er spennende å arbeide på et institutt som har så god kontakt med det private næringsliv gjennom blant annet forindustrien og fiskeoppdretterne.



VÆR RÅ!
-VELG SUSHI!

Sjekk yrkes- og karrieremulighetene i fiskeri- og havbruksnæringen

www.ffk.no

Tlf. 77 66 29 30

Organisasjonene i fiskeri- og havbruksnæringa samarbeider om tiltak som har som mål å synliggjøre de yrkes- og karrieremulighetene som finnes innenfor fiskeri- og havbruksnæringa.

Det finnes mange spennende utdannings- og jobbmuligheter i fiskeri- og havbruksnæringa. Og uansett utdanning - fiskeri- og havbruksnæringa trenger din kompetanse. Dette er Norges nest største eksportnæring, og i fjor eksporterte Norge fisk for over 30 milliarder kroner.

Verdier fra havet er Norges framtid, VÆR RÅ - VELG SUSHI!



Framtidsretta fórforsking

Fisk og havbruk er ein av dei viktigaste næringsvegane her i landet. No har verdas største laksefôrprodu-sent slått seg til i Bergen.

Tekst: KJERSTIN GJENGEDAL
Foto: VIDAR VASSVIK

– Bergen er eit viktig sentrum innan havbruk, og mange opp-drettsbedrifter har kontor her. Det er viktig for oss å vere tilstades i dette miljøet, seier produkt sjef Tor Eirik Homme i EWOS.

EWOS vart starta i Sverige for sytti år sidan, og baserte den gong-en verksemda si på fórtilsettings-stoff til landbrukssektoren. Sidan 1991 har EWOS berre konsentrert seg om fiskefôr og er i dag verdas største produsent av fôr til lakse-fisk.

Fokus på forskning

Brødtekst: Kvart år investerer EWOS 80-90 millionar kroner i forskning og utvikling. EWOS tek mål av seg til å vere leiande på for-sking og utvikling i fiskefôrindus-trien. Forskinga er fokusert på to hovudområde: Ernæring og fórték-nologi. For å kunne liggje i fremste rekkje, må ein knyte til seg den ekspertisa som finst. Difor samar-beider EWOS mellom anna med Universitetet i Bergen og med Fiskeridirektoratet sitt ernærings-institutt.

– Vi ønskjer oss eit aktivt sam-arbeid slik at vi heile tida kan få vite kva som rører seg på vårt felt,



og leggje kursen der det er mest aktuelt, seier Homme.

– Samstundes kan vi gje utdan-ningsinstitusjonane input på kva som skjer i vår næring.

Mange faktorar spelar inn

For fem år sidan innførte styre-smaktene kvoter på fiskefôr. Det gjorde dei for å avgrense opp-drettsnæringa som hadde vakse svært raskt, og mellom anna blitt skulda av EU for dumping. For å få kontroll med verksemda, vart det slik at har du konsesjon på opp-drett, får du berre ei viss mengde fôr. Difor er det så mykje viktigare at dette føret gjev høg avkastning. For kvart kilo fôr, skal du sitje att med mest mogleg fisk.

Når nye fórtypar skal utviklast, er det mange faktorar som spelar inn. Føret skal ha rett ernærings-messig innhald samt at det skal henge i hop og ikkje gå i oppløy-sing under transport. Det skal ikkje flyte, men heller ikkje søkke for

fort. Dessutan er det viktig å finne ut korleis nye råvarer påverkar hel-sa og immunforsvaret til fisken. Ein ser både på vekst, vev frå tarmslimhinner, pigmentopptak og slaktekvalitet, for å nemne noko. Difor treng ein mange ulike typer ekspertise.

Store nyvinningar

Karl-Erik Slinning er utdanna ernæringsbiolog frå Universitetet i Bergen, og er no formuleringsdi-rektør i EWOS. Det er ein jobb som er delt mellom forskning og utvikling på den eine sida, og øko-nomi på andre sida. For å lage eit optimalt produkt trengst både ernæringskunnskap og økonomi-kunnskap.

EWOS har hatt to klare nyvin-ningar den siste tida. Den eine gjeld innfarging av fisken. Laks som lever i naturen, får raudfargen sin frå zooplankton og algar som finst i laksen sine naturlege bytte-dyr. Oppdrettslaks må få pigmenta sine gjennom føret, og EWOS har

no utvikla ein ny strategi for inn-farging ved å bruke ein kombina-sjon av naturlege carotenoidar.

Den andre nyvinninga er tilset-ting av nukleotidar i føret. Nukleotidane er grunnleggjande byggesteinar både i arvestoffmole-kyla og i fleire viktige enzym, og det har difor mykje å seie at til-gangen på nukleotidar er god nok, sjølv i spesielle situasjonar som ved stress og sjukdom. Ved EWOS har ein testa og forska på nukleoti-deforsterka fôr dei siste tre åra. Bakgrunnen for forkinga er smol-ten, som er flaskehalsen i laksepro-duksjonen. Gjennom denne korte perioden i livet blir fisken utsett for store fysiologiske omstillingar, mellom anna tilpassing til sjøvatn og eksponering for alvorlege sjuk-dommar. Forsøk har vist at det nukleotideforsterka føret stimule-rer immunforsvaret til fisken, og gjer overgangen til saltvatn ved sjøsetting lettare og mindre stress-fylt. Appetitten og veksten til fis-ken blir også betre som følge av dette. Men enno veit ein ikkje alt som er å vite om fiskefôr. Nei, det står mykje att å gjere, hevdar Slinning, og nemner nokre eksem-pel: Fisken utnyttar framleis berre ca 10 % av pigmentet i føret. Det å forstå meir og finne løysingar for å betre pigmentopptaket vil senke produksjonskostnadene og betre fiskekvaliteten. Å sikre kvaliteten på oppdrettsfisk er EWOS si vikti-gaste oppgåve, i tråd med dei krav som vi i dag har til matvaresikker-het. Vidare legg EWOS også i aukande grad ned ressursar i sat-sing på marine artar, og det å få fram ein livskraftig yngel.



Livsviktig samarbeid

– Bak enhver suksess-rik medisin står en kø av kjemikere.

Tekst: HILDE SANDVIK

Dette er professor i kjemi, Leiv K. Sydnes sine ord. Biokjemiker Rolf Berge gir ham rett. Forskere ved tre institutter ved UiB har klart å frembringe en fetttsyrevariant med en forbløffende evne til å nedsette kolesterolet og andre risikostoffer i blodet.

Stoffets oppfinner var profes-sor Rolf Berge, instituttbestyrer ved Institutt for klinisk biokjemi. Han har forsket på fetttsyrer siden 1988 og har konsentrert seg om hvorfor fiskefettolje er så effektiv i forebygging av hjerte/karsykdom-mer. Det var likevel først da han tok kontakt med andre fagmiljøer, blant annet professor Jon Songstad ved Kjemisk institutt, at han for alvor ble i stand til å undersøke rekkevidden av arbei-det.

– Jeg hadde ideen til fetttsyren, men det er ingen tvil om at samar-beidet mellom medisin og kjemi er uhyre viktig, sier han.

– I første omgang trenger medisinen hjelp fra kjemikere til å fremstille nye stoffer, men samar-beid fører også ofte med seg en rekke spinoff-prosjekter. Alle vinner på samarbeid.

Leiv K. Sydnes, instituttbestyrer ved Kjemisk Institutt er enig:

– Etter hvert som tallet på kje-miske stoffer øker, får kjemikere en viktig rolle. Vi trengs blant annet som baktropp både i helse-vesenet og i miljøovervåkingen. Vi har den grunnleggende kjenn-skapsen som skal til for å fremstil-le stoffene. Men vi kan også si mye om hva som skjer med stoffer når de blir nedbrutt - enten det er i kroppen eller i naturen, sier han.

I øyeblikket blir fetttsyren, fremstilt i Bergen, prøvd ut på pasienter både i Bergen, Oslo, London og i USA. Man har også begynt å undersøke en rekke nye anvendelsesområder for fetttsyren. Mens både Kjemisk og Zoologisk institutt har vært med fra starten, har etter hvert også flere institutter ved Haukeland Sykehus blitt involvert i prosjektet.

Stort potensiale for gassetande bakterie

Det fins ein bakterie som et gass og kan bli til dyrefôr, mat, vaksine og lim.

Tekst: KRISTIN HJERTAKER

Kartlegg genar

Alt i dag er det i gong produksjon av den ufarlege og nøytrale bakte-rien *M.capsulatus* ved Norferm sin fabrikk på Tjeldbergodden. An-legget vert forsynt med metangass frå Heidrunfeltet og produserer bioprotein som er godkjent som fórtilsetjing for kjøttproduksjon både i landbruks- og havbruksnæ-ringa. Bioproteinet vil vera eit godt og viktig supplement til tradisjonelt fôr om havbruksnæringa aukar produksjonen slik det er venta.

Professor Johan Lillehaug ved

Molekylærbiologisk institutt trur dette berre er starten på noko langt større. Men for å kunna utnytta den vesle gassetande organismen fullt ut, må forskarane vita meir. Ei omfattande kartlegging av genane til bakterien *M.capsulatus* er difor sett i gong i samarbeid med eit amerikansk forskningsinstitutt. Ein del av kartlegginga vert gjort av Lillehaug og hans folk på lab'en på Molekylærbiologisk institutt ved UiB. Der har dei etablert ei DNA-sekvenseringseining med kapasitet til å dekkja heile behovet for slike analysar i Bergensområdet.

Alt i desember i år reknar Lillehaug med at dei første resulta-ta av kartlegginga er klare. – Då vil grovarbeidet vera gjort. Me vil kjenna alle genane, men ikkje kor-leis dei heng saman. "Finpussinga" vil truleg ta om lag åtte-ni måna-der, seier han.

Kan påverkast

Forskarane har alt slått fast at det er fullt mogleg å påverka den vesle organismen. –I det vidare arbeidet vil me få vita meir om korleis desse bakteriene veks ved ulike vekst-tilhøve og særleg korleis ytre fak-torar kan slå av og på gener. Du kan samanlikna det med lysbryta-rar. Du prøver deg fram for å finna ut kva for lys som kjem på når du bruker kva for brytar, forklarar Lillehaug. Difor vil same bakterie truleg kunna brukast til fleire ulike føremål - alt etter kva han vert føra med og under kva for tilhøve dette skjer. – Bakterien kan etast. Eg har sjølv prøvd han som pulver. Det smakte omtrent som buljong, fortel Lillehaug. Noko av det mest spen-nande han ser for seg, er å bruka den ufarlege bakterien til å ta med seg ein komponent frå ein farleg

bakterie eller virus, og at ein i så fall kan utvikla ein ny type vaksine som kan etast, i staden for å sprøy-tast inn i blod eller muskel.

www.uib.no/mnfa

Visste du at...

...Kjemisk institutt til-byr spesialisering innen alle hoveddeler av kje-mien og at dette kan handle om medisiner, matvarer, såpe, kosmetikk, plast, olje, naturgass, miljøvern, dopingkontroll, avanserte instrumenter og superdatamaskiner?

www.uib.no/mnfa

EWOS AS er en internasjonal selskapsgruppering som produserer fiskefôr til oppdrettsforetak i hele verden. Gruppen omsetter for ca. 4,5 milliarder kroner og har 800 ansatte i Norge, Skottland, Canada og Chile. Foretaket er eid av Statkorn Holding som for fremtiden har ambisjoner om å vokse betydelig innen havbruksrelatert virksomhet. I Norge er de to fiskefôrprodusentene EWOS og NorAqua slått sammen til ett selskap under navnet EWOS AS. Det nye selskapet er et av de markedsledende i det norske markedet med en omsetning på vel 2 milliarder kroner. EWOS har etablert nytt europeisk hovedkontor i Bergen

EWOS har behov for et bredt spekter av kompetanse og det er svært viktig med personell som har solide kunnskaper innenfor naturvitenskapelige fagområdene, som biologi, biokjemi og miljø relaterte fag, m.v. Det er fortsatt mange utfordringer innen havbruk og EWOS har satt seg som mål å være den ledende aktøren i denne utviklingen. Det betyr at vi i fremtiden har behov for personer og samarbeidspartnere med høy kompetanse. De naturvitenskapelige miljøene i Bergen er viktige i denne sammenhengen.

EWOS®

– knowledge makes the difference



Frisk som en fisk – men ikke uten forskning

– Vaksinerer er den enkeltfaktoren som har gjort oppdrettsnæringen bærekraftig, hevder Odd Magne Rødseth, forsker hos Intervet Norbio.

Tekst: TONE LUND-OLSEN
Foto: EFF

De siste 20 årene har produksjonen av oppdrettslaks i Norge økt fra vel ett til eventyrlige 400 000 tonn, og norsk oppdrettslaks er blitt en viktig matressurs i mange deler av verden. Den raske oppbyggingen i oppdrettsnæringen har imidlertid ikke skjedd uten problemer. Et hovedproblem har vært utviklingen av sykdommer som skyldes parasitter, bakterier og virus.

Krise i næringen

På slutten av 80-tallet var det krise i næringen. Bare 60 prosent av fisken nådde slaktemoden alder, og mange av dem som levde så lenge, hadde betydelige mengder antibiotika i kroppen. Antibiotika ble tilsett føret og store mengder havnet i vannmassene rundt oppdrettsanleggene. De negative miljøeffektene, i form av påvirkning på naturlig bakteriefloora og risiko for utvikling av bakterier som var mot-



standsdyktige mot antibiotika, var åpenbare. Dette førte til aktiv forskningsinnsats for å bedre fiskens helsetilstand.

I dag blir praktisk talt ingen oppdrettsfisk behandlet med antibiotika og dødeligheten er minimal. Mye takket være forskningsinnsatsen fra det bergensbaserte firmaet Intervet Norbio. De utviklet den første kommersielle fiskevaksinen basert på moderne bioteknologi i verden, og står i dag bak om lag halvparten av alle fiskehelseprodukter som blir brukt i norsk oppdrettsnæring.

Gjensidig nytte

Bergensfirmaet er et skoleeksempel på at forskning og industri kan ha gjensidig nytte av hverandre.

Bakgrunnen for fiskevaksine-eventyret var at gründeren Erik Sande og Kjell Kleppe, professor i biokjemi ved Universitetet i Bergen (UiB), så det voksende behovet for vaksiner og fiskehelseprodukter i akvakulturnæringen.

De gav en del forskere tilknytning til det som i dag heter Molekylærbiologisk institutt ved UiB, tilbud om jobb. –Til å begynne med hadde vi ingen produkter og måtte leve på snille onkler og godvilje, forteller Rødseth. Norbio, som selskapet het før utenlandske investorer kom inn i bildet, gav forskerne mulighet til å bruke sin kunnskap om moderne bioteknologi i utviklingen av kommersielle produkter. Dette var i en overgangssperiode fra tradisjonell til moderne bioteknologi eller gentek-

nologi slik vi kjenner den i dag, og det første legemiddel for mennesker basert på den nye bioteknologien var nettopp lansert.

Inspirerende og artig

– Den største gulroten for oss som gikk inn i dette risikoprojektet, var å få lov til benytte det siste innen genteknologi –"state of the art"-forskning – noe som var litt science fiction i begynnelsen av 80-tallet, sier Odd Magne Rødseth som har vært med helt fra starten. – Det er utrolig inspirerende og artig å både få lov til å drive med basisforskning og utvikle et kommersielt produkt på bakgrunn av resultatene, sier han.

Det skulle gå hele ti år fra firmaet ble opprettet i 1985 til det første viktige produktet var på markedet. Men da gjennombruddet først kom, gikk det rett til himmels. – Vi var blant de første på verdensbasis til å ta i bruk moderne bioteknologi i utviklingen av fiskevaksiner, forklarer Rødseth, og vi introduserte den aller første kommersielle vaksine mot virussykdommer hos fisk. Etter mer enn ti års arbeid med minus på kontoen, kunne de endelig høste inn gevinsten. – Det var et risikofyllt prosjekt, men når det først slo til, kunne ti års tap tjenes inn på 14 dager, forteller Rødseth. I tillegg til økonomiske fortjenester, førte prosjektet til en rekke doktorgrader og ti-tolv hovedfagsoppgaver basert på

prosessen som førte fram til vaksinen. I dag selger Intervet Norbio også flere nye produkter som er basert på kunnskapen fra dette første unike produktet, i tillegg til at de stadig utvikler nye.

Høster av grundighet

– Jeg må vel, om jeg skal være ærlig, innrømme at grunnen til at det gikk litt sent med kommersialiseringen, kanskje var at alle som var med på å starte dette firmaet var forskere, sier en ettertenksom Odd Magne Rødseth. – Men når det er sagt, må jeg få tilføye at vi nå høster av vår grundighet. Konkurrenter som bruker en annen strategi – som ikke har investert i forskning – har større problem i dag. Det er ikke gjort over natten å bygge opp den kompetansen Intervet Norbio har i dag.

Det suksessrike firmaet samarbeider med flere ulike forskningsinstitusjoner i inn- og utland. –Vår beliggenhet i Høyteknologisenteret i Bergen, vegg i vegg med Fiskehelseavdelingen ved Institutt for fiskeri og marinbiologi (IFM) og med Molekylærbiologisk institutt i etasjen over oss, gjør det naturlig å samarbeide tett med disse miljøene, sier Rødseth. Han kan fortelle at de for tiden samarbeider med naboen IFM om å utvikle billigere og bedre virusvaksiner så fisken kan fortsette å holde seg frisk, ja, som en fisk.

www.uib.no/mnfa

Visste du at...

... Institutt for mikrobiologi gir deg muligheten til å gå på oppdagelsesferd i den "usynlige" del av biologien: bakterier, alger, protozoer, sopp og virus, og kombinere interesser for grunnleggende biologi med moderne genteknologi, med studier av økosystemer i jord og vann og med studier av biologiske prosesser med industrielle anvendelser?

...ved Molekylærbiologisk institutt forskes det på virus, bakterier, planter, fisk, mus, rotter, hval og mennesker?

...ved Molekylærbiologisk institutt kan du bl.a. ta oppgaver innen utviklingsbiologi, genteknologi, immunologi, proteinkjemi og toksikologi?

...Universitetet i Bergen tilbyr et eget kurs i bioetikk?

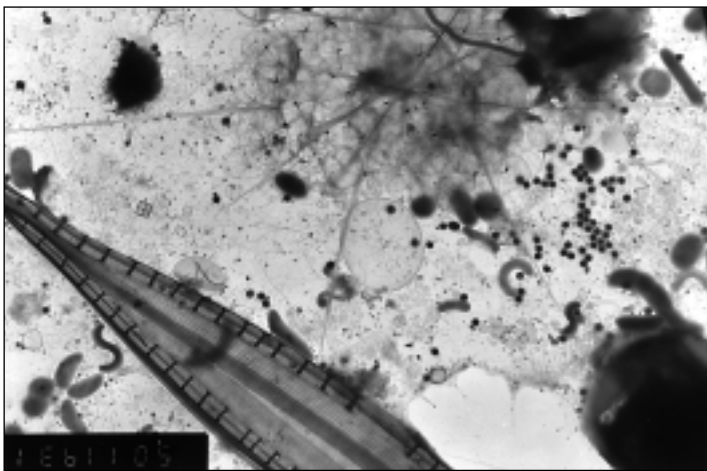
www.uib.no/mnfa

Virus i sjøvann

Mikrobiologer fra UiB vakte internasjonal oppsikt da de fant ut at virus spiller en nøkkelrolle i havets økosystem.

Tekst: GURI GUNNES OPPEGÅRD
Foto: MIKAL HELDAL

I 1989 fikk Mikal Heldal, Gunnar Bratbak og medarbeiderne artikkel inn i det anerkjente tidsskriftet Nature. Resultatene de hadde arbeidet fram ved å påvise at virus var av stor betydning for det marine liv, fikk internasjonal oppmerksomhet. Tidligere hadde man trodd at virus ikke betydde noe for livet i havet. Heldal og Bratbak påviste derimot at det var mye virus i sjøen og at disse mikroorganismene



Rent sjøvann. 10 milliarder virus pr. lite.

hadde stor betydning for resirkuleringen av viktige næringsstoffer i sjøen.

Forskerne hadde lenge vært usikre på hvordan organiske for-

bindelser som proteiner, karbohydrater og fett sirkulerer mellom mikroorganismene i havet. Det Heldal og Bratbak fant ut, var at virus angriper bakterier og alger, og får dem til å gå i oppløsning. Dermed frigjøres organiske forbindelser, som kan tas opp som næringsstoff av andre bakteriearter.

I den klassiske næringskjeden er algene primærprodusenter som blir

spist av små sjødyr, som spises av småfisk, som spises av større fisk, som til slutt spises av for eksempel oss eller isbjørn.

– Det vi så var at det også finnes en annen næringskjede, der oppløst organisk materiale i havet tas opp av bakterier og bakteriene blir et ledd i næringskjeden. Vi påviste at virus hadde en vesentlig betydning for stoffomsetningen i havet, sier Heldal. Denne næringskjeden kaller forskerne en mikrobiell sløfve.

Kontroll av alger

Et annet forhold er at en type virus som regel angriper bare en art av bakterier eller alger. Det forklarer hvorfor en bakterieart plutselig kan ha et dramatisk fall i populasjonen, mens andre arter blomstrer opp like etter.

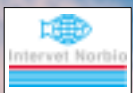
På forskningsstadiet arbeides det nå for å finne ut hvordan virus kan regulere oppblomstringen av mikroalger.

– Gjennom internasjonalt samarbeid har vi kunnet vise at virusangrep på enkelte oppblomstringsalger fører til frigjøring av svovelholdige stoffer. Disse stoffene påvirker skydannelse og bidrar til sur nedbør. På denne måten kan virus også påvirke mulige klimafaktorer, sier Heldal.

Oppdrettsnæringen er særdeles interessert i å finne en metode for å

begrense omfanget av alger som kan skade deres produksjon. – Det gjelder å forstå karbonsirkulasjonen, å forstå sammenhengen i marin produksjon og å forstå mekanismene for å kontrollere produksjonen i et avgrenset område, sier Heldal om sin forskning. Gunnar Bratbak og Mikal Heldal arbeider til daglig ved Institutt for mikrobiologi ved Universitetet i Bergen.

Intervet Norbio er en pioner i utvikling av fiskehelseprodukter til akvakulturnæringen. Firmaet som ble grunnlagt i 1985, har vokst hånd i hånd med den raske veksten i akvakulturindustrien, og har hele tiden vært langt fremme når det gjelder vaksineutvikling.



www.intervet.no

Intervet Norbio har alltid satset sterkt på forskning. Vårt samarbeid med ledende forskningsinstitusjoner i hele verden blant annet Universitetet i Bergen, sikrer et nasjonalt og internasjonalt kompetanseteam. Dette har gitt oss ytterligere ekspertise innen områdene bioteknologi, mikrobiologi, immunologi, biologi og akvakultur.

Intervet Norbio vil anbefale en realfaglig utdanning.



Frå biologistudiar i Bergen til skulejobbar på Sunnmøre

Hege er pedagogisk konsulent i Stranda kommune, og Jon er assisterande rektor ved Sykkylven vidaregåande skule.

Tekst og foto:
OLE JOSTEIN FET



Hege var ferdig året etter. Begge har dessutan supplert utdanninga med pedagogikk.

Lærarjobb

Jon tok lærarjobb ved ein ungdomsskule i Bergen, medan Hege var heimeverande med vesle Hedda som kom til verda ei veke etter hovudfageksamen.

Til Sunnmøre

Medan Jon jobba i ungdomsskulen i Bergen, fekk Hege jobb som studierettleiar ved fakultetet i Bergen.

Våren 1996 vart det lyst ut ledig jobb ved Sykkylven vidaregåande skule på Sunnmøre. Jon hadde odel på slektsgarden i Sykkylven, og

Sykkylven vidaregåande skule, gjekk Hege inn i eit toårsvikariatet i halv stilling ved same skulen.

Kompetanseutvikling

I 1998 dukka stillinga som pedagogisk konsulent i Stranda opp. Ho greip sjansen då ho fekk han.

– Stillinga har kanskje ikkje så mykje med botanikk å gjere, men det viser vel at det òg er plass for botanikarar i slike stillingar, smiler ho. Høgfjellsbotanikken har ho likevel stor glede av. Ikkje minst på dei mange fjellturane ho har saman med venninnegjengen.

I dag arbeider Hege mykje med kompetanseutvikling i skule- og barnehagesektoren. I tillegg studerer ho leing og administrasjon ved Høgskolen i Ålesund. Ho er likevel fast bestemt på at ho før eller seinare kjem til å gå attende til undervisninga.

Utfordringar i kø

Etter fire år i lærarrolla, synest Jon skulen er ein fin stad å vere dersom ein ønskjer å utvikle seg vidare.

– Studiet i Bergen gav meg kunnskapar i det å studere og i det å nytte læring som eit handverk. Etter at eg gjekk inn i den vidaregåande skulen har utfordringane vore mange. Utan formell kompetanse vart eg IT-ansvarleg og fekk undervisning i friluftsliv som val-fag, fortel Jon.

Nyleg tok han over som assisterande rektor ved skulen. Utfordringane er der, viss ein er villig til å ta dei, meiner han.



Hege og Jon Hjortdal arbeider begge innafor skuleverket på Sunnmøre. Hege som pedagogisk konsulent i Stranda kommune og Jon som assisterande rektor ved Sykkylven vidaregåande skule. Her saman med borna Hedda (6) og vesle Jens (4 mnd.).

– Eg såg fort at eg likte meg som lærar. Sjølv om eg hadde planar om å ta ei doktorgrad innan høgfjellszoologi, valte eg å satse på familien. Dels fordi det var vanskeleg å få stipend, dels fordi eg yngste å prioritere familien, seier Jon.

hadde dessutan tjukkaste slekta i området. Jon fekk jobben, og den vesle familien kunne flytte ut av den trange bustaden midt i Bergen sentrum, til landlege omgjevnader på Sunnmøre.

Medan Jon fekk fast jobb ved

– Det var faginteresse som gjorde at eg byrja ved Universitetet i Bergen, seier Hege Hjortdal. I 1994 tok ho hovudfageksamen i høgfjellsbotanikk. I studietida i Bergen trefte ho mannen Jon Hjortdal. Jon tok hovudfageksamen i høgfjellszoologi året før.

Vi møter dei to i sofakroken heime i Sykkylven. På odelsgården til Jon Hjortdal. Dei to biologane har busett seg midt i hjartet av Sunnmørsalpane.

– Det at Jon hadde odel på ein gard i Sykkylven, var nok medverkande til at vi busette oss her på Sunnmøre, seier Hege.

Det var på slutten av 80-talet dei to byrja å studere ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet i Bergen. Hege kom frå Nesodden, medan Jon kom frå Ålesund.

Biologi og lærarjobb

– Fagvalet var enkelt, fortel Hege. Det var interesse for biologi som gjorde at ho valde å utdanne seg som biolog. Ho var likevel på nippet til å utdanne seg innan økonomi og administrasjon.

Det var faginteresse som gjorde at ho likevel satsa på biologistu-

diar. Lysta til å ta ei utdanning som førte til læraryrket hadde festa seg i bakhovudet. Dermed vart det først ei grunnutdanning i biologi og kjemi, før ho tok hovudfag i høgfjellsbotanikk.

Realist

Jon var realist. Valet stod eigentleg mellom tekniske studiar ved NTH i Trondheim eller biokjemistudiar i ved Universitetet i Bergen. Han tok først kjemi og informatikk, før han byrja å studere biologi.

– Då eg var ferdig med dei 20 første vektala forstod eg at eg likte faget såpass godt at eg ville satse vidare, fortel Jon.

– Dette var tidleg på 90-talet, under den grønne bølga. Eg såg for meg ein jobb innan miljøvernforvaltninga. Eg var ikkje innstilt på å bli lærar, fortel Jon.

Forskning på Finse

Sommaren 1991 var Jon stasjonert ved forskingsstasjonen på Finse for å samle data til hovudoppgåva si i høgfjellszoologi. Året etter var det Hege sin tur, men med høgfjellsbotanikk som fagområde. Jon tok hovudfageksamen i 1993, medan

Kjerringa mot strømmen

Cecilie fra Hafrsfjord ville ta realfag. Hun vil også bli lærer.

Tekst: HILDE HOLDHUS

Cecilie Hertervik var ferdig med cand.mag.-graden sin sommeren 2000. Etter å ha studert i 31/2 år med fordypning i matematikk og fysikk, valgte hun å begynne på praktisk-pedagogisk utdanning (PPU) høsten 2000, i stedet for å begynne på hovedfag.

Cecilies valg er ganske uvanlig. For det første er hun kvinne med en utdanning med vekt på såkalte tyngre realfag og i tillegg skal hun bli lærer. I følge statistikk fra Lærerforbundet synker antallet realister i skoleverket med alarme-

rende fart. Gjennomsnittsalderen på realfagslærerne i skoleverket øker med ett år i året, mens antallet nye med hovedfag i 1999 var 22 stykker av 732.

– Jeg har alltid hatt lyst til å bli lærer, forteller Cecilie. –For meg er det viktigste å finne jobb jeg kan trives i, ikke nødvendigvis at lønnen er høy. Det blir kanskje viktigere i fremtiden når jeg kommer ut i jobb. Et annet moment er at det ikke er en vanlig kontorjobb. Det vil jeg ikke ha.

Hun har god kjennskap til læreryrket hjemmefra. Faren er lærer. Han er utdannet sivilingeniør i bygg og tok ped.sem., forløperen til PPU, som påbygning. Cecilie ville heller gå på universitetet. – For det første er jeg interessert i matte og fysikk. Hvis jeg

skulle ha gått på høgskole, ville jeg måtte ha tatt mye etterutdanning for å få riktig kompetanse. Dette ville tatt lang tid og være ganske dyrt. Hun fremhever undervisningsformen og de store valgmulighetene man har på universitetet i forhold til høgskolene. Det at hun får kompetanse til å undervise på videregående skole er også av betydning. –Jeg hadde en veldig dyktig realfagslærer på videregående skole. Vil gjerne dele med andre den kunnskapen han gav meg.

Bra med praksis

– Det var mye kjekkere, svarer hun på spørsmålet om den nylig avsluttede praksisperioden i ungdomsskolen svarte til forventningene.

Cecilie synes personlig ikke at det er problematisk at den praktisk-pedagogiske utdanningen har ett års varighet. Selv har hun nå ett semester igjen av PPU og gleder seg blant annet til en ny praksisperiode, denne gangen i videregående skole. – Det er bra at man får prøve seg, både i ungdomsskolen og den videregående skole, så vet man om man passer i jobben, sier hun. – Det er først når man er ute i praksis man finner ut hva det virkelig vil si å være lærer. Rekrutteringsmessig tror hun nok at den gamle ordningen med et halvt års pedagogisk seminar ville vært bedre. Kanskje flere ville tatt det selv om de ikke hadde planer om å starte i læreryrket før etter noen år i andre jobber.

www.uib.no/mnfa

Visste du at...

...adjunktutdanning for grunnskolen kan du nå ta på 3 1/2 år? Også i lærerutdanningen utnytter du friheten og fordypningsmulighetene hos oss.

...lektorutdanning er en ordinær utdanning i realfag med et innslag av pedagogikk? Studietid 5-5 1/2 år.

...du kan ta egne hovedfag i matematikk og naturfag spesielt beregnet for undervisning?

www.uib.no/mnfa

Møre og Romsdal fylkeskommune er folkevalt styringsorgan for dei 240.000 innbyggjarane i Møre og Romsdal, utøver viktige regionalpolitiske funksjonar for å styre utviklinga i Møre og Romsdal og produserer tenester som er viktige for liv, helse og velferd i Møre og Romsdal.
<http://www.mr-fylke.org>



Mange av lærerne i Møre og Romsdal er utdannet ved Universitetet i Bergen, og vi vil oppfordre flere fra vårt fylke til å satse på en slik utdanning. Fylkeskommunen ser allerede at det er vanskelig å skaffe kvalifiserte realfaglærere. Spesielt gjelder dette lærere med bakgrunn i matematikk og fysikk. I de nærmeste 5-10 årene vil mange realfaglærere gå av med pensjon og vi kan få et stort problem med å finne noen som kan erstatte dem. Gi deg selv de beste mulighetene til å komme tilbake til en arbeidsplass i hjemfylket.

Sats på en realfaglig utdanning!



Fagleg påfyll for lærarar



Finsekursa botanikk og geologi er svært populære. Denne gjengen var heldige og hadde strålende sol heile veka. F.v. Jan Kristian Olsen (Tanks skole), Berit Brunstad (kursleiar), Honoria Hamre (den gong Os gymnas), Marit Aune (kurs assistent) og Kari Dagestad (Blokkaugen skole).

– Vi har eit ståande apparat med inspirasjon og kompetanseheving for realfagslærarane ute i skulen, seier kjemiprofessor Leiv Sydnes.

Tekst: MAGNI HJERTENES FLYUM
Foto: PRIVAT

I nesten 20 år har Skulelaboratoriet i Real-fag (SiR) stått for fagleg oppgradering og fornying blant lærar. Sydnes skulle ynskje at fleire rektorar såg nytta av dette og prioriterer kurs for lærarane

– Vi dekkar lærarane i heile skuleverket med barne-, ungdoms- og vidaregåandeskule, fortel leiar i Rådet for SiR, Leiv Sydnes. Kjemiprofessoren ser at det er viktig å pleie kontakten med skulane for å kunne gje eit tilbod som er best mogeleg for lærarane og sku-

lane. Det faglege nivået er svært ulikt mellom lærarane og skulane, og kurs som inneheld praktiske element som kan nyttast direkte i skulekvardagen, er best likt.

Portal mot fagmiljø

Sydnes samanliknar skulelaboratoriet med ein portal der all kontakt mellom skulen og universitetet kan gå. Skulelaboratoriet formidlar også kontakt til rett person dersom ein ynskjer svar på faglege spørsmål.

– Her har vi heile støtteapparatet for lærarane klart, med kursing og fagleg inspirasjon, men vi

manglar kundekrinsen, seier han. Sydnes er uroa for nedgangen i nyutdanna lærarar i realfaga, og meiner ein ikkje har vore flink nok å marknadsføre lærarutdanninga ved fakultetet.

Etter dei siste skulereformane, vart det hevda at etterutdanninga for lærarar skulle styrkast, men etter at Reformkursa er over, har det vore ein nedgang i talet på kurs att. Sydnes trur rektorane kringom på skulane prioriterer felles opplegg for lærarkollegiet framfor å sende folk på kurs.

Gjengangar

Kari Dagestad har vore lærar i 21 år og arbeider no som natur- og miljøfag og matematikk-lærar i ungdomsskulen. Gjennom desse åra har ho delteke på ei rekke av skulelaboratoriet sine kurs; både

innan botanikk, geologi og zoologi.

– Eg er vel ein gjengangar, og likar godt å få fagleg oppdatering. Det gjer meg tryggare når eg skal ta med meg elevane ut. Eg har vore på mange feltkurs med skulelaboratoriet, seier ho, og innrømmer at det er dei kursa ute ho likar best.

Dagestad fortel også at filologane på skulen er misunnelege på realistane sitt gode etterutdanningstilbod, og trur aldri ein får nok av kurs.

– Sjølv med hovudfag i mikrobiologi kjenner eg trong for fagleg påfyll. Det er kjekt å vere tilbake på Høyden og å halde kontakt med fagmiljøet, seier ho. Kursa er også sosiale og eit godt høve til å bli kjent med lærarar i andre skuleslag og andre miljø.

Einaste mogelegheit

– Korte kurs er vår einaste mogelegheit til etterutdanning. I vårt yrke er det få som tek nokre månadar permisjon for å oppdatere seg, seier lektor ved Sogndal Vidaregåande skule, Ole Dragnfeldt. Saman med Kjell Bøyum underviser han mellom anna i kjemi. Dei er begge med på Kjemiforum. Dette består av kjemilærarar ved dei vidaregåande skulane i Sogn og Fjordane, som treffast jamleg for fagleg kurs og diskusjonar.

– Vi som bur i litt avstand til Bergen har ikkje så lett for å delta

på dei kursa som vert arrangert der. Det vert difor viktig for oss å få folk hit for å undervise oss, seier Dragnfeldt, og fortel at det då er naturleg å nytte Skulelaboratoriet. Mellom anna har Leiv Sydnes vore med fleire gonger og har kome med mykje nyttig og interessant. Kursa inneheld stort sett nye laboratorieteknikkar og teoretisk oppdatering etter kvart som fagplanen endrar seg.

– Skulelaboratoriet er også veldig flinke til å fylle dei ynskja vi som brukarar har, seier Dragnfeldt. Ber ein om kurs innanfor eit bestemt tema, ordnar dei som oftast det.

Skulelaboratoriet i Real-fag (SiR)

Oppgåva til Skulelaboratoriet er å vere bru mellom skuleverket og fagmiljøa ved Det matematisk-naturvitskaplege fakultet. Både ved å sikre fagleg utvikling ved skulane og auka kunnskap om skulen ved fakultetet.

Den største aktiviteten er etterutdanningskurs for lærarar. Dette omfattar både kortkurs (1/2-2 dagar) og "veke-kurs" (3-7 dagar). Kortkursa er praktisk retta og inneheld ofte kunnskap som kan nyttast direkte i undervisninga medan vekekursane inneheld meir fagleg fordjupning. SiR arrangerer også fagdagar for lærarar og elevar i den vidaregåande skulen.

I 2000 deltok 415 lærarar på kurs. Dette er ein nedgang frå dei siste åra, mykje fordi det i fjor vart færre oppdragskurs i samband med skulereformane R94 og GR97. Kortkursa har ofte deltakarar frå bergensområdet medan vekekursane har deltakarar frå heile landet. Spesielt er Finsekursa i botanikk og geologi og studiereiser til Sveits populære.

Skulelaboratoriet kan ein nå på telefon 55 58 25 85 eller telefaks 55 58 96 81. Fleire opplysningar finn ein på: www.uib.no/skolelab

Jone Thorsen (foran) og Marius Andersen finner mye rart i Vandringshavet på Auglend.



Karsten Helleland (f.v.), Silje Aamodt, Ellen Grethe Dversnes og Marit Hanssen måler saltinnhold, tetthet og temperatur i Ostervikpollen i Sokndal.

Ellen Grethe Dversnes, som går i 10. klasse, forteller:

– Vi finner mindre søppel nå enn vi gjorde i begynnelsen.

Det er også mindre tjære nå enn før, og vi finner både flere albu-snegler og flere ulike tangarter nå, sier hun.

– Japansk drivtang var det elever ved vår skole som først oppdaget her i området. De fant den flytende i sjøen ved Eigerøy i 1991, forteller lærer og primus motor for naturundersøkelsene, Nils Bernt Andersen. Stine Andersen i 8. klasse, har valgt å undersøke den

undersøkes, og hvordan man gjør det praktisk. Elever og lærere kan dessuten ta kontakt med fagfolk gjennom nettverket, for å få svar på spørsmål. Forsker Olaug Kvam ved Zoologisk institutt, Universitetet i Bergen, leder arbeidet med nettverket.

Elevene som nå går på ungdomstrinnet ved Samfundets skole, sier at de begynner å se en viss utvikling i kystmiljøet på Auglend.

Tekst: INGVILL HAFVER
Foto: PRIVAT

"Nettverk for miljølære" nettverket er åpent for alle skoler, og resultatene fra miljøundersøkelsene kan være interessante både for myndigheter og forskere. Skolene som deltar, kan gå inn og sammenligne resultater fra tidligere år, samt resultater fra andre steder i landet. De får også tips om hva som kan

Skoleelever adopterer vann



Elevene ved Samfundets skole i Egersund har i flere år kartlagt miljøet langs en 2,5 kilometer lang kyststripe på Søre Eigerøy. Resultatene fra Auglend, som kystområdet heter, registreres i "Nettverk for miljølære".

Unge Forskere og Nysgjerrigper, og dette har ofte gitt en ekstra inspirasjon til å stå på i sluttfasen av arbeidet. I høst laget 10. klasse en avis om kystovervåkingsprosjektet. Ved skolen legger en vekt på fordelene ved å kunne kombinere naturfag og data på en fornuftig måte i prosjektene.

Kalking av et ferskvann i nærheten har elevene ved skolen også holdt på med i noen år, og de undersøker fisken som nå har kommet tilbake. Et hovedspørsmål er hva fisken lever av, og om den greier å gyte i vannet. Problemstillingene krever praktiske undersøkelser – og arbeidet fenger både elever, lærere, foreldre og skoleledelse.

Nettverk for miljølære har denne internett-adressen:

miljolare.uib.no



Nyttige modeller

Meteorologisk Institutt (DNMI) driv ikkje berre vêrvarsling. Dei kan også fortelje deg kvar flaskeposten din kjem til å ta vegen.

Tekst: KJERSTIN GJENGEDAL
Foto: MAGNUS VABØ

Når Bjørn Åge Hjøllø, prosjektansvarleg ved DNMI - Maritimt varslingssenter i Bergen, skal fortelje om DNMI, er ordet «operativ» det som blir brukt mest. Operative tenester. Ei operativ bedrift. Med det vil han ha fram at ved DNMI blir kunnskapen brukt i praksis, nesten i same sekund som han er utvikla.

– Hos oss er det kort veg frå teoretiske modeller til operative tenester, seier han.

Tidleg på våren kjem ein hektisk periode for ein del av staben ved Meteorologisk Institutt (DNMI). Ute i havgapet skal mange båtar køyre rundt og hive ting og personar i vatnet. På Meteorologisk Institutt skal dei rekne ut i kva retning alt dette kjem til å drive. Klarer dei det, har Norge brått fått tilgang til det beste systemet i verda for å søkje etter drivande gjenstandar til havs. Inkludert menneske som dett på sjøen.

Utrekningane blir gjort på

grunnlag av modellar for vind og sjøgang, mellom anna. DNMI jobbar heile tida med å forbetre modellane sine og samanlikne dei med konkrete observasjonar. I ein redningsaksjon har tida alt å seie, og då må verktøyet vere det beste som er å få.

Kunnskap om havet

For å finne ein person som har falle overbord og som driv i sjøen, må ein vite ei rekkje ting. Korleis vêret er i området, kva retning og styrke vinden har, sjøgangen og straumtilhøva. Slikt veit dei best, dei som har vêret som yrke. Og i Bergen har det maritime vore hovudnisja sidan oljeindustrien kom på byrjinga av syttitalet. Ein har lange tradisjonar for, og mykje kunnskap om, varsling til havs.

I fleire år har DNMI disponert ein modell som kan rekne ut drivbana til oljeflak. Det gjer det lettare å rydde opp i oljesøl etter ulukker. Det er denne kunnskapen som no skal utnyttast enno betre, slik at ein kan berekne drivbanene til andre ting som ligg i sjøen.



– Vi legg meir fokus på produktutvikling no enn for berre nokre år sidan, seier Hjøllø.

– Samfunnet er i utvikling, og det må vi også rette oss etter. Mellom anna jobbar vi med å forbetre presentasjonssystema våre. No arbeider vi ein del med web-løysingar. Neste fase blir å bruke SMS-meldingar og utnytte mobilnettet. Vi vil lage gode produkt for folk flest. Dersom du skal ut på tur, skal du kunne sette i hop di eiga, skreddersydde vêrmelding for dei områda du er interessert i.

Samfunnsnyttig

Korkje vêr eller drivbaner i sjøen kan reknast ut heilt nøyaktig. Dei

vil alltid vere usikre. Men dei blir sikrare og sikrare, og er underbygd av lang røynsle og stor kunnskap. Og for å lage gode produkt, trengst flinke folk.

– Vi har heile tida trong for folk med høgare utdanning, spesielt oseanografi, meteorologi og IT, seier Hjøllø.

– Folk som arbeider her, kjennar at dei gjer ein samfunnsnyttig jobb. Det er noko spesielt i å sende ut eit kulingvarsel, og når du går heim om ettermiddagen, ser du båtane kome inn frå sjøen og veit at dei har høyrte varselet ditt. Og økonomisk har det mykje å seie for kundane at dei kan bruke våre tenester som planleggingsverktøy.

www.uib.no/mnfa

Visste du at...

...meteorologiens vugge ligger i Bergen?

... du ved Institutt for den faste jords fysikk kan fordype deg innen leting etter olje og gass, jordskjelv, jordens tyngdefelt, fossil magnetisme, kontinenter i drift, signalteori?

... du ved Geofysisk institutt kan fordype deg innen klima, klimaendringer, vind, havstrøm, bølger på havet, stormflo, lokalklima, bølge-, vind- og solenergi, miljøovervåkning og fjernmåling fra satellitter?

www.uib.no/mnfa

Varmare eller kaldare?

Kor mange veit at Bergen har eit senter for klimaforskning som er leiande i verda?

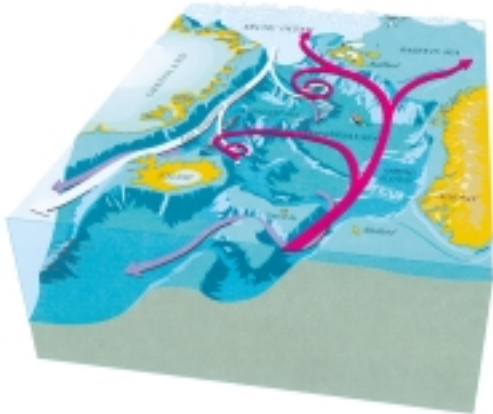
Tekst: KJERSTIN GJENGEDAL
Illu.: MASAOKI ADACHI

Tre institusjonar i Bergen som er engasjerte i klimaforskning, har gått saman om å koordinere arbeidet sitt. Dei tre er Universitetet, Havforskningsinstituttet og Nansen senter for miljø og fjernmåling. Samarbeidet blir styrt av Bjerknes-senteret, som er namnet på alle dei delane av Universitetet som driv klimaforskning, og som frå no av skal samle forskinga si i ein felles innsats.

Klima før og no

Forskningsdirektøren for Bjerknes-senteret heiter Eystein Jansen og er utdanna maringeolog.

– Her i Bergen legg vi fokus på havet si rolle, på endringane i polarområda, og på paleoklima, seier han.



Paleoklima er klimaet slik det har vore i tidlegare tider. Ein skulle kanskje tru at slik kunnskap ikkje er serleg relevant, sidan det er endringane i framtida som er mest interessante akkurat no. Men Jansen er ikkje samd.

– Paleoklima er viktig fordi det lærer oss meir om naturlege klimavariasjonar, slik at vi kan forstå kvifor klimaet endrar seg og kjenne att kva som er naturleg og kva som er menneskeskapt, seier han.

Naturlege årsaker til klimaendringar, er stort sett vulkanaktivitet og forandring i innstråling frå sola.

Dersom klimaforandringane ikkje kan forklarast av desse faktorene, eller av indre ustabilitet, har vi med menneskeskapte endringar å gjere, og dei aller fleste er samde om at det er slik i dag.

Forskar på Golfstraumen

Gjennom studiet av klimaet i fortida har vi fått vite at det har skjedd svært raske og voldsomme klimaendringar i nokre periodar. Vi hadde store temperaturendringar med berre 10-20 år frå det eine ytterpunktet til det andre. Klimaet forandra seg på grunn av endringar i Golfstraumen, den kunne i periodar bli sterkt svekka og vere borte frå våre område i omlag tusen år, og så bli skrudd på att. Ein er redd for at auking i konsentrasjonen av klimagassar fører oss inn i ein ustabil fase der det kan bli kaldare hjå oss fordi Golfstraumen blir

svekka. Vi veit ikkje nok om havstraumane og djupvassdanninga til at vi kan seie sikkert kva som vil skje. I forskinga treng vi folk med variert kunnskap: Geofysikk, geologi, informatikk, biologi, kjemi, og spesielt matematikk og fysikk. Dei mest spennande spørsmåla må løysast ved hjelp av matematiske modellar, fortel Jansen.

Klimaforskarane i Bergen har utvikla ein klimamodell dei er svært stolte av. Viss modellen blir mata med rett informasjon, vil han kunne rekne ut omlag korleis klimaet blir i framtida. Modellen dekkjer heile jorda, men han kan fokusere på dei områda ein er mest interessert i, til dømes Norge og havet utanfor – område som òg har mykje å seie for det globale klimaet. Og det er denne eigenskapen som er den store styrken til modellen, og som har vekt internasjonal merksemd.

Kvifor forsvinn CO2-gassen?

Men enno er klimaforskarane langt frå å kunne gje sikre prognosar. – Og det er ikkje berre fordi vi

ikkje har gode nok modellar, det er fordi vi ikkje forstår prosessane i naturen godt nok. Eit døme er at berre halvparten av den CO2-en vi slepp ut, er med på å auke konsentrasjonen i atmosfæra. Resten forsvinn, på land og i havet. Men kvifor skjer dette, og kor kjenslevert er systemet mot temperaturendringar? Kanskje vil CO2-opptaket i naturen endre seg dersom det blir varmare, forklarar Jansen.

– Her i Bergen forskar vi mykje på havstraumar. Vi driv også overvaking av pol-isen. Viss drivisen forsvinn, kan det hende at torskene i Barentshavet får nye vandringmønster og forsvinn ut av norsk økonomisk sone. Det kan bli interessant med tanke på at havbruk er den nest største næringsvegen her til lands.

Etter kvart satsar ein på å få eit eige bygg der folk kan samlast og jobbe med forskinga si. Samstundes kan mange studentar trekkjast inn i klimaforskinga, mellom anna gjennom klimarelaterte hovudfagsoppgåver.

Det norske meteorologiske institutt (DNMI) står for den offentlige meteorologiske tjeneste for sivile og militære formål. Instituttet har omkring 500 ansatte. Virksomheten skal sikre liv og verdier ved å varsle vær- og sjøtilstand for offentligheten og levere spesialvarsel til betalende kunder. I tillegg har DNMI ansvaret for kartlegging av Norges klima, og deltar aktivt i forskning om klimaendringer. www.dnmi.no



Meteorologien som vitenskap ble født i Bergen rundt 1920, da far og sønn Bjerknes etablerte en teoretisk modell som forklarte hvordan fronter og lavtrykk hang sammen. I dag er det Værvarslinga på Vestlandet som har ansvaret for daglig varsling av vær og sjøtilstand på Vestlandet og i Trøndelag, samt havområdene utenfor, og Maritimt varslingssenter (DNMI Marked) som har ansvaret for DNMI's spesialvarsling nasjonalt og globalt.

De fleste av de ansatte ved DNMI i Bergen, og mange i Oslo og Tromsø, har sin utdanning fra UiB. Til den faglige virksomheten trenger DNMI jevn tilgang til kandidater med realfagsbakgrunn, og vi kan tilby meningsfylte og utfordrende jobber innen operativ værvarsling (statsmeteorolog), forskning og utvikling, IT osv. Felles for disse spennende yrkene; Velg deg en utdanning innen naturvitenskaplige fag!



Skapte turistattraksjon på Voss

Bordalsgjelet på Voss har vorte ein fulltreffar.

Tekst: GEIR GEITLE
Foto: GUNNAR BERGO

Miljøvernleiar på Voss, Gunnar Bergo, var ein av dei første miljøvernleiarane i landet då han tok til på Voss i 1989. Han tok si utdanning ved Universitetet i Bergen, og er cand.real., med terresterisk (land-basert) økologi som hovudfag.

Elvejuv

Det Bergo har gjort som kanskje har fått mest merksemd, er å tilrettelegge Bordalsgjelet. Her kan folk gå innover i eit imponerende og nift elvejuv, der naturen sine utgravningar gjennom tusenvis av år kan studerast. Folk let seg begeistra, anten dei kjem frå Japan eller Voss. Ei slik oppleving får du ikkje mange andre stader. Mange har også undra seg over at det er heilt gratis.



– Idéen fekk me då me rydda opp i 200 ulovlege avfallsplassar på Voss, fleire av dei i Bordalsgjelet. Under arbeidet såg me potensialet for å utvikla gjelet som eit friluftsområde og som eit reiselivsobjekt, fortel Bergo.

Turistar og lokalfolk, store og små, let seg imponera og begeistra av Bordalsgjelet tett ved sentrum på Voss.

Yrkesrettet studium i kystsoneforvaltning

Hva er kystsonen, hvilke prosesser virker der, og hvordan forvalter vi denne? Disse spørsmålene stilles ved UiB's ettårige studium i integrert kystsoneforvaltning.

Tekst: HILDE KVALVAAG BANG
Illu.: TOM OSBERG



Etter Riokonferansen og Agenda 21 har kystsoneforvaltning blitt ett "hett emne" som følges opp av store internasjonale organisasjoner som Unesco, Verdensbanken og EU.

– Kystsonen er sårbar og settes under stort menneskeskapt press mange steder i verden. I kystsonen finnes noen av jordens mest produktive områder, og mye av verdens matvareproduksjon og befolk-

mellom Det matematisk-naturvitenskapelige, Det samfunnsvitenskapelige og Det juridiske fakultet. Dette gjenspeiles i faginnholdet som berører naturvitenskapelige, samfunnsvitenskapelige og juridiske aspekter ved kystsoneforvaltningen. Faget er orientert mot forvaltningen, men man ønsker å nå flere enn dem som ønsker seg jobb innenfor offentlig forvaltning.

Yrkesrettet

– Vi ønsket å tilby et yrkesrettet studium der vi syr sammen ulike fagtradisjoner. Et studium som ikke bare er teori, men også som kan være nyttig for mennesker som har kystsonen som sitt arbeidsfelt. Selv om faget er orientert mot forvaltningen, er vi også opptatt av at f. eks. firmaer med virksomhet tilknyttet kysten, kan ha glede av mennesker med slik kompetanse i sitt system, sier Roger Bennett. Han understreker at studiet berører mange ulike problemstillinger og muligheter knyttet til bruk, vern, utvikling, og forvaltning av kystsonen. Fokus er på den nære kystsonen og tar utgangspunkt i studentenes egen erfaringsbakgrunn fra Norge og Nordsjøen. Kunnskaper om det norske forvaltningssystemet og de beslutningsprosesser som setter rammene for utvikling i kystsonen, står sentralt.

Natur, ressurser og samfunn

For å danne et bilde av kystsonen som forvaltningsobjekt, starter studiet med en innføring i naturmiljøet, ressursene, og samfunnet i kystsonen. – Grovt sett består studiet av to deler, første del handler om

Våtmark

Bergo har gjennom sitt arbeid som miljøvernleiar tilrettelagt for ei rekke andre tiltak til nytte for miljøet på Voss. Eit av desse er i Myrkdalsdeltaet, eitt av dei viktigaste våtmarksområda i Hordaland fylke. Myrkdalsvatnet vart senka i 1987, og det er utført biotopjusterende tiltak for å bøta på skadeverknadene. Eit samarbeidsprosjekt med grunneigarar, fylkesmannen og NVE i 1997 vart svært vellukka. Eit fugletårn ved Nesheimstunet, i deltaet til Lønavatnet, og fleire andre tilbod vert også sett pris på hjå lokalfolket.

Forskar på ørn

Utdanninga si ved UiB har Bergo hatt mest nytte av som forskar på ørn, hjå Økoforsk og NINA, i samband med skadar på småfe og reinsdyr. – Veldig spennande, seier Bergo. Også som tilsett ved miljøvernavdelinga hjå fylkesmannen i Hordaland, og seinare som fylkesmiljøvernssjef i Sogn og Fjordane og som miljøvernleiar på Voss, har Bergo hatt igjen for utdanninga. – Men utdanninga var den gongen kanskje litt lite praktisk tilrettelagt i høve til miljøvernforvaltning, seier Bergo.



En kystsoneforvalter

Inge Døskeland er i dag fast ansatt i Hordaland fylkeskommune og arbeider blant annet med en plan for forvaltning av kystsonen. Han har også vært Miljøvernleder i Radøy og Bremanger kommuner, og har erfaring fra fylkesplanlegging og arealkartlegging fra Sogn og Fjordane fylkeskommune. I tillegg til å planlegge driver han med litt undervisning ved Universitetet i Bergen.

– For tiden er jeg leder for EU prosjektet "Seagis" sier Inge. I dette prosjektet er også Universitetet i Bergen og Universitetet i Oldenburg engasjert. Tema for "Seagis" har vært å videreutvikle geografiske informasjonssystem (GIS) som verktøy for regionale planleggere.

Inge har en tverrfaglig sammensatt utdanning innen realfag og samfunnsfag med blant annet kjemi, biologi og geografi. I tillegg har det blitt litt praktisk og "jordnær" arbeidserfaring som bussfører, nordsjøarbeider og dykkerinstruktør.

– Inge sier at han har valgt

fagbakgrunn ut fra egne interesser og uten strategiske hensyn i forhold til arbeidsmarkedet. Kombinasjonen av litt realfag og geografi er gunstig for arbeid i vår del av forvaltningen, Arbeidsoppgavene krever at en kjenner terminologien innen flere fagområder. Eksempel kan være fra de kommunale miljøvernleder stillingene der en kan få spørsmål om alt fra hva en skal gjøre med en brukt fuglevinge, miljøgifter i fjordsystemer til planprosesser med lokal medvirkning og politisk styring. Realfagene har selvsagt sine terskler i form av at en må gjennom både grunnleggende matematikk og kjemi, men når dette er gjort kommer en fort inn på spennende spørsmål som er viktig for å forstå miljøproblematikk og biologiske prosesser. Dilemmaet er selvsagt at det finnes så mye kunnskap og fakta at det ikke er mulig å både ha spisskompetanse og breddekunnskap. Å gå videre med realfag vil derfor ofte bety å få et spesialisert arbeid innen forskning, mens en ved å kombinere realfag med for eksempel samfunnsfag kan åpne for et videre spekter av jobber.

Lurer du på å ta samfunnsfag på universitetet, alene eller i kombinasjon med realfag?

Sjekk www.svf.uib.no

Mail: studieveileder.svfa@uib.no eller ring 55 58 90 60

Det er også svært aktuelt å kombinere realfag med jus for jobb i forvaltningen

Sjekk www.jur.uib.no

Mail: studieveileder.jurfa@uib.no eller ring 55 58 95 03

det som forvaltes, mens andre del fokuserer på selve forvaltningsprosessen, sier kursansvarlig, førsteamanuensis ved Senter for miljø og ressursstudier, Rune Rosland. Studiets første halvdel gir en innføring i kystsonens naturprosesser, samspillet mellom disse, samt en oversikt over menneskeskapte prosesser som kan påvirke naturmiljøet. Studentene gis også en innføring i forhold av betydning for samfunnsdannelse, ressursbruk og næringsutvikling i kystsonen, både historisk og med perspektiver på

fremtidig utvikling i kystsonen. Faget er utviklet med tanke på å rekruttere studenter med ulik bakgrunn og det er derfor ikke satt formelle minstekrav for opptak utover det å ha studiekompetanse ved Universitetet i Bergen. Av hensyn til faglig utbytte, anbefales det likevel å ta studiet mot slutten, eller i etterkant av cand.mag. studier. Faget gir dessuten en yrkesrelevant avslutning/overbygning på cand.mag.-graden for studenter som avslutter på dette nivået.

Spennende landskap på havbunnen



Multistrålekartlegging av dybder foregår ved at over 100 stråler sendes ut samtidig og registreres fortløpende. Dette gir et meget detaljert og flate-dekkende bilde av havbunnen.

Omfattende kartlegging av havbunnen skal blant annet sikre sårbare korallrev.

Tekst: ERIK PRYTZ REITAN
Foto: TERJE THORSNES - NGU

Tre statlige institusjoner – NGU, Havforskningsinstituttet i Bergen (HI) og Statens kartverk Sjøkartverket (SKSK) - planlegger en stor forskningsinnsats i Norskehavet. Nå skal havbunnen mellom Stad og Lofoten under lupen. Per i dag finnes svært lite kunnskap om havdyp, geologi, forurensning og naturtyper i dette området. Samarbeidet skal munne ut i en marin arealdatabase for norske havområder – MAREANO.

Kunnskap som vi i dag tar som

en selvfølge på land, er svært mangelfull i det marine miljø: Hvordan ser landskapet ut? Hva består havbunnen av? Hvor havner forurensningene til slutt? Hvor ligger korallrevene? Hva vet vi om det biologiske mangfoldet?

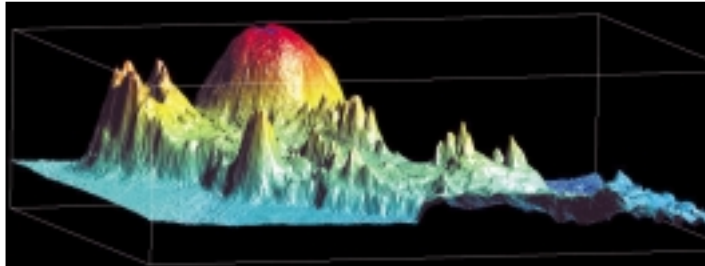
– Dette er spørsmål vi i dag bare kan gi vage svar på, fordi norske kyst- og havområder er blant de dårligst kartlagte i hele Europa, sier Terje Thorsnes. Han er geolog med utdanning fra Geologisk institutt ved Universitetet i Bergen. I dag er han leder for Program for regionale data og miljø ved NGU, og har ansvar for det såkalte MAREANO-prosjektet.

Kunnskap om korallrev er altså bare et av områdene hvor det i dag finnes lite kunnskap. De undersøkelsene som er gjort, tyder på at en svært stor del av korallrevene er

ødelagt. I all hovedsak skyldes det omfattende bruk av tung bunntrål gjennom flere tiår. Fiskere har i flere generasjoner hatt kjennskap til de fleste revene i Norskehavet. Fordi fisken gjerne oppholder i nærheten av slike rev, har dette vært informasjon som fiskerne av konkurransemessige forhold har valgt å holde for seg selv. Resultatet er at ingen i dag har en systematisert oversikt over korallrevene til havs. – Da hjelper det lite med et lovforbud mot fiske i nærheten av korallrev, sier Thorsnes. – Dette underbygger behovet for økt kunnskap om havbunnen.

Ny teknologi står sentralt i arbeidet med å kartlegge havdypet. – Spesielt interessant er det at korallrevene kun vokser på rygger som ble skjøvet opp av isbreer som krysset midtnorsk sokkel for mer enn 10.000 år siden. Landskapet omkring disse ryggene består av flat mudderbunn hvor korallrev ikke etablerer seg, forteller Thorsnes. Våren 1999 la SKSK og NGU ut på tokt vest for Sandnessjøen. Resultatet var at det ble oppdaget en lang rekke søyleformede strukturer på havbunnen som kunne være korallrev. Sommeren i fjor ble området videofilmet av HI, og det ble da bekreftet at en det var snakk om store forma-

sjoner med korallrev, som altså har vært ukjente frem til nå. Datainnsamlingen foregår med avanserte måleinstrumenter som gir detaljerte modeller av dybdeforholdene, og disse behandles videre i dataprogrammer hvor 3D-modeller lages.



3-dimensjonalt bilde av den såkalte Hesteskoen, sett lavt fra sørvest. Søylene representerer opptil 40 meter høye korallrev som vokser på flankene av moreneryggen. Årsaken til at korallrevene kun etablerer seg på flankene, og ikke på toppen av Hesteskoen, er ikke kjent. Faktorer som strømforhold og bunn typer kan være viktige.

I MAREANO-prosjektet, som foreløpig har et budsjett på 191 millioner kroner, er det fire tema som står sentralt: kartlegging av dybdeforhold, kunnskap om bunn typer, geologiske ressurser og grunnforhold, kartlegging av forurensning og kunnskap om naturtyper, biologisk mangfold og mari-

på en forsvarlig måte, mener Terje Thorsnes. Samtidig som nye data samles inn, vil det bli lagt stor vekt på å etablere et godt samarbeid med oljeindustrien og universitetene, som allerede har mye kunnskap og data.

Løste radongåten i Hardanger sammen med studenter

Hydrogeolog Oddmund Soldal undersøker radongass i Kinsarvik og drikkevann i Osa. Dessuten bruker Kirkens Nødhjelp hans kunnskaper i vann- og sanitærproblemer i den tredje verden.

Tekst: HARALD QUESETH
Foto: ODDMUND SOLDAL

Han har vært med på å løse de mye omtalte radonproblemene i Kinsarvik. For tiden arbeider han med å kartlegge hardangerbygda Osas forekomster av grunnvann, som skal eksporteres som drikkevann til USA. Han er medlem i beredskapsgruppen Kirkens Nødhjelp har for vann- og sanitærforhold og har de siste årene arbeidet i Afghanistan, Makedonia, Tyrkia og Angola. Kunnskapen har også brakt ham til slagghaugene i Ecuadors gruvelandsbyer.

– Jo, oppgavene er nokså allsidige, sier Oddmund Soldal, som er dr. scient fra Universitetet i Bergen og som arbeider i InterConsult Group ASA i Bergen.

Samarbeidet med studenter

Radonprosjektet i Kinsarvik startet med mange spørsmål. Hvorfor var det så store sesongvise variasjoner i et boligfelt, med store radonforekomster om vinteren og lave om



sommeren? Forskningsrådet bevilget penger og konsultentselskapet ble satt på jobben i samarbeid med bl.a studenter fra sitt tidligere studiested, Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, gikk han dypt inn i problemet, bokstavelig talt.

– Svaret på gåten lå i områdets forekomster av løsmasser fra istiden. Vinterstid strømmer luften fra løsmassene oppover i boligfeltet, fordi luften i grunnen er varmere og lettere enn den er på utsiden. Luftstrømmen tar med seg den lett bevegelige radonen i grunnen. Om sommeren snus luftstrømmen den andre veien, fordi luften i grunnen da er tyngre enn den varme luften på utsiden. Det forklarer den sesongmessige og arealmessige variasjonen av radonproblemet, sier Oddmund Soldal.

– Det var nyttig å samarbeide

med studentene. Det satte oss i stand til å gjøre detaljundersøkelser som vi ellers ikke ville hatt kapasitet til. For studentene tror jeg at det var en nyttig, praktisk anvendelse av kunnskapen fra faget, sier Oddmund Soldal, som også har hatt studenter i Sverige og England.

Drikkevann fra Hardanger

For tiden er det drikkevann som er hovedbeskjeftigelsen hans. Selskapet Osa Vanneksport AS, i Osa i Ulvik skal med tankbåt frakte vann til tørste amerikanere.

– Fordelen med dette vannet, er at det har lavt mineralinnhold, forteller han. Oppgaven til InterConsult har bestått i å gjøre geologiske undersøkelser i grunnen. Ulvik kommune skal hente drikkevann fra samme kilde. Det er derfor viktig med god kunnskap om grunnvannet for å kunne forvalte ressursen til alles beste.

– Det er stor kontrast mellom å arbeide med drikkevann til velstående amerikanere og være i flyktningeleire eller gruvelandsbyer i den tredje verden. Det gir et nyttig perspektiv og viser at kunnskapen min er meget anvendelig, sier Oddmund Soldal.



Du kan finne mye artig stein i bergenske bygg og gater - mye av den er hentet fra for lengst nedlagte lokale brudd. Bli med på tur i Steinbyen og hør steinene fortelle sin historie i en folkelig stil, krydret med anekdoter. Boken er ført i pennen av Øystein J. Jansen ved Universitetet i Bergen og Tom Helldal ved NGU (utdannet ved UiB).

Norges geologiske undersøkelse
er landets sentrale institusjon for kunnskap om
berggrunn, mineralressurser, løsmasser
og grunnvann. Vår virksomhetsidé er
Geologi for samfunnet
www.ngu.no



NGU samarbeider på en rekke forskningsfelt med Universitetet i Bergen, og mange av våre ansatte kommer fra geologimiljøet i Bergen. Geologi er mer enn olje og geologene jobber innenfor et vidt spekter av emner. Noe av det vi arbeider med er jordforurensning, alternativ energi, skredkartlegging, grunnvann og klimaforskning. Behovet for geologer er økende, og vi mener det er bekymringsfullt at rekrutteringen til realfagene - og spesielt geologi - er synkende.



På jakt etter rypemordarar

Kvifor varierer rypebestanden så mykje frå år til år? Kvifor er det mykje rype ein stad medan det ikkje er ei rype å sjå i andre jaktterreng?

Tekst: MAGNI HJERTENES FLYUM
Foto: ARKIV

Kvifor talet på ryper og andre dyr varierer, er eitt av dei grunnleggande spørsmåla i økologien

– Det er mange hypoteser kring dette spørsmålet. Men ingen har vel heilt kome til botn i problemet, fortel professor Arne Skorping ved Zoologisk Institutt. Han og stipendiat Per R. Holmstad arbeider med hypotesen om at parasittar er ei hovedårsak til svingingane i bestanden. Prosjektet er finansiert av Noregs Forskingsråd.

I dei norske rypene finn ein mellom anna fuglemalaria, rundormar i blod og tarmvev, bendelorm



Det fleste ryper ser friske ut, men det viser seg at nesten alle er infisert av tarmparasittar.

og nokre eincella tarmparasittar kalla coccidiar. Snyltarane lever i rypene og gjer dei mindre overlevingsdyktige og mindre flinke til å produsere ungar. Når det er lite parasittar, overlever mange ryper og bestanden veks. Då vert det også gode forhold for parasittane, mellom anna fordi dei smittar lettare di større bestanden er. Fordi

parasittane formeirar seg raskare enn verten, vil dei etter kvart bli så hyppige at rypebestanden går ned – og vi får ein ny syklus.

– Eksperiment skotten Peter Hudson har gjort, viser at når ein medisinerer mot den typen innvollsorm, forsvann svingingane. Bestanden og overlevinga på kyllingane auka også i det området

som fekk medisin, fortel Skorping.

I ti år har ein granska rypebestanden på Kvaløya i Troms; telt ryper, registrert parasittar, vekt og reproduksjon. Frå desse data håper forskarane å finne samanhengar som kan forklare svingingane.

– Dei siste åra har det vore svært mykje rype, og nesten heilt fråvær av parasittar. Men no ser vi at parasittane er på veg tilbake, og ventar ein reduksjon i bestanden, seier Holmstad. Sjølv om tilhøva i Norge og Skottland er ulike, er fellestrekka likevel så store at ein kan overføre forskingsresultata derifrå hit. Holmstad og Skorping samarbeider med Hudson, og førebels ser det ut for at dei ser nokre av dei same tendensane som i Skottland.

Eit artig poeng er at det kan sjå ut som bruk av jakthund verkar positivt på rypebestanden. Det er vist at hundane lettast finn dei rypene som er mest infisert av parasittar. Då vil ein fjerne dei sjukaste rypene med mest smitte og difor halde parasittnivået nede.

Skorping trur likevel ikkje at ein no kjem til å medisinerer dei norske rypene for å få opp bestan-

dane. Då vil nok andre faktorar kome inn og spele ei rolle. Han framhever også at den praktiske nytteverdien av forskinga ikkje nødvendigvis er det viktigaste.

– Noko av det som er viktig for oss på Universitetet, er å auke den grunnleggande forståinga av naturen. Erfaringane viser at i eit litt lengre tidsperspektiv er slik forskning ofte den mest nyttige, seier han.

www.uib.no/mnfa

Visste du at...

... du ved Zoologisk institutt kan fordype deg innen anatomi, fysiologi, parasitologi, økologi, populasjonsbiologi, evolusjon og systematikk?

...biologimiljøet ved Universitetet i Bergen er ett av de to største i Norge med alle hoveddisipliner representert?

www.uib.no/mnfa

Bekjemper lakselus i Ryfylke



I år ble det satt fangstrekord på villaks i Ryfylke, etter flere magre år. Mindre lakselus er årsaken.

Tekst: INGVILL HAFVER
Foto: JENS CH. HOLST og ARE NYLUND

En intensiv samordnet avlusing av oppdrettslaksen om vinteren, har gitt villaksen i Ryfylke bedre kår de siste årene. Harald Lura ved fylkesmannens miljøvernavdeling, mener i alle fall at tiltakene har hatt en merkbart positiv effekt.

Harald Lura er ansvarlig for forvaltning av laks og innlandsfisk, samt for vassdragene i Rogaland. Han er utdannet innen zoologisk økologi ved Universitetet i Bergen, og har lenge vært opptatt av forholdet mellom oppdrettslaks og villaks.

– Etter at vi har fått oppdrettsanlegg i fjordbassengene, har vi fått en situasjon med potensielt mye lakselus i sjøen når smolten går ut. Tidligere var voksen laks ute i havet når smolten forlot elvene om våren, og smittefare var dermed mye mindre enn nå når det finnes laks med lakselus og dermed lakseluslarver i bassengene året rundt, sier Harald Lura.

En laksesmolt er mindre enn

15 cm når den går ut og tåler mindre enn 15-20 lus for den får problemer og kan dø.

Han forteller at man har kommet langt i arbeidet med å redusere smittepresset på villfisk i Rogaland. Arbeidet med avlusing om vinteren, begynte før det ble hjemlet i lov og forskrift. Professor Per Jakobsen ved Zoologisk institutt i Bergen har vært med teoretisk for å gi råd ved gjennomføring av tiltakene. Oppdrettsnæringen selv har hele tiden vært med, og har gått med på å gjennomføre avlusingen

tidligere enn hva som har vært nødvendig ut fra oppdrettslaksens situasjon.

Lakselusa kan også være et betydelig problem for sjøauren som oppholder seg i fjordområdene om sommeren. Forskere ved UiB avdekket tidlig på 1990-tallet at sjørørret i oppdrettsområder enkelte år ble så infisert av lakselus, at de måtte rømme opp i ferskvann for å avluse seg. Mange døde også på grunn av parasittangrepet. Forskere fra Rådgivende Biologer AS, med bakgrunn fra UiB, undersøker nå årlig hvor mye lakselus som angriper sjøauren i Ryfylke. Situasjonen for sjøauren har bedret seg mye etter vinteravlusingene startet.



Fylkesmiljøvernssjef Odd Kjos-Hanssen forvalter sårbare Jærstrender. En million besøkende årlig setter sine spor.

Tekst: INGVILL HAFVER
Foto: NORSK FLYFOTO

For fylkesmannens miljøvernavdeling er det en kjempeutfordring å sørge for at belastningen på området ikke blir større enn naturen kan tåle.

Mange brukere er ikke klar over de sårbare naturverdiene i området. Derfor er det en viktig oppgave for miljøvernavdelingen å se til at informasjon om bruken av strendene når friluftsfolk og bønder på en hensiktsmessig måte. Miljøvernssjefen understreker at man opptre på vegne av allmennheten.

– Jærstrendene er landskaps-

vernomsråde, vernet etter naturvernloven. Det strekker seg 70 kilometer langs nesten hele jærkysten. Det finnes masse problemstillinger og aktiviteter vi som forvaltningsmyndighet må forholde oss til hele tiden. Vi møter mange brudd på vernereglene, sier han.

Utarbeiding av verneplan og forvaltningsplan innebærer utredning om alt fra gamle naust og sjeldne planter og dyr til ferdselsregler i sanddynene og rammer for landbruksdriften i verneområdet. Forsøpling, ulovlig jakt, uttak av grus, hesteriding i sanddynene, motorferdsel og campingvogner er også saker miljøvernavdelingen ordner opp i. Odd Kjos-Hanssen er utdannet zoolog ved Universitetet i Bergen. Han trekker fram at naturkompetansen både er viktig i samband med den langsiktige naturovervåkingen og saksbehandling. Det siste vil kommunene som snart får forvaltningsmyndighet over verneområdene, nok også merke, sier han.

FYLKESMANNEN I ROGALAND
Miljøvernavdelinga hos Fylkesmannen i Rogaland har forvaltningsoppgåver som i hovudsak er knytt til fagområdet til Direktoratet for naturforvaltning og Statens forureiningstilsyn. De viktigste lovane vi har mynde etter er plan- og bygningslova, forureiningslova, villtova, naturvernlova, lov om laksefisk og innlandsfisk og forureiningslova. Den nye lova om vassressursar gir og fylkesmannen viktige arbeidfelt.
www.fylkesmannen-rog.no



Fylkesmannen har i dag tilsett fleire realistar frå Universitetet i Bergen. Arealplansaker krev generelt god naturkompetanse som skal kombinerast med kunnskap om lover og forskrifter for arealbruken i fylke og kommunar. Forureiningsarbeidet er knytt til forureining av vatn, luft og jord, t.d. utslipp frå kommunale reinseanlegg, avfallsplassar, næringsmedelverksemd, akvakulturanlegg og overvaking av vasskvalitet. Naturforvaltingsarbeidet spenner vidt frå kunnskap om raudlisteartar, forvaltning av store rovdyr og hjortevilt, samt jakt, fiske og anna friluftsliv. Mange av sakene våre er knytt til naturinngrep og verknadene av desse på fauna og flora.

Kompetansekrava gjer at personalet må ha god naturvitskapeleg utdanning med vekt på natur- eller tekniske fagretningar



Kilde til ny kunnskap - og duftende naturopplevelser

22 km sør for Bergen sentrum finner du Arboretet og Botanisk hage på Milde. Her er det mulig å få seg et fargesjokk når Rhododendron-kultivarene blomstrer i Nydalen i mai/juni, la seg beruse av roseduft og farger i Naustdalen i juli og august, blendes av et vell av blomster i Botanisk hage, fascineres av blomstrende vårl yng med snødekt mark i Lynghagen. Eller hva med en flammende høstdag i lønnesamlingen, eller en avstressende tur på sjarmerende stier med vindsus og regn i mektige trekroner. Til og med en mørk vinternatt med tusenvis av stjerner kan nytes inne i Arboretet. Og når Blondehuskaféen er åpen sommerstid, kan en slå seg ned i huset eller hagen med nysteikte vafler og kaffe og kjenne at livet er godt.

Arboretet ble innviet 27. mai 1971 av daværende kronprins Harald etter at Fritz C. Rieber hadde lansert ideen og fått med seg Universitetet i Bergen på den faglige utviklingen. Et arboret inneholder bare treaktige vekster, og ganske snart ble det fremmet ønske om å utvide samlingen til også å gjelde urteaktige planter i en botanisk hage. Sammen skal arboret og hage gi en estetisk opplevelse, men også være grunnlag for forskning, forsøk, idéskapning og undervisning.

Samlingen i Arboretet og Botanisk hage inneholder i dag over 5000 arter eller varianter. Mange av disse er hentet gjennom frøbytte med arboret og botaniske hager fra hele verden, men også ved at botanikere ved Universitetet i Bergen reiser ut og samler frø, frøplanter og stiklinger i naturlige plantebestander

Det er nå i gang to prosjekt som går ut på å kartlegge variasjonen innen to plante-slekter i Norge, kristtorn (Ilex)

og rogn/asal (Sorbus). Arboretet har derfor en ganske stor samling av kristtorn fra vokse-områdene i Sør- og Vest-Norge som det forskes på for å finne ut hva som bestemmer bl.a. bladkvalitet og fruktsetting. Det beste materialet er formert opp og stilt til disposisjon for produsenter av pyntegrønt. Samlingen av rogn og asal er også ganske stor og hensikten her er først og fremst å finne ut hvor mange arter vi har og hvordan slektskapet er mellom dem. Dette er viktig kunnskap for bl.a. forvaltningen, ettersom mange av artene er sjeldne og finnes bare i små områder. Samtidig vil en prøve ut sorter og arter som egner seg til prydtreer i hager, parker og som allétrær både i byer og på landet.

Slekten Rhododendron har fått anledning til å utfolde seg

på Milde, og Arboretets to samlinger har til sammen nærmere 1000 forskjellige arter og sorter. Lynghagen som er under oppbygging, har allerede flere hundre sorter og blomstrer 12 måneder i året. Den kan tilby hageinteresserte nye ideer og planteforslag som egner seg for vårt klima.

Andre planter som egner seg for Vestlandet, er små og store bartrær og vintergrønne busker fra Den sørlige halvkule. Interessante samlinger er under utbygging. En egen mosehage er kommet på plass. Den gir en ny dimensjon til hagekunsten. Særlig er den attraktiv vintertid med alle sine nyanser i grønt, gult og brunt. Men også plantegrupper vi gjerne forbinder med mer som-mervarme og mindre regn enn vi vanligvis er tildelt, har fått stor plass. Rosesamlingen og Rosariet i Naustdalen er blant landets største, og



Et spennende prosjekt som mange har merket seg, er Blondehushagen som bygges ut som en 1800-tallshage. Den er en demonstrasjonshage for gamle planter der vi viser hva som fantes på den tiden og der vi formidler opplysninger om plantene. Dessuten blir den en genbank der vi prøver å ta vare på de gamle, «gode» hageplan-tene før de forsvinner i alt det nye som kommer til. Hvis noen har gamle hageplanter, tar vi gjerne i mot både planter og historie, lokale navn, etc. Det er ikke noe krav om at du kjenner navnet på planten, bare du kjenner din plantes historie.



For interesserte finnes en venneforening, Arboretets venner, som kan tilby sine medlemmer foredrag, temavandring, dugnad-der, kurs, turer, planter og frø. De får dessuten tilsendt vårt årsskrift, Årringen, som er en av de vakreste publikasjoner Universitetet i Bergen utgir.

Tekst: STEINAR HANDELAND



det er lagt ekstra vinn på å finne fram til sorter som egner seg på

Vestlandet, og de er ganske mange.



Kikar inn i berget

Den siste tida har ein sett at forvitring av norske helleristningar har vorte merkbare.

Tekst: MAGNI HJERTENES FLYUM
Foto: INGUNN H THORSETH

Bergen Museum og ulike fagmiljø ved Universitetet i Bergen har slått seg saman for å finne ut kva som kan vere grunnen til forfallet og kva ein kan gjere for å ta vare på denne delen av fortida vår. Svaret finn dei mellom anna ved å kike på tverrsnitt av bergflatene.

– Dei siste tiåra har arkeologane og konservatorane sett aukande forvitring og omfang av skader på helleristningar. Kva var grunn til forvitringa, og kva kunne ein gjere for å hindre meir skade?

Det som vart observert i felt, gjorde at dei skjønna at ein trong

hjelp frå naturvitenskapane for å kome til botn i dette problemet, fortel geolog Linda Sæbø.

Tverrfagleg

Etter ei synfaring av helleristningsfeltet i Vingen i Bremanger i 1995, vart prosjektet Vingen-prosjektet sett i gong, med støtte frå Riksantikvaren. Dette er eit tverrfagleg prosjekt innan både geologi, botanikk, mikrobiologi, meteorologi og agrarfag. Prosjektet er nå ein del av Riksantikvarens nasjonale prosjekt; Bergkunst 2005.

– Målet for prosjektet er fyrst å kartlegge dei fysiske, kjemiske og biologiske faktorane som spelar



Linda Sæbø og Torbjørn Bjelland borar ut kjerneprøve av bergarten i Vingen. Bergflata er ei testeflate der det ikkje finst ristningsfigurar.

inn og så etter kvart finne fram til metodar og tiltak som verkar ver-nande og skadeførebyggjande på lang sikt, fortel Sæbø.

Tidlegare har det viktigaste vore å få ristningane fram i dagen, og ein har tenkt lite på vern.

Tverrsnitt av fjellet

Til no har fagfolka arbeidd mest med å kartlegge tilstanden til helleristningane og berget rundt, mellom anna ved å kike på tverrsnitt gjennom bergoverflatene.

– Det er fyrst nå at vi for alvor

www.uib.no/mnfa

www.uib.no/mnfa

Visste du at...

... du ved Botanisk institutt kan fordype deg innen arts-mangfold, kulturlandskapet, ørkenspredning, økologi, miljø-overvåking, vegetasjonshistorie, middelalderbyer, nye lavarter i Norge og klima-enderinger?

www.uib.no/mnfa

www.uib.no/mnfa



Rhododendron fra Himalaya liker mye nedbør og sur jord og trives derfor godt i Bergen. Nye forskningsprosjekter i Himalaya fokuserer på globale prosesser som endring av klima og biodiversitet. Studie av klimagrenser for Rhododendron er et tema på Botanisk institutt og Det norske arboret på Milde. www.uib.no/people/nboov foto: OLE R. VETAAS



Lynghesenteret på Lygra – gammel kulturarv ivaretatt på ny måte

Det norske landskapet er i dag i rask endring. Dette merkes særlig godt på kysten.

Tekst: MONS KVAMME
Foto: EGIL KORSNES

De åpne lyngheiene som tidligere var karakteristiske for kystlandskapet fra Lindesnes til Lofoten har i dag for en stor del forsvunnet. Det største sammenhengende lyngheiområdet vi hadde her i landet, Jæren, er oppdyrket. Lengre nordover langs Vestlandskysten har store deler av lyngheiene grodd til med krattskog, eller de er blitt ofret på granplantningens alter.

Innen flere fagmiljø ved Universitetet i Bergen ble man forholdsvis tidlig oppmerksom på de alvorlige miljøendringene som foregikk på kysten. For å sikre mest mulig informasjon om det tradisjonelle kystlandskapet før det forsvant, og å belyse hvilke faktorer som påvirket endringsprosessene, ble det på 1970-tallet gjennomført et stort tverrfaglig forskningsprosjekt kalt Lindåsprosjektet. I tillegg



til Universitetet i Bergen, ble dette finansiert av Norges Almenvitenskapelige Forskningsråd. Noe av det viktigste prosjektet fikk frem var erkjennelsen av at lyngheiene på kysten, i større grad enn man tidligere hadde vært klar over, var et kulturlandskap. Mer enn noe annet var det kystlandbrukets tradisjonelle driftsformer som hadde gitt dem deres karakteristiske utforming.

Går man langt nok tilbake i tid, var hele kysten dekket av skog. I de mange torvmyrene vitner stubber og stammer om en storskog av helt andre dimensjoner enn det som kommer opp i dag. Lenge ble det antatt at forhistoriske klimaendringer tok knekken på denne skogen. Gjennom Lindåsprosjektet,

ble det påvist at den viktigste årsaken til at skogen forsvant, var at den ble ryddet av mennesker for å skape lyngheibeiter. Denne prosessen startet her i Norge for mer enn 4000 år siden. Lyngheiene er således ikke bare et kulturlandskap, det er en av de eldste kulturarvene vi har her i landet.

Lynghesenteret på Lygra i Nordhordland er en nystartet institusjon som prøver ut en ny modell for vern av kulturlandskap. Både ideen bak senteret og mye av kunnskapen det baserer seg på, stammer fra Lindåsprosjektet. Lynghesenteret omfatter et område med over 1000 mål autentiske lyngheier. Ved å kombinere landbruksdrift med kunnskapsformidling og tilrettelagt

naturopplevelse for turister, er det meningen at det skal bli økonomisk interessant for de 5 grunneierne å ta vare på lyngheiene sine. For å få dette til er det investert i en omfattende restaurering av landskapet. På de 5 brukene er til sammen 27 eldre bygninger restaurert, 1,5 km med steingarder er satt i stand, spirende krattskog og plantefelt er ryddet bort og det er anlagt et system med 4 km spaserstier hvor publikum lett kan ta seg frem i landskapet.

For å holde lyngheiene vedlike, er det kjøpt inn utegangersauer fra Austevoll. Dette er den gamle norrøne rasen som har vært utgangspunktet for alle moderne saueraser. De omtales gjerne som villsau, men de eies av gårdene og blir sanket sammen to ganger for året. Vintertid går det ca. 150 sauer i området. For å holde lyngbeitene i best mulig stand, brennes dessuten deler av lyngheiene hvert år.

Den publikumsrettede del av virksomheten organiseres fra et

nytt informasjonsbygg med utstilling, filmframvisning, salg av trykksaker og matstove med servering av tradisjonskost. Gårdene som eier hele området, drives på ulikt vis, slik at det skal være mulig å se både moderne og tradisjonelle driftsformer i landbruket. En viktig del av virksomheten ved Lynghesenteret er rettet mot skoleverket. Det tilbys undervisning for alle klassetrinn gjennom hele året. Lynghesenteret er en stiftelse som er opprettet av bl.a. Universitetet i Bergen, Hordaland fylkeskommune og Lindås kommune.

www.bm.uib.no



Visste du at...

...Bergen Museum vart skipa i 1825 av stiftamtman, tidlegare stortingspresident Wilhelm Frimann Koren Christie (1778-1849)?

...Museet vart ein viktig del av grunnlaget for etableringa av Universitetet i Bergen i 1946 og er no ein integrert del av universitetet?

...Bergen Museum er landets største museale samlingar innan kultur- og naturhistorie samla ved ein institusjon?

www.bm.uib.no

Bresentra utstillingsvindu for forkinga

Fjærland, Jostedalen og Stryn. Dei fekk alle sitt «bresenter» først på 90-talet. I fjor betalte innpå 100.000 menneske for å oppleve attraksjonane på innsida.

Tekst og foto: TERJE EGGUM

Med sentra fekk vitskapen ein formidlingsarena dei ikkje hadde hatt før. Kunnskapssugne turistar, og dei er mange, fekk høve til å ta del i norsk istidsgeologi og botanikk.

God hjelp frå Bergen

Universitetet i Bergen får sin del av æra for det gode resultatet. Nils Paulsen, direktør ved Norsk Bre-museum, har mykje å takka bergensgeologane for.

– Det har vore mykje god støtte å henta frå Geologisk institutt i Bergen. Me har fått hjelp til å illustrera framveksten av fjordlandskapet, breane og elvane, seier Nils Paulsen. Bremuseet har også rekruttert fagfolk frå universitetet. Her jobbar geologen Anne-Lin Brobakke som var ferdig kandidat i 1998. Men det ligg vitskapleg engasjement også under Breheim-sentret i Jostedalen. Professor Noralf Rye ved Geologisk institutt var med og forma innhaldet frå starten, han har site som styreleiar for Breheimsentret.

Istida og Jostedalen

– Det er framtid i dei alle, seier han, det største potensialet ser han



i reiselivet og det alminnelege publikumet. Men han årtvarar mot å fira på det faglege innhaldet. I vitskapens teneste er kun det beste godt nok, meiner han og understrekar kravet til kontinuerleg fornying, stillstand er tilbakegang.

– Turisme er neppe målskive nok, dei må halda fram med å gjera seg interessante for undervisning og forskning, seier Noralf Rye. I Jostedalen er fokus lagt på istida sin nådelause lek med land-skap og busetjing, utstillinga leier veg gjennom svartedauen og inn i vår eiga tid, gjennom store og små illustrasjonar.

Botanikk i Stryn

Bremuseet i Fjærland tek føre seg breen på breid basis. Kva er ein bre? Korleis blir han til? Kva kan

breen brukast til? Fokus vert også sett på breen som landskapsskulptør. Den massive isfronten formar Sognefjorden bit for bit. Undervegs skubbar han framfor seg sand nok til å dekkja kvar rutemeter av dei britiske øyane, førti meter opp. Ivo Caprino sin vidgjetne film er elles eit visuelt trekkplaster i særklasse i Bremuseet. Nasjonalpark-sentret i Stryn vel ein tredje veg, botanikken, dyrelivet og kulturhistoria i dei frodige vekstbelta oppunder iskappa er basis.

– Dei har lukkast med presen-tasjon og formidling, seier professor i kvartærgeologi Atle Nesje, også Geologisk institutt i Bergen, som meiner dei har vore til stor gunst for naturfaga.

Nils Paulsen, direktør for Norsk Bre-museum i Fjærland, har lukkast med å gjera is til gull.

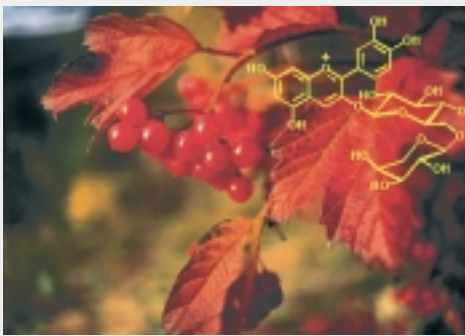
Breheim-sentret i Jostedalen eller "breheim-katedralen".



Nasjonal-parksentret i Stryn.



Høstbildet av krossved (*Viburnum opulus*), en busk som vokser mange steder på Vestlandet. Strukturen representerer et av de tre fargestoffene, antocyaner, som våre kjemikere har isolert fra bærene og etterpå strukturbestemt. Fargestoffet som er vist med struktur er tidligere ikke funnet i naturen. Antocyaner har gode antioksidant effekter og kan ha positive effekter i forbindelse med kreft og hjerte-kar sykdommer.



Våre kjemikere samarbeider blant annet med forskere på Haukeland sykehus på temaet _Potensielle helseeffekter av antocyaner_



Vinterdag på Byfjorden



Det er søndag midt i januar. Det er vindstille på Byfjorden og så vidt over 1°C i luften. Vanntemperaturen tør jeg ikke tenke på en gang. Jeg befinner meg nemlig i Skuteviken i Bergen og skal på padletur for første gang. Leder i padlegruppen til BSI Julie Skadal har forsikret meg om de skal sørge for at jeg ikke havner i vannet, men jeg er likevel nervøs for at jeg er på vei til et ufrivillig møte med det våte element.



HILDE HOLDHUS, f 1976
Student ved
Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet
Geofysisk Institutt.
Tidligere redaktør i QED.
Æresmedlem i Realistforeningen

Tekst og foto: HILDE HOLDHUS

– Har du padlet før? spurte Julie meg da vi avtalte turen. Inne i hodet mitt dukket det opp vage erindringer om en kanotur på leirskolen i sjetteklassen og et par roturer med familien. Nå står jeg altså her iført redningsvest og en Donald Duck-liknende sak som kunne fått Adne Søndrål til å bli misunnelig, klar til å gi meg Byfjorden i vold. Inne i naustet er det en hel vegg med hyller med kajakk inni. Julie plukker ut en båt som hun forsikrer meg om skal være svært stabil. Jeg skviser meg ned i farkosten og lurer stille på om den finnes i XL. – Du skal sitte med knærne støttet opp mot skroget, forklarer Julie kyndig. Dette har hun gjort før. Padlegruppen tilbyr stadig kursing av nybegynnere. Padlegruppen har 140 medlemmer, og har treningstider hver tirsdag og torsdag og innimellom bassengtreninger der det trenes på å for eksempel gå rundt med kajakken. Medlemmene holdes informert om kommende aktiviteter via en felles mailingliste. – Vi pleier å ha flere turer i semesteret, forteller Julie. Padlegruppen driver både med elvepadling og havpadling, og har utstyr til begge deler. Det er ikke dyrt å være medlem. Det koster kun 200 kroner i semesteret.

Min båt er så liten og havet så stort

Det kritiske øyeblikket er kommet. Jeg skal bevege meg fra terra firma og over i mitt tildelte eggeskall av en båt. Det mangler ikke på råd og tips fra de andre padlerne tilstede.

Som ved et under, det føles i alle fall slik, sklir jeg meg ned i båten. Donald Duck-kjolen skal slutte rundt åpningen jeg sitter ned i for å hindre at jeg blir våt. Etter et par sekunders handlingslammelse tør jeg slippe tak i bryggen og sette i gang å padle. Når jeg først er kommet i gang, er det faktisk ganske behagelig. Nærmere vannet kommer man ikke uten å bli våt. Det eneste problemet er at båten absolutt ikke vil gå i den retningen jeg vil. Men etter en stund går det bedre og jeg og de andre padlerne dupper rolig i samlet flokk utover i fjorden. De andre forklarer om hvordan jeg skal få bedre framdrift og hva jeg skal gjøre hvis jeg mister balansen. Det er fine forhold for padling i byfjorden og selv om høysesongen er sen vår, sommer og tidlig høst, finnes det mange som padler hele året rundt. – Padling er en ypperlig måte å dra på lengre turer og ta med telt, forteller Julie. Flere av medlemmene drar ofte på lengre ekspedisjoner, en snakker om å padle hjem til Ulsteinvik etter dette semesteret andre om Askøy rundt. At man får kontakt med naturen på en helt annen måte enn ved å reise med en bråkende motorbåt opplever vi i det en stor fisk gjør to store byks like bortenfor oss rett utenfor Måseskjæret. Det er mange realfagstudenter med i klubben, noe som merkes når diskusjonen går om fisken vaket eller ikke, eller om det rett og slett var en laks som hoppet for å bli kvitt lakselus. Julie tar hovedfag i biologi og sannelig så vi ikke en geolog ut på der også. Etter en stund kjenner jeg at balanseorganet mitt ikke er innstilt helt



Noe for alle

Det finnes en hel mengde aktiviteter drevet av studenter for studenter i ved Universitetet. Hvert år behandler Kulturstyret, som bevilger penger til organisasjonene, mellom 80-110 søknader. Vi har valgt å presentere et lite knippe.

Bergen har to utesteder drevet på frivillig basis av studenter. Det eldste er den legendariske Hulen som feiret 30-års jubileum i 1999. Kjent for sitt noe spesielle konsertlokale som gir en særegen intimitet mellom publikum og band. Det Akademiske Kvarter, bedre kjent som Kvarteret, er studentkulturhuset i Bergen. Det feiret i fjor femårsjubileum. Her foregår et utall av konserter, debatter, foredrag og teateroppsetninger i løpet av semesteret. Huset har blant annet egen pub, konsertsal, teatersal og kafé. Og det hele er drevet av rundt 400 frivillige studenter.

Er man filminteressert, finnes det, i tillegg til Bergen kino, filmklubber som har visninger på Studentsenteret og på USF. Bergen Filmklubb og Cinemateket har flere visninger i uken. Vil man heller drive med teater har man mulighet til det gjennom studentteateret Immaturus som holder til på Kvarteret.

På realfag, finnes det en hel del organisasjoner med høyt aktivitetsnivå og som alle er drevet på frivillig basis av studentene. En av dem er Realistforeningen (RF) som holder til på Kvarteret. RF arrangerer konserter hver torsdag hele semesteret igjennom. Blant de bandede RF er mest stolte av å ha hatt på besøk de to siste årene, finner

man Public Enemy og Violent Femmes.

Vil man vite mer om hva som foregår på fakultetet, bør man lese QED, fakultetets egen studentavis. Avisen kommer ut 6 ganger i året og tar opp små og store saker som angår studentenes hverdag.

Mens RF og QED skal favne alle studentene på fakultetet er kjemisk fagutvalg, fysikkelskapet Tiplers Disipler og Mjøltnir (geologi) eksempler på organisasjoner knyttet til fagområder. Disse arrangerer fester, ukeavslutninger, julebord og lignende.

Andre organisasjoner det er verdt å nevne på Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet er Miljøgruppen og IAESTE

IAESTE er en organisasjon som driver utveksling av realfagstudenter til sommerjobber i utlandet. De arrangerer også den årlige næringslivsdagen der bedrifter kommer for å presentere seg for studentene.

Miljøgruppen driver med å bevisstgjøre studenter i miljøspørsmål samt tar opp miljøpolitiske saker ved universitetet.

Dette er som sagt bare noen av organisasjonene som finnes. Man kan lese mer om dem og andre organisasjoner på universitetets nettsider,

www.uib.no/info/student

BSI

BSI (Bergensstudentenes idrettslag) er en paraplyorganisasjon for all studentidretten på Universitetet og tilbyr i tillegg til padling en mengde aktiviteter for alle ansatte og studenter.

Alt fra baseball og bueskyting til judo og undervannsrugby er representert. De fleste gruppene har tilbud for både rutinerne utøvere og nybegynnere.

Vil man vite mer om padlegruppen, finnes det mer informasjon på www.padling.no/BSI

Friluftsliv

Bergen er kanskje mest kjent for å være en kulturbby, men den er også en by med store muligheter for å drive friluftsliv. Det tar 6 minutter med Fløibanen fra Bergen sentrum opp til naturområdet på Fløien hvor man har et utall av muligheter. Det tar i overkant av en time å kjøre eller ta toget til Voss, som er fylkets senter for ekstremsport. Litt kortere tid tar det å kjøre til Kvamskogen som om vinteren er et Eldorado for både dem med to planer under beina og dem med en. I tillegg finnes det en hel del friluftsområder i umiddelbar nærhet til byen.

www.iaeste.uib.no

Visste du at...

- IAESTE er en studentdrevet organisasjon som tilbyr ca.130 jobber sommerjobb i over 40 forskjellige land?

- IAESTE hvert år arrangerer Næringslivsdag på Realbygget i Bergen hvor over 20 bedrifter deltar for å rekruttere og profilere seg mot studenter?

- Næringslivsdagen i 2001 er 7.mars og du er velkommen!

www.iaeste.uib.no

15. mars

Åpent for elever fra videregående skole

"En flytende forbindelse"

*Realfagsdagen 15. mars. 2001
Det Akademiske Kvarter kl. 12.00*

- Populærvitenskapelige foredrag
 - Instituttpresentasjon
- Gjensyn med "Kroppen vår" og "På roterommet"
- Realfaglig Jeopardy og festivitas

Arr. Bergen Realistforening



"Kjekt å være ny student"



Tekst: HARALD ÅGE SÆTHRE

Ved Universitetet i Bergen vil du som ny realfagsstudent bli mottatt i en mindre gruppe hvor dere i fellesskap skal gjøre dere kjent med universitetet. Dette gjør vi for å styrke det sosiale miljøet og øke kunnskapen om alle mulighetene med studiet. Universiteter har, og ikke helt ufortjent, hatt ord på seg for å være steder hvor man lett blir sosialt isolert.

Nytt tilbud bare i Bergen!

Istedenfor store orienteringsmøter med nesten 500 studenter til stede, kører og forvirring om hvor og når, vil du som ny student møte 20-25 andre nye studenter i et fagmiljø. Din gruppe vil bestå av studenter med tilsvarende faglige interesser og vil bli ledet av lærere / videregående studenter fra det aktuelle faget. Ved oppmøte vil det bli fokusert på å få til et godt sosialt miljø og det å bli kjent med universitetet. Videregående studenter vil følge opp med fadder dager i uformelle former.

Nye studenter en ressurssterk gruppe

Dette opplegget er ikke laget for "å sy puter under armene" på deg eller de andre nye studentene. Tvert imot er fakultetet klar over at vi tar imot noen av de mest ressurssterke menneskene vi har i samfunnet. De fleste havner ikke på universitetet ved en tilfeldighet. Stor faglig interesse er utgangspunktet for de fleste som da også får god anledning til faglig fordypning.

Egne valg!

Dersom du nå er redd for å miste friheten som student, så skal denne nye tilnærming måten mer fremme enn hemme de frie valg. Vi har imidlertid sett at overgangen fra den videregående skolen til universitetet er for tøff for mange nye studenter. Med organisering i grup-

Kollokvie-grupper i arbeid med matematikk på Zoologisk institutt



per i det første semesteret, regner vi med å gjøre overgangen overkommelig for de fleste. Fra andre semester må du imidlertid regne med å gjøre egne valg både av fag og undervisningsformer. Da regner vi med at du bare vil se fordelene av alle valgmulighetene. Det er nemlig bare på universitetet at du selv velger sammensetningen av fag og dermed kan legge størst vekt på egne interesser og personlig talent. Vi mener også at du gjennom å måtte ta egne valg og styre din egen tid, blir mer selvstendig og har større forutsetninger for å ta avgjørelser i en arbeidssituasjon.

Flere blir ved fakultetet

Det positive inntrykket bekrefte også av samtaler med studentene og av studentenes oppførsel. Tallenes tale er også klar. Fakultetet hadde høsten 2000 28% færre studenter som takket ja til en studieplass enn høsten 1998. Likevel var det nesten like mange som registrerte seg til å ta eksamen i våre grunnleggende matematikkemner. Dette betyr at flere har funnet seg til rette ved fakultetet i starten og har valgt å satse, mens det tidligere var vanlig at et større antall falt fra svært tidlig i det første semesteret. Vi ser også at de aller fleste møter igjen i vår semesteret.

Har du studert realfag ved UiB?

En gang realist fra UiB - alltid realist fra UiB!

Er du tidligere eller nåværende student ved Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet, Universitetet i Bergen? Fakultetet ønsker kontakt for å starte opp en alumniorganisasjon som blant annet kan hjelpe deg med å komme i kontakt med tidligere studiekamerater, få informasjon om hva som skjer ved Universitetet i Bergen og med andre ferdig utdannede, finne en ny karrierevei og mye mer. For mer informasjon se uhu.uib.no/alumni.

Ta kontakt elektronisk alumni@uhu.uib.no eller skriv til "Alumni", Det matematisk-naturvitenskapelige fakultet Universitetet i Bergen, Postboks 7800, 5020 Bergen

Husk å få med din adresse!

Nye studenter har sagt:

"Fakultetet har gitt et svært godt inntrykk og jeg trives veldig bra"

"Hektisk. Gøy å være student"

"Veldig bra med å bli tilhørende et institutt. Har fått et skikkelig bra nettverk etterpå. I dag sitter vi sammen og hjelper hverandre ofte"

"Kjempebra at vi fikk begynne i mindre gruppe"

50% kvinner

Det er tydelig at spesielt kvinner setter pris på den nye mottaksordningen. Mens det tidligere var spesielt stort frafall blant kvinnene ser vi nå at av de som fortsetter ved fakultetet er kvinneandelen kommet opp i 50%.

Gode resultater for nye realister!

HØSTEN 2000

Det har vært mye oppstyr om dårlige resultater i matematikk ved landets høyere læresteder. Bedre oppfølging, nye tilbud og ståpåvilje fra de nye studentene, har redusert andelen stryk med over 20% på et av begynneremnene i matematikk. Også et nytt opplegg for Examen philosophicum har redusert andelen stryk dramatisk blant nye realister. Det er vanlig at nye realister starter første høsten med et matematikkemne sammen med Examen philosophicum.

10 spørsmål om realfagsstudier ved Universitetet i Bergen.

Som studieveileder har jeg svart på mange spørsmål fra søkere og søkernes foreldre. Her har jeg samlet et knippe spørsmål og svar.

Tekst: HARALD ÅGE SÆTHRE

1. Får man seg jobb med en universitetsutdanning da?

Bare ta en kikk gjennom denne avisen så ser du mange forskjellige eksempler på jobbmuligheter. Og det beste er at du ikke låser deg for bestemte yrker. God faglig basis i fag du virkelig er interessert i, kombinert med praktisk erfaring av ulike slag som student, gir deg svært mange mulige karriereveier.

2. Er det ikke bare livsfjerne "nerder" som studerer?

Nei. Vi har derimot mange dyktige studenter ved Universitetet i Bergen, som også vet å finne avveksling i det mangfoldige sosiale livet i Bergen. At studiene ikke er livsfjerne, kan du se på alle de praktiske eksemplene her i avisen.

3. Er ikke universitetet bare et oppholdssted for ungdom som ikke vet hva de vil?

Nei. 3 av 4 starter ved realfagsstudiene fordi de er interessert i å fordype seg faglig. Av de resterende 25% er det 15% som leser realfag for å skaffe seg tilleggspoeng til lukkede studier. Det er bare i underkant av 10% som bare "slenger innom"!

4. Men er det ikke lett å velge feil?

Mange er usikker på en utdanning hvor de selv må velge fagkombinasjon. Det er imidlertid vanskelig å velge feil. Studiehåndbøker, studieveiledere, faglærere og en egen informasjonsuke hver høst gir de beste muligheter til å gjøre gode valg basert på dine egne interesser og mål med utdanningen.

5. Er det ikke vanskelig å bli kjent med medstudenter?

Nei, det er lett å bli kjent! Allerede dag to skal nye studenter kunne kjenne minst 15 medstudenter. Dette er helt nytt og enestående for realfagsstudiene i Bergen (se egen artikkel.)

6. Er det ikke mange kjedelige forelesninger?

Husk at våre lærere først og fremst er forskere i tillegg til å undervise, og de kjenner derfor den siste faglige utviklingen. Mange er engasjerte og inspirerende, men de er ikke underholdningsartister! Det er opp til deg som ansvarsbevisst student å være forberedt slik at du får det nødvendige utbytte. Men fakultetet tilrettelegger blant annet med eget studenthus, for at du skal få anledning til å bearbeide stoffet sammen med medstudenter.

7. Er det ikke bedre å ta utdanningen i utlandet?

Utenlandsk utdanning er svært variert og ikke alltid av den beste kvalitet. Dette vet norske arbeidsgivere som ofte finner det tryggest å ansette kandidater med norske papirer. Et studium hos oss, med et utvekslingsopphold i utlandet, gir deg de samme spennende erfaringene. Samtidig vil fagmiljøene du da reiser til, være anerkjent av våre forskere, og du får dine endelige papirer fra oss.

8. Er det ikke vanskelig å skaffe seg bolig i Bergen?

Akkurat ved semesterstart er det mange ute på boligmarkedet, men det går ikke mange ukene ut i semesteret før det rapporteres om ledige hybler i hybelhusene. De seinere årene er det blitt et stadig økende antall private leiligheter som er tilgjengelig for studenter. Når det gjelder bolig til studenter, er vi langt bedre stilt i Bergen enn i Trondheim og Oslo.

9. Må jeg ikke være veldig god i matematikk?

Ups! Dette er ikke bare bare! Slik fagene utvikler seg, blir det et stadig større behov for matematikkunnskaper. Derfor anbefaler vi også på det sterkeste at de som kan, velger 2MX og 3MX i den videregående skolen. Du kan imidlertid starte studiene bare med generell studiekompetanse, men da må du gjøre regning med ekstra innsats.

10. Hvorfor studere realfag ved Universitetet i Bergen?

Jo, fordi vi har og kommer til å videreutvikle en tett kontakt med samfunnet rundt oss, noe som gir deg muligheten til å gå ut i spennende jobber i de sektorene som virkelig er i vekst i Norge og spesielt på Vestlandet. Dessuten er vi alene som fritt universitetsstudium å ta på alvor at nye studenter må få arbeide under gode sosiale rammer. Ikke minst gir våre studier deg anledning til å velge fag etter interesse, og du får anledning til å fordype deg. Og til slutt: Vi trenger deg med på laget. Vi har så mange spennende problemstillinger som vi gjerne skulle hatt hjelp til å gå løs på!

Vi du vite mer?

Sjekk ut www.uib.no/mnfa, send en mail til orakel@uhu.uib.no, eller ring 55 58 30 30

Kontakt noen som studerer selv.

Linda Andersen
Ny høsten 2000
Biologi
Tlf: 55 58 98 25
Linda@uhu.uib.no



Terje Helle
Ny høsten 2000
Matematikk/
Informatikk
Tlf: 55 58 98 24
Terje@uhu.uib.no

Helene Nygaard
Ny høsten 2000
Biologi
/Molekylærbiologi
Tlf: 55 58 98 23
Helene@uhu.uib.no



Cecilie Rødland
Ny høsten 1999
Geofysikk/Fysikk
Tlf: 55 58 98 22
Cecilie@uhu.uib.no

Linda, Terje, Helene og Cecilie kan du treffe på telefon tirsdager og torsdager fra klokken 17.00 til 20.00 frem til 15. april eller send spørsmål pr. e-post. De kan ikke alle detaljene om reglement og studieplaner, men de kan gi deg svar på hvordan det er å være student. De kan også sende deg mer informasjon dersom du ønsker dette.

Vi vet at du vil vite mer og ikke lar deg lure av enkle slagord!

Vi vet at varig kunnskap krever tid!

Vi er på jakt etter ditt gode hode, ikke etter lommeboken din!

Vi gir deg frihet til å velge utdanning etter egne interesser og mål!

Vi synes virkelig-heten er fantastisk nok! Det er ikke nødvendig å drømme.

Det er ikke nødvendig å være ensom og ha det kjipt når du studerer! Vi satser på at du fra første dag skal få et trivelig sosialt miljø.

Vi er opptatt av å få ideene i funksjon for samfunnet, ikke bare pusle på med egne fikse ideer i lukkede rom.

Istedenfor strenge opp-takskrav gir vi deg en sjanse - og stiller krav når du er her!



FEBRUAR 2001

Informasjonsteknologi	side 3
Internasjonalt	side 7
Olje og gass	side 9
Etter- og videreutdanning	side 12
Matematikk i praksis	side 14
Nyetablering	side 15
Havbruk og fiskeri	side 18
Skole	side 22
Miljø - klima	side 22
Opplevelser - museer	side 28
Studentertiliv	side 30

Har du spørsmål om...

Samfunnsfag ?

Studieveileder.svfa@uib.no
Tlf. 55 58 90 60

Humanistiske fag ?

Studieveileder.hffa@uib.no
Tlf. 55 58 89 60

Realfag ?

Studieveileder.mnfa@uib.no
Tlf. 55 58 30 30

Psykologi ?

Studieveileder.psyfa@uib.no
Tlf. 55 58 27 31

Jus?

Studieveileder.jurfa@uib.no
Tlf. 55 58 95 02

Medisin ?

Studieveileder.medfa@uib.no
Tlf. 55 58 63 20

Odontologi eller tannpleie?

Studieveileder.odfa@uib.no
Tlf. 55 58 65 88

Studier i utlandet?

stian.thowsen@stud.uib.no
Tlf. 55 58 92 42

Generell informasjon

Studentkontoret@uib.no
Tlf. 55 58 21 40

www.uib.no



UNIVERSITETET I BERGEN

Vi gir bedre oppfølging og får resultater av det. Vi firer ikke på kvalitetskravene.