

13.
årgang

GENZalt

NR. 3/2004 BIOTEKNOLOGINEMNDA

TIDSSKRIFT FRA BIOTEKNOLOGINEMNDA



Genressurser

Bioprospektering i nord

Åpne møter

Ny Bioteknologinemnd 2004-2008



Ny Bioteknologinemnd

Lars Ødegård



Foto: Ann-Elin Wang

I sommer ble ny Bioteknologinemnd for perioden 2004-2008 oppnevnt av Regjeringen. Siden Bioteknologinemnda ble oppnevnt første gang i 1991 har vi vært vitne til en rivende utvikling innen gen- og bioteknologi. Det knytter seg for tiden stor forventning til hvorledes ny kunnskap og teknologi kan gi enkeltindivider, bestemte yrkesgrupper, forskermiljøer og samfunnet som helhet nye måter å tilnærme seg gamle problemer på. Områder som forsterdiagnostikk, genter, genterapi, genmodifisert mat og genmodifiserte vaksiner til bruk på dyr og mennesker, byr alle på et vell

av muligheter. Samtidig vet vi at ulike verdisyn gjør seg gjeldende og at mange er skeptiske til at slik teknologi anvendes. Mange veivalg skal tas framover, og de må drøftes grundig.

Det er viktig å bevare den stillingen nemnda nå har som frittstående i forhold til den øvrige forvaltningen og politiske retninger. Vårt mandat legger vekt på at nemnda skal være et uavhengig, rådgivende organ for forvaltningen og myndighetene i saker som berører bioteknologi. Nemndas oppgave er ikke først og fremst å enes rundt en konsensus, men å etablere et solid grunnlag for en

videre offentlig debatt, som så tjener som basis for de beslutningene myndighetene til slutt fatter. Nemnda tar kontinuerlig opp utfordrende saker i skjæringspunktene mellom forskning, kommersialisering, forvaltning og generelle samfunnsinteresser.

En av de viktigste oppgavene for Bioteknologinemnda er å sørge for at debatten om de etiske utfordringene i kjølvannet av framskrittene innenfor bioteknologisk forskning blir gjort allment tilgjengelig. I utgangspunktet kan fagområdene virke vel kompliserte for en lekperson, så her ligger det en stor utfordring i å

tilrettelegge informasjon og å folkeliggjøre debatten.

Det er viktig å strebe etter ny kunnskap, samtidig som vi skal huske på at kunnskap ikke er ensbetydende med innsikt. Innsikt kommer først over tid og er avhengig av refleksjon og erfaringer. Selv om en bioteknologisk nyvinning kan løse en rekke isolerte problemer, kan den vise seg uforenlig med samfunnets etiske retningslinjer. Fra sak til sak er det derfor viktig å spørre seg: Får vi et bedre liv, et mer tolerant samfunn og et bedre miljø ved å ta i bruk ny bioteknologi?

Bioteknologinemnda

GENi alt

NR. 3/2004 – 13. årgang

Redaksjonen avsluttet
22. november 2004

Ansvarlig redaktør:
Sissel Rogne

Redaktør: Casper Linnestad

Redaksjonsmedarbeidere:
Grethe S. Foss, Tore Wallem

Utgever: Bioteknologinemnda

Opplag: 8 000

Geni alt utkommer fire ganger i året og sendes gratis til alle interesserte.

Postadr.: Postboks 522 Sentrum,
0105 OSLO

Besøksadr.: Prinsensgt. 18, Oslo

Internett: <http://www.bion.no>

E-post: bion@bion.no

Grafisk produksjon:
Spekter Reklamebyrå AS
www.spekter.com

Bioteknologinemnda er et frittstående, regjeringsoppnevnt organ og ble første gang oppnevnt i 1991. Nemnda er hjemlet i Lov om humanmedisinsk bruk av bioteknologi m.m. og Lov om fremstilling og bruk av genmodifiserte organismer. Foruten å være rådgivende i saker som angår bruk av bio- og genteknologi i relasjon til mennesker, dyr, planter og mikroorganismer, skal nemnda bidra til opplysning og debatt.

I sine vurderinger skal nemnda spesielt vektlegge de etiske og samfunnsmessige konsekvenser ved bruk av moderne bioteknologi.

Bioteknologinemnda har 21 medlemmer og observatører fra seks departementer. Bioteknologinemndas sekretariat er lokalisert i Oslo sentrum. Bioteknologinemnda har et budsjett på 6,8 millioner kroner for 2004.

er flerfaglig sammensatt av dyktige personer som representerer mange ulike organisasjoner og miljøer. Det er et privilegium å få bygge kompetanse sammen over en ny fireårsperiode og arbeide med spørsmål innen et så mangslungent felt som bioteknologi. Slik jeg kjenner arbeidet i nemnda fra tidligere har det vært utmerket grobunn for å utvikle og nyansere meninger. Diskusjonene har vært preget av saklig og konstruktiv uenighet rundt både medisinske, naturfaglige og etiske problemstillinger. Dette skal vi skal lykkes med også i neste periode. Jeg gleder meg til å ta fatt!

Innhold

Leder.....	2
Nytt fra nemnda	
Ny Bioteknologinemnd 2004-2008.....	4
Nytt skolehefte om kloning.....	11
Ny medarbeider.....	11
Åpne møter	
Oslo: Small molecules - crucial questions.....	12
Hva er et menneske? Refleksjoner etter en dag i aulaen.....	16
Tromsø: Genressurser og rettigheter.....	17
Bioprospektering i nord.....	20
Folkeavstemning om stamceller i California.....	23
Lærerkurs i Tromsø.....	24



Forsidefoto, stort bilde: Laverestående dyr i havet er interessante genressurser. Her et langhals-sekkedyr, sjøpung.
© Stein Johnsen / Samfoto

Ny Bioteknologinemnd 2004 - 2008

I Statsråd II. juni ble det oppnevnt ny Bioteknologinemnd på 21 medlemmer for en periode på fire år fra 1. august 2004. Leder er Lars Ødegård, Norges Handikapforbund, og nestleder er Torleiv Ole Rognum, Rettsmedisinsk instiutt.

Videre har den nye nemnda åtte organisasjonsoppnevnte og elleve personlig oppnevnte medlemmer

Tore Wallem

gerer Lærebok i Rettsmedisin. Han har siden studietiden vært opptatt av samfunnsmedisinske og etiske spørsmål og har skrevet mange artikler i fagtidsskrifter samt kronikker i dagspressen om slike emner. Rognum var blant initiativtakerne til oppstartingen av det første "Alternativ til abort"-kontoret i Norge (nå Amatheia). Han sitter i kommunestyret i Asker og er her leder for helse- og sosialkomiteen.

Forventninger:

"Jeg gleder meg til spennende diskusjoner mellom nemndsmedlemmer med forskjellig faglig bakgrunn og forskjellige ståsteder forøvrig. Det er også et privilegium å få samarbeide med de dyktige medarbeiderne i sekretariatet. I spørsmål der standpunkter brytes, forventer jeg at nemnda makter å formulere argumenter og motargumenter slik at politikere og folk flest kan forstå bakgrunnen for, og konsekvensen av, de forskjellige standpunktene. Lykkes nemnda i å formidle kunnskap og innsikt på en slik måte, vil det føre til økt etisk og samfunnsmessig bevisstgjøring og kunne gi et betryggende grunnlag for politiske beslutninger. Personlig håper jeg gjennom nemndsarbeidet å få bidra til å stimulere myndigheter og næringsliv til økt satsning på bioteknologi, slik at vi kan være rustet til å møte fremtiden etter olje-alderen. Videre håper jeg gjennom arbeidet i nemnda å medvirke til at teknologien ikke tæes i bruk på en måte

Leder:



Lars Ødegård (48), leder, medlem av Bioteknologinemnda siden 1998. Ødegård er generalsekretær i Norges Handikapforbund (NHF). Han er også nestleder i Forbrukerrådets styre og tidligere medlem av flere offentlige utvalg, bl.a. Lønning II som fremmet innstilling om prioritering i helsevesenet, Verdikommisjonen og Livshjelpsutvalget. Han har skrevet en rekke artikler og foredrag om funksjonshemming og bioteknologi.

Forventninger:

"Innenfor feltet bioteknologi skjer utviklingen med raske og store skritt. Det viktigste nemnda kan gjøre er å sørge for at debatten om de etiske utfordringene i kjølvannet av denne utvik-

lingen blir gjort tilgjengelig for folk flest. Disse spørsmålene angår oss alle, og når fagfeltet både er komplisert og vanskelig tilgjengelig, ligger det en stor utfordring i å folkelig gjøre debatten. Nemndas rolle skal, slik jeg ser det, ikke være å skape ensidighet, men heller prøve å belyse utfordringene bredest mulig, og få fram de ulike problemstillingene og konsekvensene av disse, slik at enkeltmennesker kan danne seg en oppfatning, og slik at beslutningstakere (Regjering og Storting) har et bredest mulig grunnlag å handle ut i fra."

Nestleder:



Torleiv Ole Rognum (56), nestleder, medlem av Bioteknologinemnda siden

1998 (leder 1998-2000).

Rognum har vært professor ved Rettsmedisinsk institutt, Universitetet i Oslo, siden 1991, og har arbeidet med patologi, barnemedisin og de siste 21 år med rettsmedisin.

Rognum har vært vært bedriftslege, sykehjemslege og deltatt i sosialmedisinsk arbeid for vanskeligstilte gravide. Rognums forskningserfaring er bred, med doktorgrad om immunologiske og cellebiologiske studier av kreft og kreftutvikling i tykktarmen og forskning på plutselig uventet spedbarnsdød. Siden 1987 har han hatt egen forskningsgruppe og har veiledet 7 kandidater frem til doktorgrad. Han ledet i 2001-2004 barnedødprosjektet i helseregion sør og øst. Rognum har ledet arbeidet med NOU 2001: 12 om rettsmedisinsk sakkyndighet i straffesaker og er medlem i Forskningsreguleringsutvalget (Nylenna-utvalget). Han var initiativtaker til Norsk Rettsmedisinsk forening, er ansvarlig redaktør for Scandinavian Journal of Forensic Science og redi-

som truer respekten for menneskeverdet og for skaperverket.”

Personlig oppnevnte:



Kjetil Hindar (50), medlem av Bioteknologinemnda siden 1998. Hindar er seniorforsker ved Norsk institutt for naturforskning (NINA), Trondheim, og er utdannet cand.real. (zoologi, 1981) og dr.philos. (laksefiskers populasjonsgenetikk og økologi, 1992) fra Universitetet i Oslo. Han har 17 års erfaring fra norsk miljøforskning, har sittet 6 år i styret for WWF Norge, og har arbeidet 1,5 år i privat bioteknologi/akvakultur. Hindar har også arbeidet med utredninger for norske og internasjonale organer om miljøeffekter av genmodifiserte organismer og forskning om effekter av rømt og utsatt fisk på ville fiskebestander.

Forventninger:

”Jeg er opptatt av at nemndas diskusjoner skal være basert på et så godt kunnskapsgrunnlag som mulig, og at vi kan gi råd som har gyldighet utover den enkelte sak. En generell utfordring er å gi råd til hvordan moderne bioteknologi kan utnyttes til et gode for samfunnet, uten at det går ut over sentrale menneskelige

eller naturmessige verdier. Ellers er jeg opptatt av hvordan landene i den tredje verden kan ta del i den bioteknologiske utviklingen på en måte de selv opplever som positiv.”



Erling Johannes Husabø (43), ny i nemnda.

Husabø er professor i rettsvitenskap ved Juridisk fakultet, Universitetet i Bergen. Han er utdannet dr.juris (1994) med avhandlingen ”Retts til sjølvvalt livsavslutning?”, og har elles publisert mest innenfor strafferett. Han har også vært varamedlem til Regional komite for medisinsk forskningsetikk (1989-1993), og medlem av Nasjonalt råd for prioritering i helsevesenet (2000-2004).

Forventninger:

”Bioteknologien aktualiserer grunnleggende spørsmål omkring synet på mennesket og naturen. Samtidig må vi drøfte kva verdier som er så viktige at samfunnet bør ha ein felles regel, og kva spørsmål som kan eller bør overlatast til den enkelte privatperson eller forskar sitt eige etiske skjønn. Nemnda bør medverka til at desse grunnspørsmåla og dei tilknyttande verdivala kjem tydeleg

fram i debatten om aktuelle saker. Det ligg det dessutan ei stor utfordring i den tiltakande internasjonaliseringa av regelverket. Nemnda bør reisa debattar og koma med innspel i ein tidleg fase når nye konvensjonar eller EU-reglar er under utvikling.”



Rita Kolvik (54), medlem

av Bioteknologinemnda siden 2000. Kolvik er seksjonsleder ved Fertilitets-senteret ved Haugesund sykehus. Hun er spesialist i gynekologi, med 15 års erfaring innen infertilitet og assistert befruktning, og er daglig i kontakt med problemstillinger hvor bioteknologiloven er i anvendelse. Videre er hun engasjert i problemstillinger rundt etikk i helsevesenet og er leder av foretakets kliniske etikk-komité.

Forventninger:

”Med min faglige bakgrunn kan jeg være med å gi nemnda saklig bakgrunnsinformasjon i spørsmål om bruk av medisinsk bioteknologi innen assistert befruktning og svangerskap. Gjennom forrige periode har jeg sett den store bredden i saker som nemnda behandler og den store innsikten i problemstillinger som nemnda sammen med sekretariatet innehar. Å delta i

nemndas arbeid gir meg en enestående mulighet til å være med å påvirke råd som angår bioteknologiske spørsmål i Norge. Samtidig mener jeg at vi har en stor oppgave i å formidle balansert kunnskap om hvordan ny bioteknologi kan komme til å påvirke vårt samfunn i framtida og å være med å skape debatter i et verdiladet temaområde. Utfordringene for nemnda er å fortsette å gi råd ut fra solid bakgrunnsinnsikt i sakene samtidig som vi oppfyller bioteknologilovens intensjoner og synliggjør etiske konsekvenser av de valg vi som samfunn tar.”



Siri Mathiesen (37), ny i Bioteknologinemnda.

Mathiesen er kvalitetsansvarlig hos Genpoint AS. Hun har en MBA fra University of Washington og er reg.cand.mag fra Oslo Ingeniørhøgskole. Hun har arbeidet med grunnforskning ved Nevrokjemisk lab (Universitetet i Oslo) og har erfaring fra bioteknologiindustrien, bl.a. Genpoint AS som arbeider med å utvikle gen-baserte diagnostiske tester for påvisning av sykdomsfremkallende bakterier.

Forventninger:

”Bioteknologi er blitt et verktøy for å oppnå mange nye goder i samfunnet, men mange

mener at uforutsette problemer overgår godene. Jeg håper det, via nemndas arbeid, kan stimuleres til å ta i bruk teknologien til å oppnå de goder som samfunnet ønsker, men likevel klare å unngå de negative effektene man frykter. Samtidig skal man ha i mente at vi er en del av en større verden og at det som foregår utenfor Norges grenser vil påvirke våre valg og handlinger."



Randi Eidsmo Reinertsen (54), ny i nemnda. Reinertsen er dr.philos i fysiologi og forskningssjef ved SINTEF Helse, samt professor II i fysiologi ved Institutt for biologi, Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet, Trondheim. Forskningsaktiviteten hennes har fokusert på forholdet mellom eksponering til ulike miljøfaktorer og fysiologiske reguleringsmekanismer hos pattedyr, fugl og mennesker. Hun arbeider med utvikling av ny kunnskap fra grunnleggende forskning til produktutvikling og kommersialisering av forskningsresultater. SINTEF Helse arbeider på oppdrag fra industri og forvaltning og samarbeider nært med Det medisinske fakultet og St. Olavs Hospital. Reinert-

sen er også styremedlem i GRID Arendal (UN Environmental Program) og i Havforskningsinstituttet og NINA, som begge har forskningsaktivitet innenfor området bioteknologi.

Forventninger:
"Jeg ser frem til å delta i arbeidet til Bioteknologinemnda. Den brede sammensetningen av fagkompetanse og erfaring er et godt grunnlag for å sikre at rådene vi gir er godt faglig fundert. Jeg håper at vi får diskusjoner som bidrar til å definere grenser og kriterier som kan gjelde ut over enkeltsakene. Jeg tror det vil by på spennende og krevende utfordringer å gi råd basert på kunnskap som er i rask endring. Jeg håper vi tør å gi råd, og at vi også tør å ta nye valg når ny kunnskap krever det."



Berge Solberg (35), ny i Bioteknologinemnda. Solberg er 1.amanuensis ved Institutt for helsevitenskap, NTNU. Han er utdannet filosof og disputerte ved NTNU i 2003 på en avhandling om fosterdiagnostikkens etikk. Solberg underviser i flere kurs omkring bioteknologiens etikk, forskningsetikk og etikk og medisinsk teknologi, og er for tiden pro-

sjektleder for et større etikkprosjekt relatert til samtykkeproblematikk i biobankforskning.

Forventninger:
"Jeg håper og tror nemnda blir et sted hvor det er mulig å diskutere seg frem til gode og reflekterte standpunkter i utfordrende bioetiske spørsmål. Det norske samfunnet har gjennomlevd harde debatter når det gjelder medisinsk bruk av bioteknologi de siste årene. Trolig vil det ikke ta slutt med det første, for stadig nye saker som vekker følelser og engasjement vil komme i "repro-genetikk"-feltet. Mitt håp er at Bioteknologinemnda skal fortsette sitt arbeid med å spre kunnskap og gode argumenter. Økt kunnskap i befolkningen betyr ikke at det "etisk problematiske", som det gjerne kalles, forsvinner fra dette feltet. Men med økt kunnskap øker ofte forståelsen og interessen for etikken. Som etiker i nemnda forventer jeg at kvaliteten i de etiske diskusjonene i offentligheten skal bli bedre."



Ulla Schmidt (37), ny i Bioteknologinemnda. Schmidt er forsker ved Stiftelsen Kirkeforskning (KIFO), og 1.amanuensis II i etikk ved Teologisk

Fakultet, Universitetet i Oslo. Hun er utdannet dr.theol, og har forsket på ulike etiske spørsmål i tilknytning til bioteknologi. De siste årene har hun særlig forsket på folks holdninger til og tenkning om etiske og moralske problemer, også i forhold til bioetikk og har bl.a. skrevet boken "Euthanasia and Moral Communication". Hun har også arbeidet som forskningsleder ved Etikkprogrammet i Norges forskningsråd.

Forventninger:

"1. Skape tverrfaglig informert debatt der ulike argumenter i forhold til grunnleggende samfunnsmessige og etiske problemstillinger fremsettes og prøves;

2. Utøve etisk refleksjon sideløpende med utvikling av ny kunnskap og anvendelse innen bioteknologi, der etisk ansvar både dreier seg om å utnytte mulighetene bioteknologien gir oss, og å gjennomtenke mulige problemer;

3. Formidle og debattere i offentligheten slik at kompleksiteten i de spørsmålene vi arbeider med kommer fram."



Even Sjøfteland (39), ny i Bioteknologinemnda. Sjøfteland er daglig leder i SalmoBreed as, en av Europas største leveran-

dører av avlsprodukter til oppdrett av laks og ørret. Han er utdannet innen økonomi og samfunnsfag, og har de siste 15 årene i hovedsak arbeidet med utviklingsoppgaver i privat og offentlig sektor.

Forventninger:

"Jeg har til daglig ansvar for å koordinere forskning, produksjon og marked i et ekspansivt og krevende miljø. Utviklingen internasjonalt krever hyppige diskusjoner og avveininger mellom bruk av bioteknologiske nyvinninger, markedets eventuelle reaksjoner og etiske grenser. Jeg går inn i Bioteknologinemnda med en stor porsjon ydmykhet for den kunnskap og de saker utvalget skal forholde seg til. Jeg har en åpen innfallsvinkel til det bioteknologiske saksområdet, er opptatt av menneskets rett til å bestemme over egne gener og er samtidig åpen for de muligheter bioteknologien gir menneskeheten til å løse større utfordringer globalt. Ser virkelig fram til å ta fatt!"



Lisbeth Tranebjærg (53), medlem av Bioteknologinemnda siden 1998. Tranebjærg er professor ved Københavns universitet, Bispebjerg Hospital og Universitetet i Tromsø. Hun er spesiallege i medisinsk genetik og har mangeårig

bred medisinsk genetisk erfaring i såvel forskning som pasientkontakter vdr. utredning av arvelige sykdommer. Hun har faglige poster som medlem av NEM, programstyrer under NFR, medlem av det norske og svenske ekspertteam for utredning av døvblindhet, samt tallrike verv som referee i faglige tidsskrifter internasjonalt.

Forventninger:

"Arbeidet i nemnda er en velkommen faglig og personlig utfordring fordi man her møter ulike synspunkter fra kolleger og fagpersoner med en helt annen faglig bakgrunn. Jeg har store forventninger til at Bioteknologinemnda skal være og forbli en troverdig instans som tør være med på nye utfordringer i samfunnet og som også tør være kritisk. De utfordringene vi står overfor i forhold til den eksplosive kunnskapsøkningen om cellers normalfunksjon, er en medisinsk revolusjon. Likevel vil det ta tid før teknologien kan anvendes i medisinsk behandling av de fleste sykdommene. En meget stor oppgave og utfordring for Nemnda vil være å sette i gang balansert informasjonsformidling til samfunnet som helhet, skoler, lærere, famlier med arvelig sykdom og leger i andre spesialiteter enn medisinsk genetik, samt de politikerne i Stortinget som bevilger midler til helsevesenet. Vi må tenke nytt, benytte oss av dagens medier, for eksempel internett, og sikre en bra kvalitet på de tjenester og informasjons-tiltak vi iverksetter. De

debattene som vil foregå rundt bioteknologi vil være intense da det ofte er snakk om verdivalg. Dette avspeiles allerede ved at slike debatter i parlamentariske forsamlinger ofte splitter partier på tvers. Bioteknologinemnda har en sentral rolle i debatten fremover og skal være med på å starte, følge og formidle disse debattene, også i nær kontakt med Europa og verden for øvrig."



Odd Vangen (58), medlem av Bioteknologinemnda siden 2000. Vangen har vært professor i husdyravl og genetik ved Norges landbrukshøgskole siden 1987, og er cand.agric. (1970), dr.scient. (1974) og dr.agric. (1980). Han har ellers arbeidet i tilknytning til NATO Science fellowship, USA (1974-75), og som gjesteprofessor ved University of New England, Australia (1992). Er "Excellentissimo ac Doctissimo" ved University of Kaposvar, Hungary (2000), og har vært gjesteforsker ved Danmarks Jordbruksforskning (2002). Vangen er også leder av Genresursutvalget for husdyr, medlem av Det Norske Genressursrådet, medlem av avlsråd for NORSVIN, tidligere medlem av avlsråd for bier, for geit og for hest i Norge, tidligere leder av Avlsrådet ved

Norsk Hestesenter og medlem av Fellesrådet av representanter for Storting og Vitenskap siden 2001.

Forventninger:

"Bioteknologinemndas tverrfaglighet har vært både utfordrende og inspirerende for medlemmene. Vi har erfart at tverrfagligheten sikrer en god kombinasjon av spesialekspertise og allmennkunnskap og -synspunkter. Samtidig er det en rekke områder en lett kan føle seg kunnskapløs. Da har et profesjonelt sekretariat stadig gitt faglige innspill og oppdatering av stor betydning for å komme fram til gode løsninger. Jeg har derfor store forventninger til fortsettelsen i neste periode. Av særlige områder jeg er interessert i, vil jeg nevne

- utviklingen og styringen med humane biobanker
- risiko for sykdom, bruk av familieinformasjon etc. i forhold til det kollektive ansvar og omsorg
- geners funksjon og ekspresjon i ulike miljø.

Det er en stor utfordring å formidle det kvantitative aspektet, som i samfunnsdebatt og formidling alt for ofte forenkles til "er egenskapen arvelig eller ikke" og "man har funnet genet for".

På disse områdene har jeg erfart at erfaringer og forskningsekspertise fra kvantitativ genetik og husdyravl, husdyrkontroll etc. (inkl. eierskap) også kan gi viktige bidrag til de humane problemstillinger.

Jeg har erfart at en må "kjenne etter" sine etiske

grenser og at det ofte er personlig totalsyn som preger medlemmenes synspunkter. Selv om en kan vurdere en medisinsk metode som etisk forsvarlig, betyr ikke dette nødvendigvis en politisk anbefaling om å prioritere midler til slik behandling. Dette skillet bør bli tydeligere i norsk debatt.

"Bærekraftig utvikling", "samfunnsnytte" og "hensyn til Nord-Sørperspektivet" er viktige elementer i nemndas mandat og ansvarsområde. Med bakgrunn i kunnskap fra husdyr-genetiske ressurser vil også den bioteknologiske utviklingen måtte vurderes i dette lys. Det vil også utfordre tverrfagligheten i Bioteknologinemnda."



Marte Rostvåg Ulltveit-Moe (30), medlem av Bioteknologinemnda fra 1998-2000, og fra 2002 til i dag. Rostvåg Ulltveit-Moe er redaktør av *Ren Mat*, et magasin for økologi, mat og miljø utgitt av OIKOS – Økologisk Landslag, medlem av Norsk genressursråd for husdyr, kulturplanter og skogstrær og styremedlem i Miljøstiftelsen Genesis. I tillegg er hun styremedlem av Genet, et europeisk nettverk for organisasjoner som jobber

med genteknologispørsmål. Rostvåg Ulltveit-Moe er cand.scient. fra Norges Landbrukshøgskole og skrev hovedoppgave om konsekvenser for insektfauna ved utsetting av genmodifiserte insektresistente planter. Hun har også bred erfaring fra arbeid i ulike miljøorganisasjoner med økologi, politikk og eierskap av genetiske ressurser (patentering mm.). Fra 2001 til 2003 jobbet hun som informasjonsansvarlig i bistandsorganisasjonen Regnskogsfondet. Hun har også vært redaktør av nyhetsbrevet Gennytt.

Forventninger:

"Bioteknologinemndas formål er å gjøre borgere og beslutningstakere litt klokere, slik at bioteknologien blir brukt til beste for mennesker og miljø. Utfordringen vår er å legge fram vanskelige saker på en måte som både er presis og lettforståelig. I tillegg er det viktig at Bioteknologinemnda gir gode begrunnelser for sine syn på saker som kommer til høring. Jeg vil gjerne være med på å videreføre det gode arbeidet som har vært utført av tidligere nemnder. Jeg vil spesielt prioritere å bidra til å bringe miljø- og risikoproblemstillinger fra utlandet fram i den hjemlige debatten om bruk av genmodifiserte organismer."

Organisasjonsoppnevnte:



Christina M. Abildgaard (42), medlem av Bioteknologinemnda siden 2000. Abildgaard er representant fra Norges forskningsråd, hvor hun er avdelingsdirektør for avd. Fremtidens teknologier. Hun er dr.scient. fra Institutt for bioteknologi ved Norges landbruks-høgskole (NLH), og har vært bl.a. lab.sjef i daværende Protan alginatdivisjon, stipendiat ved MATFORSK, forsker ved Lab. for Mikrobiell genteknologi, NLH, samt underdirektør i Nærings- og handelsdepartementet. Hun har også vært norsk delegat innen ulike bioteknologi-grupper i OECD og i EUs rammeprogram.

Forventninger:

"Bioteknologi er en generisk teknologi i rask utvikling som angår oss alle. Bioteknologi gir verdens mangfoldige samfunn enorme muligheter, men også krevende utfordringer. Hva som oppfattes som positivt eller truende varierer og avhenger av samfunnet og enkeltindividets ståsted. Vi må være ydmyke og ha respekt for dette. Det er derfor viktig at vi har en nemnd som er i stand til å identifisere og belyse de mange ulike aspektene ved bioteknologi. Jeg har forventnin-

ger til at nemnda vil bidra til reflekterte og nyan-serte diskusjoner som kan gi myndighetene et bedre beslutningsgrunnlag i saker vedrørende bioteknologi. Jeg forventer også at nemnda er aktiv for å bringe de mange aspektene inn i samfunnsdebatten på ulike vis, via seminarer, media, nettet, skoleverket etc., og at nemnda vil stimulere til dialog mellom ulike aktører. Jeg gleder meg til å ta fatt på en ny periode."



Thor Amlie (56), medlem av Bioteknologinemnda siden januar 2004. Amlie er representant for Næringslivets Hovedorganisasjon. Han er fagsjef i Prosessindustriens Landsforening (PIL) og daglig leder i Forum for Bioteknologi, en bransjeorganisasjon i PIL som har som formål å fremme bioteknologisk næringsutvikling og forskning i Norge og ivareta medlemmenes felles interesser nasjonalt og internasjonalt. Amlie var også prosjektleder i Statskonsult for en evaluering av Bioteknologinemnda (1997) etter oppdrag fra Sosial- og helsedepartementet. Han har arbeidet med rammebetingelser relatert til bioteknologisk næringsvirksomhet (bl.a. EUs direktiv om

patent på bioteknologiske oppfinnelser) siden 1998 i NHO/PIL.

Forventninger:

"Jeg mener at bioteknologi vil bli en av nøkkeltknologiene for å kunne utvikle mer innovative og konkurransedyktige bedrifter. For at Regjeringen skal nå sitt mål om at Norge skal bli et av de mest attraktive land for innovative næringer, blir anvendelse av bioteknologi meget viktig. Det er bl.a. et stort potensiale for anvendelse av bioteknologi i industrielle prosesser og nye materialer, medisinsk diagnostikk og terapi mv. I den forbindelse vil en av de store utfordringene for norske myndigheter være å utforme lover, forskrifter, retningslinjer mv. for anvendelse av bioteknologi som sikrer norske bedrifter internasjonalt konkurransedyktige rammebetingelser. En viktig oppgave for Bioteknologinemnda bør derfor være å fremme informasjons- og debattskapende aktiviteter for å bringe norsk opinion å jour med utviklingen internasjonalt. Jeg ser det som en viktig oppgave å prøve å ivareta de industrielle hensyn i Bioteknologinemnda."



Liv Arum (54), medlem av Bioteknologinemnda siden 1991. Arum representerer Funksjonshemmedes Fellesorganisasjon

(FFO). Hun har jobbet i FFO siden 1986 og vært generalsekretær siden 1998.

Forventninger:

"Det interessepolitiske arbeidet i Funksjonshemmedes Fellesorganisasjon rettes mot sentrale myndigheter for å ivareta funksjonshemmedes og kronisk sykes behov i samfunnet. For å oppnå likestilling for funksjonshemmede og sikre deres deltakelse må mange forhold endres, det omfatter både samfunnets holdninger og viljen til praktisk tilrettelegging.

Den forskningen som foregår innenfor medisinsk bruk av bioteknologi gir muligheter og skaper forventninger hos mennesker som lever med kroniske tilstander, om sikrere diagnostisering og utvikling av nye behandlingsmuligheter. Samtidig er det mange aktører i samfunnet som ønsker å utnytte de kommersielle mulighetene som feltet også åpner for. En av de største utfordringene i nemndas arbeid er for meg å finne balansepunktet mellom de mulighetene som teknologien gir oss, og grensene for hvordan vi velger å ta teknologien i bruk. Vi skal jo ivareta bioteknologilovens formål som er å sikre at medisinsk bruk av bioteknologi utnyttes til beste for mennesker i et samfunn der det er plass til alle.

Bioteknologinemnda har et stort spekter av saker innenfor både bio- og genteknologiloven. Innenfor hvert saksområde står vi overfor en utvikling som har stor fart og stort potensial.

Jeg mener det er viktig at nemndas råd baseres på et solid kunnskapsgrunnlag i tillegg til grundige vurderinger av etiske problemstillinger blant annet sett i forhold til samfunnsnytte og bærekraft.

Jeg opplever at Bioteknologinemndas rolle som informasjons- og kunnskapsformidler er utrolig viktig. Nemnda må bidra til å skape forståelse generelt i befolkningen om at de fleste saker som slås opp i media innenfor bio- og genteknologi oftest er langt mer kompliserte og sammensatt enn det kan se ut som i første omgang. Jeg tror en viktig oppgave for oss er å synliggjøre kompleksiteten på feltet."



Aina Bartmann (45), medlem av Bioteknologinemnda siden 2000. Bartmann er representant for Norges Bondelag og Norsk Bonde- og Småbrukarlag. Hun er prosjektleder for Bondens marked og rådgiver for Norsk Institutt for Genøkologi. Hun var i 15 år geitebonde i Lyngen i Troms, har vært leder i Norsk Bonde- og Småbrukarlag (1992-1996) og seksjonsleder i Norges Naturvernforbund, seksjon bærekraftig produksjon og forbruk (1996-1998) med ansvar for internasjonale spørsmål og miljø/forbrukerspørsmål. Hun har vært styreleder i Norsk

Institutt for Naturforskning og kulturminneforskning (NINA-NIKU) fra 1997.

Forventninger:

"Bioteknologinemnda må fortsatt være en viktig premissleverandør gjennom "folkeopplysning" og ved å sette etiske problemstillinger på dagsorden. Jeg mener det er avgjørende at vi legger et globalt perspektiv til grunn når vi skal vurdere fordeler og ulemper ved å ta i bruk nye produkter eller metoder. I tillegg er jeg opptatt av at føre-var-prinsippet skal kunne anvendes dersom det er usikkerhet knyttet til økologiske eller helsemessige konsekvenser."



Bjørn Erikson (61), medlem av Bioteknologinemnda siden 1996. Erikson representerer Landsorganisasjonen i Norge (LO), hvor han er yrkeshygieniker og seniorrådgiver i HMS ved Arbeids- og næringslivsavdelingen. Han er utdannet cand.real. fra Universitetet i Oslo med teoretisk kjemi hovedfag, og har arbeidet med arbeidsmiljø og ytre miljøspørsmål i LO i omlag 20 år. Han var bl.a. medlem av utvalget som la frem NOU 1990:1, som la grunnlaget for genteknologiloven.

Forventninger:
"Å bidra til at

bioteknologi-området får utvikle seg til beste for folks helse, velferd og miljø - samtidig som hensynet til miljø og sikkerhet ivaretas. Vi må ikke slippe løs bioteknologien på en måte som fører til en uønsket samfunnsutvikling eller skade på miljøet, men heller ikke skape unødige hindringer for å ta den i bruk til beste for folk og miljø. Det er viktig å sikre den enkeltes rett til å gjøre bioteknologiske fremskritt innenfor en ramme som ivaretar etiske hensyn og ikke fører til holdninger eller en samfunnsutvikling som vi ikke ønsker."



Knut A. Hjelt (50), medlem av Bioteknologinemnda siden 2000. Hjelt er representant fra Fiskeri- og havbruksnæringens Landsorganisasjon Akvakultur (FHL akvakultur), hvor han er nestleder. Hjelt er utdannet cand.real. i zoologisk økologi fra Universitetet i Bergen, og har 20 års bakgrunn fra akvakulturturnæringen, bl.a. som daglig leder for settefiskproduzentene, konstituert daglig leder for daværende Norske Fiskeoppdretteres Forening, nå FHL havbruk. Han har også hatt flere oppdrag for NFR, bl.a. villaks-

programmet og torskens genom.

Forventninger: "De siste fire år som representant for nemnda har vært veldig spennende, interessant og lærerikt. Fagfeltene som dekkes av de to lovene som danner bakgrunnen for nemndas arbeid, er i rivende utvikling, noe som gjenspeiler seg i saksmengde og spennvidde i nemndas arbeid. Medisinsk bioteknologi var bakgrunn for en god del av nemndas arbeid i forrige periode. Det vil det også bli i denne perioden, men jeg har en forventning til at genteknologien i større grad blir satt på agendaen. Kommerialiseringen av genteknologiske og bioteknologiske "oppfinnelser" øker, og dette vil utfordre nemnda. Diskusjonene rundt etikk, bærekraft og samfunnsnytte vil kontinuerlig måtte adresseres. Også spørsmål rundt patentering, rettigheter, internasjonalisering og mulige interessemotsetninger mellom i-land og u-land må diskuteres. Hvilke handlingsrom har vi nasjonalt og internasjonalt?"

Jeg tror forbrukerperspektivet vil komme tydeligere fram i denne nemndperioden, og nemnda vil ha en stor utfordring i å bidra med kunnskapsformidling og åpenhet. Forskning og kommersialisering/bruk av resultatene angår oss alle. Informasjonsformidling som kan gi grobunn for deltakelse og diskusjoner i det offentlige rom er en målsetting vi må ha."



Karl Georg Høyer (58), medlem av Bioteknologinemnda siden 1998. Høyer er representant fra Naturvernforbundet, og er forskningsleder/siv.ing. ved Vestlandsforskning, Sogndal. Han har lang erfaring med forskning innen bærekraftig utvikling og relasjoner mellom teknologisk utvikling og samfunn/miljø.

Forventninger: "Jeg ønsker å bidra til at fokus blir satt på relasjoner mellom bioteknologiske anvendelser og spørsmål omkring bærekraftig utvikling, fore-var-prinsippet og miljøetikk."



Stine Wohl Sem (45), ny i nemnda. Wohl Sem representerer Forbrukerrådet, hvor hun er seksjonsleder for mat og miljø-seksjonen. Hun er utdannet cand.scient. i ernæring med antropologi som støttefag. Wohl Sem var forsker ved ernæringsinstituttet før overgang til

arbeid med helsefarlige kjemikalier i Statens forurensningsstilsyn. Hun har de siste 11 årene jobbet med mat- og miljøspørsmål både nasjonalt og internasjonalt på vegne av forbrukerinteressene.

Forventninger: "Bioteknologiområdet har stått sentralt i Forbrukerrådets arbeid på mat og miljø. Fokuset er spesielt på genmodifisert mat, der både merkeregler, risikovurderinger og ikke minst helhetssyn knyttet til teknologiens samfunnsmessige, etiske og miljømessige konsekvenser blir etterspurt fra forbrukerorganisasjonenes side. Jeg ønsker å bidra til mer åpenhet og bevissthet rundt de problemstillinger som nemnda skal ta stilling til ved å involvere forbrukere via våre hjemmesider og gjennom Forbrukerrapporten. Ønsker godt samarbeid med sekretariatet i popularisering og fokus på "hva er det i dette for meg"-perspektivet sett med forbrukerøyne. Jeg er også forberedt på at det kan være vanskelige diskusjoner og at det er lov å skifte mening underveis. Jeg gleder meg til å ta fatt."



Nytt skolehefte for ungdom om kloning

Er det riktig å tillate kloning i enkelte tilfeller? Kan befruktete eggceller hjelpe alvorlig syke? Bioteknologinemnda og Teknologirådet har utarbeidet et skolehefte som inviterer elever over hele landet til et dypdykk i spørsmål om stamceller og kloning.

Hild Lamvik og Ole Johan Borge



Ingen fasitsvar

Kloning og stamceller berører oss alle – både fordi det handler om viktige verdispørsmål, og fordi vi selv en dag kan bli pasienter eller pårørende og kan komme i en situasjon hvor vi må forholde oss til kunnskap som er fremskaffet ved forskning som noen kan mene er uetisk. Her finnes ingen enkle fasitsvar. Medisinske eksperter, næringslivsledere, politikere eller

byråkrater har ikke enerett på diskusjonene om disse spørsmålene. Debatten bør føres i bredere fora – også i skolen.

Lar elevene tenke selv

Heftet har ikke til hensikt å gi svar på alle spørsmål. Tanken er at det skal sette stamcelleforskningen inn i en større sammenheng, og gi norske skoleelever grunnlag for å gjøre seg opp egne meninger.

Heftet egner seg for

tverrfaglig prosjektarbeid og kobler sammen fagene natur og miljø, norsk, samfunnsfag og KRL. I heftet gis en faglig innføring i biologien og teknikkene som brukes i kloning og stamcelleforskningen.

Stamcelledebatten brukes som et eksempel på politiske beslutningsprosesser i samfunnet. I den etiske debatten er menneskeverdet til befruktete egg og aborterte fostre samt barmhjertighetsaspektet sentrale momenter. I tillegg presenterer forfatterne Thorvald Steen og Tron Øgrim sine personlige standpunkt i essayform. Heftet inneholder også forslag til klasseaktiviteter og lenker til mer bakgrunnsstoff.

Kunnskap for demokrati

Kunnskap er basisen for enhver god dialog i et moderne demokrati. Uten kunnskap er det lett at beste taler – og ikke nødvendigvis de beste argumentene – vinner frem. Skoleheftet er et bidrag for å fremme gode argumenter og gode debatter hos dem som skal målbære og håndtere fremtidens utfordringer.

Hjelp fra elever og lærere

Elever og lærere fra Hauger ungdomsskole i Bærum og Tyholmen videregående skole i Arendal har vært gode støttespillere i arbeidet med heftet. Skoleheftet er en videreføring av samarbeidet om lekfolkskonferansen om stamceller, som Bioteknologinemnda og Teknologirådet arrangerte i 2001.

Heftet er gratis og egner seg for elever i tiende klassetrinn og videregående skoler. Heftet kan bestilles ved å kontakte Bioteknologinemnda eller Teknologirådet.

Hild Lamvik er prosjektleder i Teknologirådet. Ole Johan Borge er seniorrådgiver i Bioteknologinemnda.

Ny medarbeider



Johan Henrik Gjertsen Nymo

Johan Henrik Gjertsen Nymo (21) fra Åsgårdstrand avtjener i perioden juni 2004 til juli 2005 sin sivilteneste i Bioteknologinemndas sekretariat. Nymo har studert ved Høgskolen i Vestfold og har i sin fagkrets historie grunn- og mellomfag, sosiologi grunnfag, ex. phil. og ex. fac. Nymos ansvarsområde er variert, med hovedvekt på å forvalte Bioteknologinemndas informasjonsmateriell.

Åpent møte:

”Small molecules - crucial questions” - et kongelig festmøte

Over 700 overvar Bioteknologinemndas åpne møte som ble arrangert i samarbeid med Den norske UNESCO-kommisjonen den 17. september i Universitetets aula.

Foredragsholderne var blant verdens fremste molekylærbiologer: Ian Wilmut, Christiane Nüsslein-Volhard, Peter Agre og Svante Pääbo. Møtet markerte åpningen av Forskningsdagene, som denne gangen hadde 10-års jubileum.

Tore Wallem

Tittelen på møtet var ”Small molecules – crucial questions” og gjenspeilte formålet med møtet: å vise hvordan ny kunnskap om biologi og bioteknologi kaster lys over essensielle spørsmål – og dermed gir oss nye utfordringer.

Møtet ble ekstra spesielt ettersom både H.M. Kong Harald og H.M. Dronning Sonja var til stede under åpningen av arrangementet og det første foredraget. Kongeparet ønsket på denne måten å vise sin interesse for bioteknologi og markere viktigheten av opplysning og debatt.

Leder i Bioteknologinemnda **Lars Ødegård** åpnet møtet med å fremholde at kunnskap i seg selv aldri utgjør en fare. Tvert imot gir kunnskap en alltid sterkere basis for økt forståelse. Likevel er kunnskap i seg selv ikke en garanti for forståelse.

Derfor er det viktig med dialog hvor forskjellige typer kunnskap trekkes frem, og dette kan bare gjøres når det gis tid og rom for de forskjellige synspunktene. Bare da kan man avgjøre om det som er teknisk mulig også er etisk akseptabelt. Åpne møter er viktige i arbeidet med å gjøre debattene tilgjengelige.

Utdannings- og forskningsminister **Kristin Clemet** vektla hvor raskt utviklingen går innen bioteknologien; det som ble ansett å være science fiction for kort tid siden er en realitet i dag. Bruk av bioteknologi i forbindelse med mat og medisin får mest oppmerksomhet, men bioteknologiske metoder anvendes i alt fra kjemisk industri til arkeologi og oppklaring av kriminalsaker. At bioteknologi er så kraftfull fører

også til at den gir opphav til komplekse spørsmål som ikke har noen enkle svar. Clemet roste de inviterte foreleserne for å vise at vitenskapen ikke er forbeholdt vitenskaperne, og etikken ikke etikkerne, men at vitenskapelige og etiske temaer tilhører oss alle. Hun mente at bioteknologien med alle sine forgreninger og utfordringer burde være et spesielt spennende tema for ungdom.

Forskningsdagene arrangeres av Norges forskningsråd. Direktør **Paal Alme** vektla hvilken stor suksess Forskningsdagene er, og hvor viktig det er at forskningen blir gjort tilgjengelig. Å vise frem hvor allestedsværende og viktig forskningen er kan bidra til en bedre forståelse for hvor viktig det er at Norge satser på forskning. Forhåpentligvis

kan det også øke forståelsen for at forskning koster, og for at forskningen ikke alltid må gi umiddelbare resultater.

Etter hvert foredrag på en halv time, var det satt av like lang tid til debatt mellom foredragsholderen og tre professorer fra universitetet i Oslo: professor **Dag O. Hessen**, Institutt for biologi, professor **Nina Witoszek**, Senter for miljø og utvikling, og professor **Ole Petter Ottersen**, Leder for Centre for Molecular Biology and Neuroscience. Deres dialog med foredragsholderne brakte frem mange spennende refleksjoner rundt temaene det ble forelest om, og ikke minst om hvordan man arbeider med slike problemstillinger. Møteleder var redaktør **Per Egil Hegge**, Aftenposten. Også han bidro sterkt til å gjøre også debattene til høydepunkter.

Første foredragsholder var professor **Ian Wilmut**. Wilmut er leder for Department of Gene Expression and Development ved The Roslin Institute i Edinburg, Skottland. Han sikret sin plass i historiebøkene etter å ha vært leder for prosjektet som i 1996



H.M. dronning Sonja ønskes velkommen av Bioteknologinemndas leder, Lars Ødegård, ved åpningen av konferansen.
Foto: Tor Richardsen / SCANPIX.

resulterte i sauen Dolly, det første pattedyret som var klonet fra en celle fra et voksent individ. Etter å ha fortalt om hvordan kloning ble utført, snakket han om hvorfor de ønsker å kloner. Wilmut mente det er uheldig at det er den eventuelle muligheten til å lage nye mennesker som har fått mest oppmerksomhet i media. Ha sa det er andre langt viktigere anvendelsesområder for kloningsteknikk. Å lage genetiske kopier av individer som allerede er her, eller har vært her, tok han avstand fra. Alle foreldre har forventninger for sine

barn. Så hva vil skje om noen tror de lager en kopi av et barn de har mistet? Hva vil barnet føle om det får høre "Du pleide ikke å gjøre slikt!"?

Det interessante potensialet for kloning ligger i nye muligheter til å studere genetiske sykdommer, fremhevet Wilmut. Et eksempel er ALS (Amyotrophic Lateral Sclerosis, også kalt Lou Gehrig's Disease) – en sykdom vi i dag ikke har behandling for, og som har en dødelig utgang. ALS skyldes at et mutert gen produserer et abnormt protein som interfererer med nerve-

cellenes funksjoner. Til tross for lang tids forskning med konvensjonelle metoder har man ikke klart å forstå mekanismene bak dette. Wilmut argumenterte for hvorfor forskning på stamceller fra klonede embryoer kan inneholde nøkkelen til å forstå dette, og dermed for å utvikle en behandling.

Christiane Nüsslein-Volhard, leder av Avdeling for genetik ved Max Planck-instituttet for utviklingsbiologi i Tübingen, Tyskland, fikk nobelprisen i medisin i 1995 for sitt arbeid med å kartlegge hvordan et lite antall

gener kontrollerer embryoutviklingen i bananfluer. I de siste årene har hun arbeidet med tilsvarende hos fisk. Som embryolog kom hun raskt inn på etiske spørsmål knyttet til bruk av de overtallige befruktede egg som følger av at vi i mange land har et tilbud til barnløse par om prøverørsbefrukting. Hva er den moralske og juridiske status til disse befruktede eggene? I denne sammenheng påpekte hun betydningen av en balanse mellom vitenskapelig argumentasjon og en politisk og etisk diskusjon.



Mannen bak den klonede sauen "Dolly", professor Ian Wilmut, holdt åpningsforedraget under konferansen "Small molecules - crucial questions" i Universitetets aula 17. september. Foto: Tor Richardsen / SCANPIX.

Nüsslein-Volhard fortalte hvordan den biologiske kunnskapsutviklingen har gått i form av sprang fremover. Det siste store steget kom ved kartleggingen av arvemassen til mennesket og modellorganismene gjær, banaflue, rundorm og mus. Analyser av gensekvensene viser at omtrent 50 % av genene i disse har felles opprinnelse. Resten har blitt til ved fordoblinger, tap eller rekombinering under artenes utvikling. Det er dermed ikke underlig at det på samme tid er såpass mange likheter og forskjeller mellom de forskjellige artene. Genene kan få forskjellig rolle i forskjellige organer, og til forskjellige tider i livssyklusen, hos de ulike artene. Hun påpekte at ett gen influ-

erer mange egenskaper, og at det er mange gener som influerer én og samme egenskap eller kroppsfunksjon. Derfor satte hun spørsmålsteget ved om vi noen gang vil kunne forstå denne kompleksiteten, og det må vi ta hensyn til i våre beslutninger.

Egget hos pattedyr er i motsetning til hos andre arter ikke bygget for også å være et næringslager. For å utvikles videre må det etter noen relativt få celledelinger inn i en livmor for å få næring fra moren. Dets eget system er ikke utviklet siden cellene er udifferensierte. Nüsslein-Volhard viste til at et embryo kan deles og bli til to eneggede tvillinger helt frem til 14 dager etter befruktning. Dette hevdet Nüsslein-Volhard var bakgrunnen

for at Storbritannia har et lovmessig skille ved 14 dager etter befruktning, fordi embryoet etter denne tiden blir å betrakte som ett foster og ett kommende individ som skal beskyttes.

Med prøverørsbehandlingen ble det også mulig å gjøre preimplantasjonsdiagnostikk. Denne metoden økte suksessraten for behandlingen, og sjansen for at par med genetiske sykdommer kunne få friske barn. Genetisk forbedring var derimot noe Nüsslein-Volhard kritiserte. Dette mente hun var forkastelig og urealistisk å forsøke å få til. Her kan man ikke bruke noe modellsystem under utprøvingen, hevdet hun. For det første, mente hun, ville det være umulig å forutsi hvorledes flere

gener vil virke i et nytt individ med ukjent genetisk sammensetning. I tillegg vil det ikke være nok egg å velge mellom for å få de ønskede egenskaper. Dessuten vil egenskapene bli forskjellig som følge av miljøfaktorer som eksempelvis plassering i livmor. Ved "forbedringer" vil man i tillegg ikke ha kontroll over innsetningsstedet for den nye genkonstruksjonen, noe som i seg selv vil gi endrede egenskaper.

Norskættede **Peter Agre** snakket om arbeidet som i fjor ga ham nobelprisen i kjemi: vanntransport i cellene. Han beskrev reseptorproteiner kalt aquaporiner, som nærmest utgjør cellenes rørsystem. Vann utgjør 2/3 av vår kroppsvekt og finnes i alle våre celler. Oppdagelsen av aquapo-

rin viste at vann pumpes aktivt ut og inn av cellene gjennom nøye regulerte prosesser. Tilsvarende aktiv transport av vannmolekyler er nå oppdaget å spille en viktig rolle hos mange andre arter også, for eksempel hos planter, og er et godt eksempel på hvordan det i naturen er like løsninger hos ulike livsformer. Agre fortalte om hvordan de hadde oppdaget proteinets funksjon, og undret seg over at en så vesentlig mekanisme ikke var blitt oppdaget før.

Oppdagelsen som Agre fikk nobelprisen for er bokstavelig talt av betydning for liv og død. Hjerneødem, væskeansamlinger som kan oppstå ved hodeskader, kan være dødelige fordi hjernen ikke har noen mulighet til å "bule ut" - omgitt som den er av en hard skalle. Det vil være verdifullt å lære mer om vanntransporten i slike tilfeller, og Agre arbeider med dette sammen forskningsgruppen til professor Ottersen ved Universitetet i Oslo. Ikke fullt så dramatisk, men problematisk og alvorlig nok for alle det angår, er sengevæting. Agre antok at mange tilfeller av sengevæting kan skyldes en unormal regulering av aquaporin i nyrene, slik at urinen ikke lar seg konsentrere tilstrekkelig.

Den siste foredragsholderen var svenske **Svante Pääbo**. Pääbo er professor i genetik og evolusjonsbiologi ved universitetet i Leipzig, Tyskland, og leder for Max Planck-instituttet for evolusjonær antropologi, også det i Leipzig. Han er en av

verdens fremste eksperter på sjimpansens genom og forhistorisk DNA. Pääbo diskuterte hva det er i vårt genom som egentlig gjør oss til mennesker, og hvordan man kan bruke kunnskapen om menneskets fortid og slektskap med apene i arbeidet med å forstå genenes betydning.

Pääbo sa at selv om det humane genom nå er kartlagt, så gjenstår det et stort arbeid med å lage mening av all informasjonen. En av de viktigste innfallsvinklene for å gjøre det, er å foreta sammenligninger med andre arters DNA. Tidligere har man arbeidet mest med modellarter som er veldig forskjellige fra mennesket, som fisk og fluer. De delene av arvematerialet som er like mellom oss og dem er områder som er blitt bevart i hundrevis av millioner av år, og forteller noe om hva som er avgjørende for å være en vertebrat, et pattedyr og så videre.

Stadig bedre teknologi

har gjort det lettere å gjøre sammenligninger også med nært beslektede arter som sjimpansen, bonobo (dvergsjimpansen) og de andre apene. Her er de områdene av genmaterialet som er forskjellige spesielt interessante. Forskjellene i genene er meget små, eksempelvis er det bare rundt 1,2 % av vårt arvemateriale som er forskjellig fra sjimpansens, men det er ved å studere denne lille forskjellen vi kan få innsikt i hva i våre gener som gjør oss til mennesker. Pääbo tok spesielt for seg genet *FOXP2*. Dette er et regulatorisk gen, det skrur av og på andre gener, og har betydning for muskelkontroll i stemmebånd, lepper og tunge og dermed bestemmende for vår taleevne. Han forklarte hvordan man kunne beregne når endringene i dette genet er oppstått, og hvordan man kan vise at endringene har utgjort en selektiv fordel i evolusjonen.

Pääbo la også vekt hvor viktig det er å stille

spørsmålet "Hva er typisk for mennesket?" fra flere perspektiver. Han fortalte hvordan ulike forskergrupper ved Max Planck-instituttet i Leipzig arbeider med denne problemstillingen med ulike tilnærminger, ikke bare genetiske. Kolleger av Pääbo undersøker eksempelvis forskjeller i kulturelle egenskaper mellom forskjellige sjimpansegrupper, når og hvordan kognitive forskjeller begynner å tre frem hos sjimpansebarn og mennesker, eller studerer språk og fossiler. Dette omfattende og flerdisiplinære arbeidet har vist at det meste av det vi tenker på som noe unikt for mennesket – språk, kulturell utvikling og lignende, egentlig er egenskaper vi deler med apene. Det er gradforskjeller, ikke absolutte forskjeller.

En rapport på norsk fra møtet er under utarbeiding, og vil bli lagt ut på www.bion.no.



Konferansen samlet over 700 tilhørere. Foto: Forskningsdagene

Hva er et menneske?

Refleksjoner etter en dag i Aulaen

Dag O. Hessen



Debattene etter hvert inspirerende foredrag ga muligheter for videre utdyping. Her svarer Ian Wilmut på spørsmål fra Per Egil Hegge, Ole Petter Ottersen, Nina Witoszek og Dag O. Hessen. Foto: Casper Linnestad

«Tror du det er plass for filosofien i dagens verden? Selvsagt, men bare hvis den bygger på vår tids naturvitenskapelige kunnskap og erobringer [...] Filosofer kan ikke isolere seg fra naturvitenskapen. Ikke bare har den utvidet og omformet vårt syn på livet og universet enormt; den har også revolusjonert reglene som intellektet arbeider etter.» Det er historikeren Eric Hobsbawm som lar dette sitat fra filosofen Claude Lévi-Strauss åpne sitt kapittel om naturvitenskapens unike rolle i sin oversikt over det 20. århundres historie. «Vi skulle ha ventet» – sier Hobsbawm – «at ideologiene i det 20. århundre solte seg i glansen av naturvitenskapens triumfer, som er menneskehjernens triumfer [...] likevel fant ikke det 20. århundre seg helt til rette med den naturvitenskapen som var tidens mest enestående triumf, og som det var avhengig av.» At naturvitenskapens nyvinninger etter hvert ble møtt med en viss skepsis er fullt forstå-

lig, og forskning knyttet til gener og genteknologi er kanskje det område som har blitt møtt med størst ambivalens, dels fordi dette er et område som bokstavelig talt går til kjernen av livet, dels fordi det unektelig nå foreligger store muligheter for å endre på livet selv.

Det er nok så at det ofte følger et etisk bekymret «men» når nye oppdagelser og muligheter innen moderne biologi beskrives, men allikevel er det av og til viktig rett og slett å glede seg over det Hobsbawm kaller menneskehjernens triumfer. Det er all grunn til å gratulere Bioteknologinemnda med et vellykket arrangement den 17. september. En ting er at få – om noen – begivenheter her til lands makter å samle fire foredragsholdere av et slik kaliber. Dessuten viser et slikt arrangement hvordan fundamentalt nye innsikter innen naturvitenskap også bidrar til forståelsen av de «store spørsmål» som hva

er liv», «hva er en art» og ikke minst «hva er et menneske»? Dette er spørsmål som også hører naturvitenskapen til, og selv om ikke biologien på noen måte erstatter de filosofiske spørsmål på dette området, så er det iallfall slik at de kompletterer dem. Man kan godt sitere Peter Wessel Zapffe som hevdet at «i lys av tilværelsens gåde vil all videnskap som har kuttet navlestrengen til det kosmiske moderproblem, bli paradisk, når den legges ved siden av forskerens avsejlede legeme», og det kosmiske moderproblem, «... det eneste fornødne og evig brænnende problem», var «hva det betyr at være menneske».

Biologien kan gi iallfall én type svar dette spørsmålet: den menneskelige arvemasse – oppskriften på et menneske. Samtidig er det åpenbart at dette ikke gir noe utfyllende svar på hva et menneske er. Vi er mer enn summen av våre nukleotider, men det er unektelig slik at når vi kjenner betydningen av de 1,8 % av vår arvemasse som skiller oss fra sjimpanse, så har vi fått viktige svar på hva som rent genetisk gjør oss unike i dyreriket. Derfor er de komparative studier i forskjeller – og likheter – mellom mennesket og menneskeaper som Svante Pääbo og hans team foretar, mildt sagt spennende. Særlig fordi gruppen har tatt et langt skritt videre fra bare å måle kvantitative forskjeller i sekvenser til å se hva slags egenskaper som de forskjellige sekvensene koder for, samt koble dette til adferdstudier og «apesosiologi». Unektelig kaller også innsikten i dette genetiske slektskapet på

en større respekt for våre medskapninger. Det kan også være verdt å nevne en annen side av Pääbo-gruppens studier. Historisk har begreper som rasehygiene og eugenikk klebet ved genetikken. Selv om dette strengt tatt dreide seg om ideologisk misbruk av genetikk, så ble historisk genetiske studier tatt til inntekt for forestillingen om at det fantes et hierarki av menneskeraser. Det Pääbo og andre nå har vist er ikke bare at vi alle er afrikanere i den forstand at alle nålevende mennesker kan føre sitt stamtre tilbake til en liten gruppe av Homo sapiens som vandret ut av Afrika for noe sånt som 150 000 år siden, men både «raser» og etniske grupper av mennesker viser kun marginale genetiske forskjeller. Gitt de mange og brutale konflikter verden over som synes å bunne i vrangforestillinger om biologisk etnisitet, så gir Pääbos studier en uhyre viktig innsikt.

For en evolusjonsbiolog er også Nüsslein-Volhards studier av «kontrollgener» som ledet fram til nobelprisen i 1995, av fundamental interesse. Dette er de såkalte HOM-gener som styrer segmentering av bananflue (som Nüsslein-Volhard studerte), og som har sin parallell i HOX-gener hos pattedyr. Dette viser for det første hvordan felles løsningstrekk går som en rød tråd gjennom dyreriket, dernest kan dette bidra til å løse noe av det gamle paradokset om evolusjon skjer trinnvis eller gradvis. Endringer i slike kontrollgener kan klart gi relativt betydelige endringer innen korte tidsrom.

Et dypere spørsmål som ikke minst følger av Ian Wilmuts innlegg (skjønt han nok var atskillig mer tilbakeholden enn mange hadde ventet) er om det så og si ligger i menneskets natur å ta i bruk de muligheter som forskningen etter hvert stiller til rådighet. Ligger det rett og slett i menneskets natur å utnytte de muligheter som finnes, slik Francis Fukuyama hevder sin bok *Our Posthuman Future* (2002)? Den bioteknologiske og medisinske revolusjon åpner stadig nye muligheter, og Fukuyama mener vi vil gripe dem alle begjærlig. Vi er så og si determinert til å følge enhver genetisk "forbedring" av mennesket som er teknologisk mulig, og her er kloning bare en svak dønning i forkant av bølgen som vil komme av designermennesker. Selv om dette er Fukuyamas provoserende spissformuleringer, så vil alltid slike spørsmål dukke opp når vi hevder at forskningen skal være fri, mens utnyttelsen av den må underlegges kontroll. Det vil allikevel være trist om en evig bekymring for hva forskningen kan avdekke fullstendig skal overskygge fascinasjonen over oppdagelsene og gleden over menneskehjernes triumfer. Det er iallfall knapt noen som vil hevde at arrangementets tittel ikke er dekkende: Små molekyler reiser store (og eksistensielle) spørsmål.

Dag O. Hessen er professor ved Biologisk institutt, Universitetet i Oslo. Hessen var sammen med Nina Witoszek og Ole Petter Ottersen fra Universitetet i Oslo inviterte utspørrere som innledet diskusjonene med foredragsholderne på møtet 17. september.

Åpent møte om genressurser og rettigheter

Genressurser og rettigheter var temaet for Bioteknologinemndas åpne møte i Tromsø 2. september. Møtet var en del av "Ringer i vannet-prosjektet" til Nettverk for bioetikk der Bioteknologinemnda er med. Norges forskningsråd er samarbeidspartner.

Grethe S. Foss og Sissel Rogne

Møtet ble åpnet av **Kjetil Hindar**, medlem av Bioteknologinemnda og seniorforsker ved Nasjonalt institutt for naturforskning (NINA). Han påpekte at vi har lang historie for å utnytte genressurser i landbrukssammenheng. Bevaring og bruk av genressurser har vært helt nødvendig for å trygge matvareproduksjonen i Skandinavia gjennom å skaffe arvemateriale som gir gode produksjonsegenskaper og motstand mot sykdommer i vår natur.

Bioprospektering defineres som det å lete etter kommersielt verdifulle gener eller biokjemiske komponenter i planter, dyr og mikroorganismer. Hindar påpekte at om vi finner nye måter å verdsette organismene på, kan dette hjelpe oss til å bevare organismene og mangfoldet blant dem.

Tropene har antageligvis høyest artsdiversitet. Men det har også blitt stor økonomisk suksess av å

lete etter biokjemikalier i ekstreme fysiske miljøer i naturen, som for eksempel de varme kildene i Yellowstone hvor den organismen som har gitt opphavet til enzymet som brukes for å oppformere DNA (PCR), ble funnet. I Norge er kanskje de ekstremt kalde miljøene interessante for å lete etter biokjemikalier.

Dette artsmangfoldet med innbyrdes store genetiske variasjoner skal ikke bare forvaltes på en bærekraftig måte. Norge har gjennom å undertegne Biodiversitetskonvensjonen av 1992 forpliktet seg til å sørge for å dele godene av inntektene fra våre genressurser. Det tvinger oss til å tenke på hva en rettferdig fordeling er, sa Kjetil Hindar.

Kristin Rosendal, seniorrådgiver fra Fridtjof Nansens Institutt, startet med å påpeke viktigheten av forvaltning av det biologiske mangfoldet: Tapet av biologisk mangfold er i dag om lag 100 ganger ras-

kere enn hva den naturlige avgangen uten menneskelige inngrep skulle tilsi. Det anslås at det finnes om lag hundre millioner arter på kloden, men bare 1,9 millioner er kjent og beskrevet vitenskapelig. Det betyr at vi ikke vet hva vi mister. Færre enn 1 % av alle blomstrende planter, insekter, marine arter og mikrobiologiske organismer har vært undersøkt for sine kjemiske egenskaper. Shaman Pharmaceuticals - et stort legemiddelselskap - samler inn planter som har vært i bruk for sine spesielle egenskaper.

Utviklingen av moderne bioteknologi sammenfalt med privatiseringen av landbruks- og medisinsk forskning på 1970-tallet. Moderne bioteknologi har gjort det mulig å oppfylle patentkravene også for oppfinnelser som omfatter biologisk materiale. Grunnlaget for dette ble lagt i den såkalte Chakrabarty-saken i USAs høyesterett i 1980:



Kaktus i den namibiske ørkenen. © Martin B. Withers; Frank Lane Picture Agency/CORBIS

For første gang ble det innvilget patent på en naturlig forekommende mikroorganisme. Samtidig har man ikke funnet noen løsning på hvordan tradisjonell kunnskap skal kunne gis en tilsvarende rettslig beskyttelse. Denne situasjonen økte behovet for bevaring og krav om bærekraftig bruk av biologisk mangfold, samt at land som bidrar med genetiske ressurser bør få en rettferdig andel av utbyttet fra bruk av ressursene.

Med etableringen av Konvensjonen for biologisk mangfold forlot man ideen om frø og genetiske ressurser som menneskehetens felles arv. Konvensjonen innfører et kompromiss der private eiendomsrettigheter balanseres ved å fastslå at landene har nasjonal suverenitet over sine genetiske ressurser.

Bonn Guidelines, som er et ikke juridisk bindende instrument, gir råd om avtaler for handel med genressurser: De anbefaler informert forhåndssamtykke og felles avtalte vilkår, og et sertifiserings-

system for handel med genetiske ressurser.

Et annet viktig politisk forum er Verdens immaterialrettsorganisasjon (WIPO): Her forhandler man om standardisering av vilkårene og omfanget av patenter. Hele 180 land er medlem. Rosendal påpekte at u-landene har lav forhandlingsmakt fordi biologisk materiale sjelden er begrenset til akkurat det geografiske området som omfatter en nasjonalstat. Uttak av genressurser er vanskelig å kontrollere, og disse landene har lav administrativ kapasitet.

Det er lyspunkter: Kew botaniske hage i Storbritannia stadfestet i 1992 at fortjenesten fra innsamlet genmateriale skal deles likt med opprinnelseslandet. Det britiske selskapet Biotics gir 50 % av sine royalties til de lokale samlerne. Norge fikk i år en endring i patentloven slik at det skal opplyses om opprinnelseslandet samt om det er innhentet samtykke til innsamlingen.

Jeanette Hammer Andersen er prosjektleder

for Marbio, en høykapasitetsscreeningplattform hvor man leter etter unike bioaktive molekyler i marint materiale. I første omgang søkes det etter stoffer som kan bekjempe bakterier, betennelser, kreft, virus eller stoffer som stimulerer immunsvaret (se egen artikkel på side 20). Marbio samarbeider med Marbank, som er en marin biobank for innsamling i farvann langs norskekysten, Svalbard og Barentshavet. Materialet konserveres for bioteknologisk utnyttelse.

Dag Rune Gjellesvik, forskningsdirektør i Biotec Pharmacon, ga deretter et eksempel på en vellykket industrialisering av bioressurser. Organismer som lever i kaldt klima må ha et stoffskifte som er tilpasset en lav temperatur. Spesifikt ser man at organismene har enzymer som har høyere aktivitet i lav temperatur og høy katalytisk effektivitet. En sideeffekt er at disse enzymene har lavere varmemestabilitet fordi det ikke har vært noe evolusjons-

messig press på å tåle høy temperatur. Enzymer som arbeider raskt og effektivt ved lav temperatur og som det er enkelt å inaktivere ved å heve temperaturen, kan utgjøre meget verdifulle biokjemiske verktøy. Slike kjemikalier er meget dyre, gjerne flere millioner kroner pr. kilo. Men dette er akseptabelt dersom man bare trenger noen mikrogram pr. reaksjon slik man ofte gjør innen genteknologisk forskning. Tromsøfirmaet har til nå utviklet en rekke enzymer fra reker som de selger med stor suksess på det internasjonale markedet.

Gjellesvik påpekte at det som skiller den genetiske prospekteringen fra tradisjonell prospektering etter eksempelvis gull, er at det ved genetisk prospektering kun er informasjon man bruker; et gen er egentlig i prinsippet bare en informasjon. Gull, derimot, er en ressurs som tar slutt. Når det gjelder tilgang til genressurser var Gjellesvik tilhenger av at den ble så åpen som mulig, eksempelvis slik at det kunne komme tyske forskere opp i nordområdene og undersøke våre genressurser. Man burde heller sørge for at det ble gjort noe på nasjonalt hold så de utenlandske selskapene fikk konkurranse.

Astri Lund, advokat i advokatfirmaet Grette, er spesialist på patentjus. Hun påpekte at et patent gir en tidsbegrenset enerett til å utnytte en oppfinnelse i nærings- eller driftsøyemed. Om utnyttelsen av patentet er tillatt i vedkommende land, vil bero på andre regler som f.eks. regler om godkjenning av legemidler eller om

utsetting av genmodifiserte organismer. Patent gis som produktpatent eller fremgangsmåtepatent, eller begge deler. Eneretten som patentet gir, kan utnyttes av patenthaveren selv, eller den kan lisensieres til andre. Et patent meddeles av de nasjonale patentmyndighetene i det enkelte land og gjelder bare i det landet. Et unntak her er europapatentene, men disse gjelder ikke i Norge. Gyldigheten av et meddelt patent kan bestrides av enhver ved søksmål ved patentlandets domstoler.

Patenter gis for oppfinnelser, ikke for rene oppdagelser. Det innebærer at det ikke er nok å beskrive et faktisk fenomen, det skal påvises en praktisk utnyttelse. Oppfinnelsen må være ny og reproduserbar (se artikkel i GeniAlt 4/2002).

Av særlig betydning er forskjellene mellom USA og Europa. Etter de europeiske reglene skal en oppfinnelse være en teknisk løsning på et praktisk problem, og denne skal kunne anvendes industrielt, et begrep som omfatter utnyttelse også innenfor landbruk, skogbruk, havbruk m.v. Ordet industrielt forstås altså ganske vidt. Men oppfinnelsen må ha teknisk karakter. Det er her ikke tilstrekkelig, slik det er i USA, at en oppfinnelse er nyttig - "useful". I Europa gjelder videre et krav om at oppfinnelsen skal skille seg vesentlig fra det som fra før var kjent. Det er dette vi kaller kravet om oppfinneshøyde. Varigheten av et patent er som hovedregel inntil 20 år fra søknadsdagen.

Også biologisk materiale som allerede fore-

kommer i naturen, kan være gjenstand for en oppfinnelse, forutsatt at det biologiske materialet er isolert fra sitt naturlige miljø eller fremstilt ved hjelp av en teknisk fremgangsmåte. Lund beskrev også hva som unntas fra patentering.

Samtidig med gjennomføringen av biopatentdirektivet i norsk rett, innførte man også nye tvangslisensregler i patentloven. Etter norsk rett er den som søker patent som omfatter genetisk materiale, forpliktet til å oppgi det landet der genressursen er hentet fra, dvs. leverandørlandet, samt opprinnelseslandet, når dette er kjent. Dersom dette imidlertid ikke er oppgitt korrekt, er det ikke et vilkår for å erklære patentet ugyldig. Lund gjorde også oppmerksom på at det i enkelte kretser arbeides for at opplysninger om opprinnelseslandet skal være et patenteringsvilkår. Den internasjonale debatten her er det absolutt ikke satt sluttstrek for.

Ånde Somby, førsteamanuensis ved Universitetet i Tromsø, redegjorde for de rettigheter urfolk har gjennom internasjonale konvensjoner, og hvordan utnyttelse av genetisk materiale basert på urfolks kunnskap reiser et fordelingsproblem. Somby tok som eksempel hva som skjer når noen finner gull der du bor. Hvordan skal fordelingsnøkkelene være der man tar hensyn til de investeringer og de risiki som investorene har foretatt, samtidig som urfolkene også skal ha sin andel? Spørsmålet om "fair share" vil fremtre ganske ulikt fra område til område, og man må ofte ta utgangspunkt i

forhandlinger. Han fortalte om "buskmennene" i Sør-Afrika som spiste en spesiell kaktus som medførte at sult-følelsen forsvant, noe som er praktisk når man er på jakt i et område hvor det er langt mellom godbitene. Ikke rart at forskningsmiljøer fatter interesse for dette og ser det store økonomiske potensialet!

Hvilke strategier skal man anvende for å komme urfolkene legetime behov i møte? Somby hadde studert fire mulige strategier. Det beste ville være at privat sektor har et øye for urfolkene interesserer og behov slik at de forsøker å innarbeide dette i prospektene allerede på et tidlig tidspunkt. Verdensbanken krever at alle som skal investere i urfolksområder må dokumentere at de har vurdert urfolksaspektet og om det foreligger rettslige spørsmål. For eksempel sier grunnloven at statens myndigheter skal sikre at samenes språk, kultur og samfunnsliv blir bevart og utviklet.

Gjennom internasjonale avtaler har urfolk fått rettsbeskyttelse. Tre instrumenter ble fremhevet:

1. Konvensjonen om

sivile og politiske rettigheter, der artikkel 27 vil kunne komme til anvendelse der hvor utnyttelse av genetisk materiale vil utgjøre et hinder for urfolkens kultur. Bestemmelsen sier at ingen må forhindre i å utøve sin kultur, sitt språk og sin religion.

2. ILO (International Labour Organisation)-konvensjonen om urbefolkning nr.169 av 1989, der konvensjonens grunnprinsipper defineres, samt artikkel 2 og artikkel 3 som eksplisitt påpeker at "glassperletrikset" (man kjøper noe som er verdifullt for et svært beskjedent vederlag) ikke skal brukes på urfolk.

3. Cartagena-protokollens artikkel 16.

Oppsummert kan vi si at eierskap til de genetiske ressursene antagelig blir en repetisjon av problemet som i sin tid oppstod mellom urfolkene og nasjonalstaten om eierskap til land der urfolkene ikke hadde samme type eiendomsrettstenkning som den som var gjengs i Europa. Med europeisk eiendomsstenking ble urfolk sårbare for at noen kunne komme og plante et flagg helt plutselig, en



© Trym Ivar Bergsmo / Samfoto

handling som overhodet ikke ga noen mening for urfolkene. Flaggplantingen medførte at folk gjorde krav på urfolks land og begynte å holde dem vekk fra deres landområder.

Det moderne rettssamfunnets store utfordring blir å møte spørsmålet om eierskap til genressursene på en bedre måte enn landrettighetsproblemet. Potensielle konflikter mellom urbefolkningen og andre fastboende som bor i de samme områder, mente Somby måtte løses eksempelvis ved at alle som sogner til et område får en andel av rettigheten, altså en likebehandling i slike tilfeller. Somby refererte til et eksempel på forhandlinger når mange urfolksgrupper gjør krav på de samme ressursene: Den såkalte "Alaska native claims settlement act", som ble forhandlet fram mellom den Amerikanske regjeringen og de 9 forskjellige urfolksgruppene i Alaska.

Sissel Rogne, direktør i Bioteknologinemnda, fremhevet avslutningsvis at man raskt vil komme opp i konflikter og få et demokratiproblem dersom ikke flere er med og diskuterer eierskap til genressurser. I dag arbeides det både globalt og nasjonalt med disse spørsmålene. Vår lovgivning blir påvirket gjennom internasjonale avtaler, men Norge påvirker igjen disse. Hun påpekte også at Biomangfoldlovutvalget vil fremlegge sitt forslag før jul i 2004 til hvorledes Norge skal regulere forvaltningen av det biologiske mangfoldet og tilgang og fordeling av goder fra genressursene.

Bioprospektering i nord

Hva leter vi etter, hvordan og hvorfor

Marin bioprospektering defineres som leting etter interessante og unike gener, biomolekyler og organismer fra det marine miljø. I Tromsø er det under etablering to infrastrukturer som vil legge forholdene godt til rette for satsning innen marin bioprospektering. Det etableres en marin biobank, Marbank, som vil gi norske forskningsmiljøer tilgang til et bredt spekter av marint biologisk materiale. Samtidig etableres Marbio, som er en plattform utstyrt for storstilt screening av bioaktiviteter i ekstrakter fra biologiske prøver. Med utgangspunkt i vår beliggenhet mot nord, er det naturlig å lete etter bioaktive molekyler fra kaldtvannsorganismer som kan ha betydning for fremtidig medisinsk eller industriell utnyttelse.

Jeanette Hammer Andersen og Kjersti Lie Gabrielsen

Det moderne samfunn krever en kontinuerlig utvikling av nye legemidler, enten for å erstatte gamle og mindre effektive stoffer, eller for behandling av sykdommer hvor det i dag ikke finnes gode medikamenter. Nye legemidler er gjerne basert på molekyler som har annerledes struktur enn dem som allerede er i bruk. Utviklingen av nye farmasøytiske produkter har hovedsakelig tatt utgangspunkt i fremstilling og screening av syntetiske stoffer, men i den senere tid har det vært en utvikling hvor både forskere og farmasøytisk industri i stadig større grad ser på mulighetene for å utforske naturlige produkter for deres potensial som medisin. Bioprospektering har for eksempel gitt oss cyclosporin som i 1969

ble funnet i en sopp fra en jordprøve på Hardangervidda. Forskere oppdaget at cyclosporin hadde en immundempende effekt. Dette stoffet revolusjonerte mulighetene for å kunne utføre organtransplantasjoner.

Havet som kilde

Tradisjonelt har man brukt landjorda som utgangspunkt ved leting etter nye bioaktive stoffer, men i de senere år har man fått øynene opp for havet som en rik kilde. I bryozoa, et mosdyr i havet, er det funnet et nytt stoff, bryostatin, med svært lovende effekt mot kreft. Denne forbindelsen dreper kreftceller svært selektivt og har i motsetning til tradisjonell kjemoterapi i tillegg en positiv effekt på produksjon av røde blodceller. Forskere har også

funnet flere stoffer som produseres av en sjøbusk samlet inn utenfor Florida og Bahamas og som virker betennelsesdempende og smertestillende. Forbindelsene som er funnet kalles pseudopterosiner og er svært potente. De reduserer hevelser, hud-irritasjoner og virker helende på sår. Pseudopterosiner er i dag under klinisk utprøving for behandling av både psoriasis og revmatisme. Ett av stoffene, pseudopterosin E, er også tatt i bruk innenfor kosmetikkindustrien. I Estée Launders hudkrem, Resilience, er pseudopterosin E listet opp som en av ingrediensene som reduserer rynker.

Marine invertebrater

Den store genetiske variasjon som er tilgjengelig i marine planter,

dyr og mikroorganismer gir en stor mulighet for å finne forskjellige og nye kjemiske stoffer med biologisk aktivitet.

Marine invertebrater er laverestående dyr som ikke har et spesifikt immunsystem slik som fisk og pattedyr, men et direkte kjemisk forsvarssystem. Disse organismene kan produsere toksiske stoffer som beskytter dem i et fiendtlig miljø. Med tanke på den umiddelbare fortyningseffekten i vann, må de toksiske stoffene være ekstremt potente for å danne et forsvar mot predatorer. Det er ikke bare større dyr den enkelte organisme må forsvare seg mot. Bakteriefloren i havet er omfattende og marine organismer lever tettere på sine patogener enn hva vi gjør på landjorda. Marine organismer har følgelig utviklet beskyttelsesmekanismer med toksiske stoffer som vi mennesker kan utnytte innen farmasøytisk industri eller lignende.

Leting i nord

De fleste søk etter molekyler med bioaktivitet har så langt vært gjort i varme eller tropiske strøk. Organismer som er kuldetilpasset er det nesten ikke forsket på, noe som gjør det ekstra interessant å lete her i nord hvor biodiversiteten også er stor. Arter i Arktis lever under ekstreme lys- og temperaturforhold og har tilpasset seg ved å utvikle en rekke spesielle strategier, noe som bidrar til økt forventning om å finne nye og unike molekyler i disse organismene. Et

eksempel er skalldyr som har utviklet forsvarsmekanismer mot predatorer samtidig som de har ulike kjemiske substanser for å beskytte seg mot ekstrem kulde og saltnivå. Et annet moment ved bioprospektering på organismer fra det arktiske miljø er at dyr som lever ved lave temperaturer har en lav hastighet på sin stoffomsetning. Det kan derfor tenkes at marine organismer som lever her produserer færre forsvarsmolekyler som av den grunn må være høy-potente for å ha effekt.

Marbank

Marbank skal ha nasjonalt ansvar for å samle inn, preservere og katalogisere biologisk materiale fra norske farvann og gjøre dette materialet tilgjengelig for forskning, dokumentasjon av biologisk mangfold samt kommersiell utnyttelse. Materialet som lagres i Marbank vil eksempelvis omfatte genetisk og biologisk materiale fra marine mikroorganismer, plankton, alger, invertebrater og vertebrater (fisk/sjøpattedyr).

Tradisjonelt er innsamlet marint materiale prosessert og preservert på forskjellige måter og i regi av ulike forskningsinstitusjoner. Det er ofte vanskelig for eksterne miljøer å få opplysninger og tilgang til materialet. Begrenset er gjerne også informasjon om funnsted, taksonomi og alder for andre brukere enn institusjonens egne forskere. En nasjonal biobank vil med sin sentrale funksjon ha nøye beskrevne rutiner for alt fra innsamling, artsbestemmelse og bearbeiding



Prøvetaking fra kongekrabbe. Foto: Jan Eirik Angell Killie

av materiale i felt, via mottak og bearbeiding på eget laboratorium, til katalogisering, arkivering, kjemisk konservering og langtidslagring ved lave temperaturer. Informasjon om den arkiverte prøven vil være lagret i en egen database bygd opp som et moderne bioinformasjonssystem med søkemuligheter i forhold til ulike problemstillinger.

Brukere av Marbanks tjenester kan ønske tilgang til det lagrede biologiske materialet og/eller informasjon som er lagret i biobankens database. Med dette som utgangspunkt vil Marbanks kunder og brukere være

representert innenfor FoU-miljøer, forvaltning og industri.

Uttak fra banken vil styres etter beskrevne rutiner og alle norske institusjoner vil etter beskrivelse av forskningsformål kunne få tilgang til biobankens materiale. Marbank vil ved oppstart ha hovedfokus på innsamling av biologisk materiale til kunder som skal analysere for bioaktive forbindelser (marin bioprospektering).

Marbio

Når materialet er samlet inn og registrert i Marbank, tar Marbio-



Laverestående dyr i havet, her representert ved et langhals-sekkedyr (sjøpung), er interessante mål for bioprospektører. © Stein Johnsen / Samfoto

plattformen over. Marbio vil nyttiggjøre seg det mangfoldet av biologisk materiale som samles inn og lagres i den marine biobanken. Selv om organismer blir samlet inn fra havet, er ikke målet å drive innhøsting i stor skala, men å oppnå biokjemisk informasjon som kan utnyttes i jakten på unike og interessante gener og molekyler. En rekke aktiviteter i de

lagrede organismene/ ekstraktene skal da analyseres. De ulike ekstraktene vil bli fraksjonert og delvis rensset før man gjennomfører en stor-skalascreening for ulike bioaktiviteter. Marbio vil i starten identifisere stoffer fra marine ressurser/ organismer som stimulerer immunsystemet og som kan bekjempe bakterier, virus, kreft og betennelser. Ved behand-

ling av infeksjoner er antibiotikaresistens et økende problem og det er viktig at man finner nye alternative antibiotika. De marine ekstraktene vil i Marbio screenes for aktivitet mot en rekke bakterier, herunder antibiotikaresistente bakterier samt ulike virus. Når det gjelder kreft, vil Marbio teste ekstraktene for aktivitet mot tre vanlige kreftformer (tykktarmskreft, brystkreft og hudkreft).

Høykapasitetsscreening er en fordel ved søk etter bioaktiviteter, etter som det å teste et høyt antall prøver øker sjansen for å finne stoffer som er av interesse for forskning og/eller industri. Uttestingen i Marbio er delvis automatisert ved hjelp av pipetteringsroboter, som sikrer at prøvene behandles likt.

De mest lovende treffene fra screening i Marbio vil bli plukket ut for videre testing og ytterligere studier. Marbios samarbeidspartnere vil deretter kunne ta funnene videre til større forskningsprosjekter. Når et stoff med bioaktivitet er identifisert, må det ytterligere studier til for å finne strukturen og eventuelt virkningsmekanismer til dette molekylet. Når strukturen er kjent, vil en avklare om forbindelsen og tilhørende aktivitet er karakterisert tidligere eller om man står overfor et nyoppgaget molekyl.

Nasjonalt senter

Marbio ønsker å utvikle kompetanse og samtidig være et nasjonalt senter for høykapasitetsscreening med betydning for

forskning og industri. I nord finnes det allerede industri innenfor marin bioteknologi som er naturlige mottakere av de resultatene som kommer fra screeningsplattformen. Marbio bygger forøvrig på kombinert ekspertise fra ulike forskningsgrupper ved Universitetet i Tromsø, Universitetssykehuset i Nord-Norge og industripartnere. Initiativtakere bak Marbank er Universitetet i Tromsø, Fiskeriforskning, Norsk Polarinstitutt og Havforskningsinstituttet (Tromsø avd.), som alle er institusjoner med kompetanse innen marin biologi og med infrastruktur for blant annet prøveinn-samling og taksonomi. Marbank er i hovedsak finansiert av Fiskeri- og kystdepartementet. Deler av materialet i biobanken skal lagres for fremtiden og Marbank har dermed et langsiktig perspektiv for sin virksomhet. Marbio er finansiert av Norges forskningsråd, Universitetet i Tromsø og industrielle aktører. Plattformen er etablert som et prosjekt og har per i dag finansiering fram til og med 2007. Samlede etableringskostnader for Marbank og Marbio ligger på vel 20 millioner NOK. Marbank og Marbio vil sammen og hver for seg være viktige bidrag til Norges satsning innen marin bioteknologi og bioprospektering.

Jeanette Hammer Andersen er plattformleder for Marbio, Universitetet i Tromsø. Kjersti Lie Gabrielsen er prosjektleder for Marbank.

Folkeavstemning om stamceller i California

Forskning på humane embryoer er svært kontroversielt, verden over. I USA har president Bush lagt sterke begrensninger på offentlig finansiering av slik forskning. California går nå egne veier.

Ole Johan Borge



Velgere ved Humphreys Avenue Elementary School auditorium i East Los Angeles, California © Ted Soqui/Corbis

Den 2. november gikk amerikanerne til valgurnene for å stemme på Bush eller Kerry. I California tok innbyggerne også stilling til om de skulle støtte forskning på stamceller. Forslaget gikk ut på at staten California burde støtte forskning på stamceller fra embryo, foster, navlestreng og fødte mennesker med hele 19 milliarder norske kroner (2,95 milliarder US\$) de neste 10 årene – 1,9 milliarder per år! Guvernør Arnold Schwarzenegger brøt overraskende nok to uker før valget med Bush og sine republikanske partifeller og støttet forslaget. Hele 59 % stemte

for, og California gjør seg nå klar til å bli verdensledende på stamcelleforskning.

En av initiativtakerne for folkeavstemningen, professor Evan Snyder, sier at *"dette vil utløse en fantastisk utvikling og at det er første gang en stat tar kontroll over sine egne helsebehov og gjør seg uavhengig av hva som foregår i Washington DC."* Til sammenligning støtter NIH (det amerikanske forskningsrådet) forskning på stamceller fra fødte individer med "bare" 1,2 milliarder kroner per år. Det skal nå etableres et nytt forskningsinstitutt (California Institute for Regenera-

tive Medicine) som skal sørge for at midlene blir brukt på beste måte.

Stamcelleforskere andre steder i USA er nå bekymret for at de beste forskerne vil "go west". Spesielt vil dette trolig gjelde yngre forskere som søker etter miljøer der de kan etablere seg med egne forskningsgrupper. Det er flere andre stater som på grunn av frykten for å miste de beste forskerne, nå ha begynt å diskutere muligheten for en tilsvarende statlig finansiering som California nå har vedtatt.

Storsatsningen har

allerede tiltrukket seg flere bedrifter som ønsker å få en del av de nye midlene. Lederen av det kontroversielle selskapet ACT (Advanced Cell Technologies Inc.) har allerede flyttet til California for å etablere et datterselskap der.

Kritikken mot at dette blir for dyrt overdøves av røster som hevder at dette er et meget stort kommersielt marked og at investeringen vil kunne medføre en rekke nye arbeidsplasser og økt verdiskapning i California. Det snakkes nå om å bygge et "Medicon valley" etter kopi av "Silicon valley".

I Norge er omkring 8 millioner kroner per år (2004) øremerket til stamcelleforskning. Disse midlene kan imidlertid ikke brukes til forskning på stamceller fra humane embryo, fordi det er forbudt i Norge.

Kilder:

- NewScientist 3. november 2004.
- International Herald Tribune 5. november 2004.
- Duluth NewsTribune 5. november 2004.
- Science 12. November 2004.



Redaktør
Casper Linnestad

TIPS
GENi alt

bion@bion.no

Lærerkurs i Tromsø

Naturfagsenteret, Skolelaboratoriene, Den norske UNESCO-kommisjonen og Bioteknologinemnda inviterer til todagerskurs for lærerutdannere og lærere i ungdomsskole og videregående skole i Tromsø 9.-10. desember.

Kurset vil gi deltakerne en innføring og oppdatering i aktuelle bioteknologiske temaer. Fagforedragene vil ta opp biologiske, etiske og samfunnsmessige sider ved bioteknologiske problemstillinger innen mat og medisin. Kurset er laget med hensyn på fagene religion, samfunnsfag, norsk, naturfag og biologi.

Det er begrenset antall plasser på kurset. Kurset er gratis. For mer informasjon og påmelding: www.bion.no.



BIOTEKNOLOGINEMNDA



Den norske UNESCO-
kommisjonen



Skolelaboratoriet
i biologi, UiO



Naturfagsenteret

Nasjonalt senter for naturfag i opplærings-



Bioteknologinemnda

Postboks 522 Sentrum, 0105 Oslo

Telefon: 24 15 60 20 - Faks: 24 15 60 29

e-post: bion@bion.no

www.bion.no