

The background of the cover is a photograph of a vast field of green, leafy crops, likely rapeseed, stretching towards a line of trees under a cloudy sky. The title 'GENjalt' is prominently displayed at the top in a large, bold, red font. Above it, in a smaller red font, is 'BIOTEKNOLOGINEMNDA'. Below the title, 'NR. 3/1999' is written in a smaller red font. On the left side, there are five headlines in yellow text. At the bottom right, there is a large headline in white text.

BIOTEKNOLOGINEMNDA

GENjalt

NR. 3/1999

**Reservedeler
til mennesket**

**Nytt fra
nemnda**

**Analyse
av genmat**

**Oppsøkende
virksomhet**

**Kan geirfuglen
gjenskapes?**

**14 feltforsøk
i Sverige**

Reservvedeler

Celleterapi var et hett tema tidlig på 1990-tallet. Leger håpet blant annet å kunne behandle hjerneskaden ved Parkinsons sykdom ved hjelp av fosterceller. I Norge vakte det oppsikt da celleterapi ble forsøkt på et barn i mors liv. Barnet led av sykdommen alfa-thalassemi - en tilstand som gir alvorlig, livstruende blodmangel. Barnet fikk tilført leverceller fra et provosert abortert foster. Cellene ble imidlertid avstøtt og barnet er avhengig av vanlige blodoverføringer.

Optimismen rundt de første forsøkene med celleterapi førte til en intens debatt omkring bruk av celler og vev fra provosert aborterte fostre. I Norge ble det nedsett et offentlig utvalg, ledet av professor Finn Winther. NOUen ble levert i desember 1994 og konkluderte med at bruk av celler og vev fra provosert aborterte fostre var forsvarlig under forutsetning av at beslutningen om provosert abort ikke ble koblet til spørsmålet om bruken av fostervevet. Det måtte heller ikke være noen form for kontakt mellom den kvinnen som skulle avgi fostervev og mottakeren av vevet. Bioteknologinemnda var den gang enig om det overordnede målet å redusere antallet provoserte aborter i Norge. Et knapt flertall i nemnda hadde likevel ikke innvendinger mot at celler og vev fra aborterte fostre ble benyttet til medisinsk forskning og behandling etter nærmere angitte retningslinjer. Et relativt stort mindretall fryktet imidlertid at en slik praksis kunne komme

til å påvirke kvinnen til å ta abort og vanskeliggjøre arbeidet med å redusere antallet provoserte aborter.

På Rikshospitalet ble det arrangert et eget stabsmøte om saken med deltakelse av flere hundre leger og andre helsearbeidere. Stortingsrepresentant for Høyre, Kristin Clemet pekte ved denne anledning på betydningen av forliklige vevstyper og mente at det ville bli vanskelig å hindre en kvinne i å bli gravid for å kunne gi fosterceller til sin far med Parkinsons sykdom.

På tross av sterk motstand fra enkeltpersoner i flere partier, har det vært flertall i Stortinget for å tillate bruk av provosert abortert fostervev - på visse vilkår. Jagland-regjeringen rakk imidlertid ikke å legge frem saken og helseminister Høybråten har nå bebudet at han vil fremme forslag om forbud i forbindelse med revisjon av *Lov om transplantasjon, sykehusobduksjon og avgivelse av lik m.m.*

Selv om behandlingsforsøkene med fosterceller har vært lite vellykkede, har forskningen fortsatt. Utviklingen av såkalte pluripotente stamcellelinjer fra overtallige, befruktede egg og fra vev fra provosert aborterte fostre kan bety et gjennombrudd i dette arbeidet (se side 3).

Denne forskningen har ført til fornyet optimisme når det gjelder produksjon av erstatningsvev til bruk i behandling av sykdommer som Parkinson, hjertesvikt, sukkersyke og kreft.

De nye funnene har imid-



lertid også ført til en dyp bekymring blant en del forskere og etikere. Samme uke som artiklene om pluripotente stamceller stod på trykk i november 1998, sendte president Bill Clinton et brev til det nasjonale bioetikkrådet i USA, *National Bioethics Advisory Commission (NBAC)*. Clinton pekte på at han fire år tidligere hadde nektet økonomisk støtte til produksjon av menneskelige embryoer for forskningsformål og at kongressen senere utvidet forbudet til å gjelde all forskning på menneskefostre. Presidenten mente likevel at den nye utviklingen med mulig behandling av kreft, hjertesykdom, sukkersyke og Parkinsons sykdom, kunne komme til å forandre administrasjonens syn. Han ba derfor om en gjennomgang av alle forhold rundt forskning på humane stamcellelinjer og ønsket en belysning av sakens etiske og medisinske sider. Det ble nedsatt en gruppe av vitenskapsmenn og etike-

re som skulle avgi en rapport i juni 1999, men rapporten er ennå ikke publisert. Allerede i januar åpnet imidlertid Clinton-administrasjonen pengesekken for forskning på pluripotente stamceller - riktignok kun til videreutvikling av stamcellelinjene - og ikke fremskaffelsen av dem. Fremskaffelsen ble overlatt til den private sektor. Dobbeltmoral er ikke utelukkende et norsk fenomen!

Det er rimelig å anta at også en del norske forskere ønsker å være med i utviklingen i kjølvannet av pluripotente stamceller. I Norge er det imidlertid forbudt å forske på befruktede humane egg, og med forslaget om å forby bruk av celler og vev fra provosert aborterte fostre, kan veien synes stengt. Et argument i favør av stamcellelinjer i forhold til å ta celler og vev direkte fra provosert aborterte fostre, er imidlertid at det muligens vil trenge færre fostre. Stamcellelinjene formerer seg «evig» og den samme cellelinjen vil kunne benyttes i flere forsøk.

Det siste ordet er ikke sagt om denne saken. Det er ennå for tidlig å si om forskningsretningen vil føre til positive resultater i pasientbehandling. Likevel er det viktig å tenke igjennom alle sider ved den nye muligheten. Bioteknologinemnda ønsker debatt og refleksjon omkring pluripotente stamceller og kommer til å sette saken på sin egen dagsorden.

Torleiv Ole Rognum,
leder i Bioteknologinemnda



«Reservedelslager» for defekte organer?

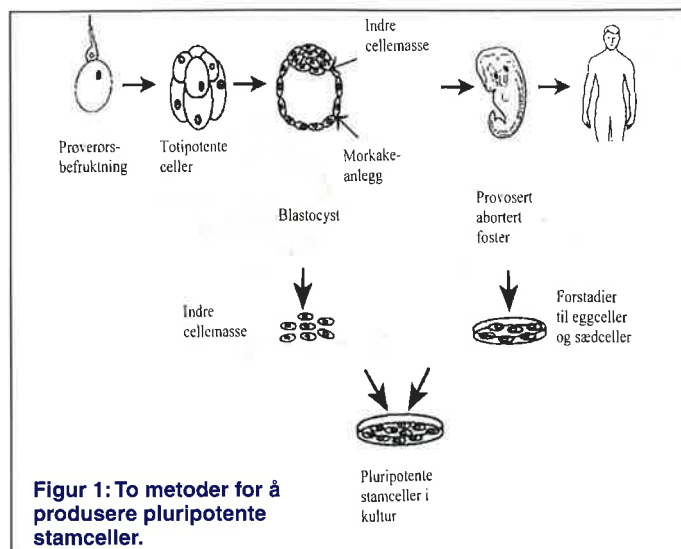
Utviklingen av pluripotente stamcellelinjer som kan «vide-reforedles» til mange forskjellige organer til mennesket sees av mange som et viktig vitenskapelig gjennombrudd. Optimistene hevder at det ikke er helt urealistisk at denne forskningen har potensiale til å revolusjonere medisinen og øke både livslengde og livskvalitet.

Torleiv Ole Rognum

I november 1998 publiserte to amerikanere; Thomsen og medarbeidere i Science og gruppen til Gearhart i Proceedings of the National Academy of Science, uavhengig av hverandre at de hadde lyktes å etablere humane pluripotente stamcellelinjer.

Thomsens gruppe hadde startet med overtallige befruktede egg etter prøverørsbefruktning og isolert «den indre cellemasse» fra tidlige menneske-embryoer på blastocyststadiet, cirka fire dager etter befruktningen (figur 1).

Gearharts gruppe hadde dyrket stamcellelinjene fra vev fra provosert aborterte



Figur 1: To metoder for å produsere pluripotente stamceller.

fostre - nærmere bestemt de cellene som senere blir til sædceller og eggceller, såkalte primordiale germinalceller (figur 1).

Stamcellelinjer

Pluripotente stamcellelinjer kan utvikles til alle menneskets organer. Det eneste de ikke kan utvikle seg til er morkake. Det er forbeholdt de totipotente cellene (figur 1 og 2) som finnes før blastocyststadiet. På blastocyststadiet er embryoet differensiert i et ytre cellelag som blir til morkaken, og en indre cellemasse som utgjør selve fosteret. De pluripotente stamcellene som er tatt fra den indre cellemassen kan derfor ifølge

forskerne, ikke settes inn i en livmor og utvikle seg til et ferdig menneske. Injiserer man cellene i «nakne mus» (mus uten fungerende immunsystem) utvikler det seg teratomer («tvillingsvulster») der en kan lokalisere tarmvev, knokkelvev, bruskvev, tverrstripet muskulatur og nyrevev.

Færre aborter

Stamcellelinjer formerer seg «evig» og man kan ta ut porsjoner ved behov. Derfor er det mulig at det vil trenge færre provosert aborterte fostre til celleterapi ved hjelp av denne metoden enn ved direkte bruk av fosterceller.

Imidlertid må jo også de pluripotente stamcellene ha vevstyper som gjør at de ikke avvistes av mottakeren. Det vil kreve et relativt stort panel av stamcellelinjer med de viktigste vevstypene som er aktuelle for transplantasjon. Alternativt kunne man tenke seg genmanipulerte pluripotente stamceller som tolereres av alle mottakere. Et tredje alternativ er å klonen en kroppscelle fra personen som trenger erstatningsvev og å utvikle en egen stamcellelinje for erstatningsvev til denne personen (figur 2). Hun eller han ville på den måten få et reservedelslager av alle typer vev.

t.o.rognum@labmed.uio.no

Antibiotika ut av norsk fôr

Førstatistikken fra Landbruks-tilsynet viser at det ikke ble brukt antibiotika som tilsetning i fôr i 1998. Tilsynet mener at det frivillige forbudet som landbruksnæringen påla seg selv mot å bruke sinkbacitracin, som er det eneste godkjente preparatet, har hatt full effekt.

Landbruksdepartementet foreslår i et høringsdokument å forby all bruk av antibiotika i fôr. Forslaget innebærer at det ikke vil bli gitt tillatelse til bruk av noen fôrantibiotika. Godkjenningen av sinkbacitracin blir trukket tilbake. Det midlertidige forbudet mot virginamycin gjøres dessuten permanent.

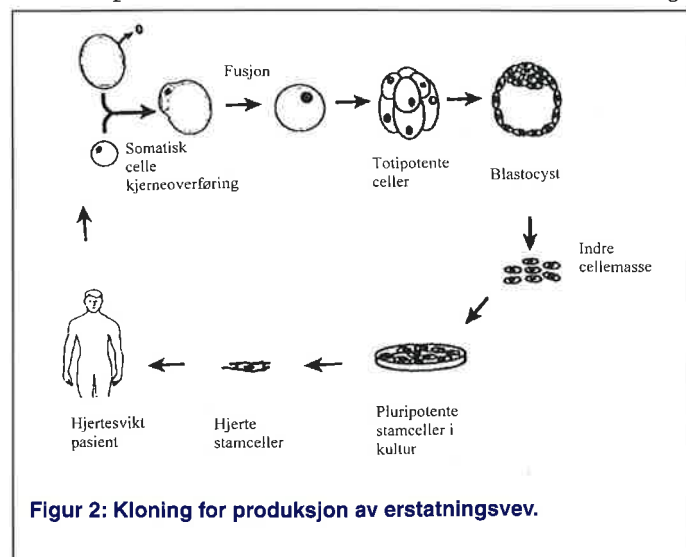
Genmat ut av stormarkedene

Store bioteknologiske produsenter og leverandører, og selv USAs regjering, har hevdet at det er umulig å skille genmodifisert soya og mais fra tradisjonelle matvarer. Syv europeiske supermarkedskjeder har nå tvunget de samme firmaene til å levere soya og mais med garanti for at de ikke er genmodifisert, skriver danske Information.

Kjedene truet med å kjøpe varer andre steder, for eksempel i Brasil, og har på den måten fått de amerikanske firmaene på andre tanker.

De europeiske kjedene er Sainsbury, Marks & Spencer, Carrefour, Delhaize, Effelunga, Migros og Superquinn.

Den 29. juni sa en topp-embetsmann i det amerikanske landbruksdepartementet, Stuart Eizenstat, i en senats-høring blant annet at EUs frykt for bioteknologiske matvarer er den største trusselen mot USAs handel. 14 dager senere oppfordret USAs landbruksminister, Dan Glickman, de store matprodusentene og bioteknologiske konsern til å lytte til kundenes bekymringer. Han ba dem sogar overveie frivillig merking av genmat, også i USA.



Figur 2: Kloning for produksjon av erstatningsvev.



Ny nestleder i nemnda

Forsker Hilde Kruse, Veterinærinstituttet, er valgt til ny nestleder i Bioteknologinemnda.



Hilde Kruse er utdannet veterinær og har i tillegg sin faglige bakgrunn innen ernæring, næringsmiddelkontroll og vurdering av helserisiko.

Forskrift om fôrvarer

Antibiotikaresistente mikroorganismer er et stadig økende problem både for mennesker og dyrs helse. Bioteknologinemnda er derfor enig i det foreslåtte forbud mot import av genmodifiserte produkter som inneholder gener som koder for resistens mot antibiotika.

Genteknologi og mat

Bjørn Erikson, Hilde Kruse, Bjørn Iversen, Inger Sandlie og Lars Ødegård er valgt til å utarbeide forslag til handlingsplan for Bioteknologinemndas engasjement når det gjelder genteknologi og mat – et av punktene i virksomhetsplanen om kontroll av helsemessige effekter i henhold til genteknologiloven.



Å vite eller ikke vite:

Gentester ved arvelig kreft

Ruth Kleppe Aakvaag

Bioteknologinemnda har uttalt seg om NOU 1999:20 til Sosial- og helsedepartementet.

Av de vel 20.000 nye krefttilfellene i Norge per år er ca 400 arvelig kreft, med brystkreft, eggstokkreft og tarmkreft som de vanligste. De arvelige formene for kreft utgjør en liten del av det totale kreftbildet. Påvisning av arvelig økt risiko for kreft før sykdommen bryter ut gir mulighet for tett oppfølging av personer i risikogruppen. Dette kan i mange tilfeller hindre utviklingen av alvorlig sykdom.

Bioteknologinemnda kan ikke ta stilling til utvalgets forslag om at kapasiteten for gentesting bør bygges ut. Dette er et prioriterings spørsmål og må sees i sammenheng med andre grupper behov og tilbud om behandling.

Behov for genetiske veiledere og andre yrkesgrupper

Foreløpig er det forholdsvis få tester for genvarianter knyttet til kreftrisiko. Det vanligste tilbudet vil være genetisk utredning i form av veiledning og risikovurdering. I takt med at kunnskapen om sammenheng mellom sykdom, gener og miljø øker, vil mulighetene til, og krav om genetisk testing øke, og ikke bare i relasjon til arvelige disposisjoner for kreft. Skal dette følges opp, er det nødvendig at virksomheten bygges ut slik utvalget foreslår og at kapasiteten ved de eksisterende medisinsk-genetiske enheter bygges ytterligere ut.

Utvalget viser til behovet for en ny gruppe spesialutdannet personell som kan gi genetisk veiledning, nemlig genetiske veiledere. Bioteknologinemnda støtter denne tanken og mener at utdanning av denne gruppen, gjerne i nordisk regi, bør prioriteres. Det vil også være be-

hov for personell med helt annen utdanningsbakgrunn for å kunne ta seg av de problemer som kan oppstå når friske personer skal forholde seg til kunnskap om eventuell fremtidig sykdom. Slik kunnskap kan bli vanskelig å håndtere for mange.

Embryoer og fostre bør ikke testes for kreftgener

Gentesting av embryoer før de settes inn i livmoren er ikke i bruk i Norge i dag. Dette er nemnda enig i også når det gjelder testing for gener som disponerer for kreft. Flertallet i nemnda kan heller ikke se behovet for gentesting for arvelig kreft på fosterstadiet. Kreftsykdommer utvikles så langsomt at det ikke vil være helsegevinst for barnet at det foreligger informasjon om eventuelle kreftgener på fosterstadiet. Enkelte av nemndas medlemmer vil ikke ha et kategorisk forbud. Slik de ser det, kan det forekomme situasjoner der en testing på fosterstadiet for risiko for kreft kan være aktuelt. I slike tilfeller må den totale familiesituasjonen tas med i vurderingen.

Bare screening av familier med økt risiko for arvelig kreft

Forekomsten av selv de vanligste gener som disponerer for kreft er så lav i befolkningen at screening på populasjonsnivå ikke har noen hensikt. Det stiller seg derimot annerledes når det gjelder genetisk testing av medlemmer i familier med påviste gener for kreft, en såkalt familiescreening.

Det kan imidlertid i fremtiden bli utviklet genetiske tester for andre sykdommer hvor nemnda kan være enig i screening på populasjonsnivå, slik tilfellet er for Føllings sykdom i dag, hvor alle nyfødte testes.

Ikke uetisk med gentester ved diagnose av barn

Gentesting vil bli et stadig viktigere redskap for påvis-

ning av sykdom, både diagnostisk og presymptomatisk. Bioteknologinemnda ser ingen etiske problemer knyttet til diagnostisk gentesting av barn. Nemnda er videre enig med utvalget i at presymptomatisk gentesting av barn bare bør tas i bruk i de tilfeller det gir en helsegevinst for barnet.

Skriftlig samtykke før gentesting

Bioteknologinemnda er enig i at behandlende lege bør kunne rekvirere gentesting ved kreftsyndromer og at det er nødvendig med skriftlig informert samtykke for bruk av genetiske tester. Den nødvendige genetiske veiledning av pasienten som må gå forut for innhenting av samtykke, vil stille store krav til personalet ved de medisinsk-genetiske enheter. Det er viktig at dette informasjonsarbeidet standardiseres i et samarbeid mellom Sosial- og helsedepartementet og de medisinsk-genetiske enheter slik utvalget foreslår. Det bør også være et krav at rutinene kvalitets-sikres ved jevnlig evaluering.

Alle bør ha kunnskap om gener og risiko for sykdom

Nemnda vil videre peke på at kunnskap om sammenheng mellom gener og sykdom/økt risiko for sykdom bør heves, ikke bare blant helsepersonell, men i befolkningen generelt. Informert samtykke til genetisk testing for arvelig kreft forutsetter at personen har bakgrunn nok til å forstå betydningen av et eventuelt positivt testresultat. Det kreves betydelig innsikt for å overskue betydningen av et slikt testresultat for sykdom som ennå ikke har brutt ut, men som har en viss statistisk sannsynlighet for å bryte ut.

En forståelse av hvilken betydning resultatet av ens egen genetiske test kan ha for nære slektninger krever kunnskap i genetikk. På den annen side er et negativt testresultat ikke



en garanti for at man ikke kan få kreftsykdom. Dette er kunnskap og innsikt befolkningen bør ha. Nemnda vil derfor anbefale at det i den videregående skole og særlig i utdanning av helsepersonell, legges større vekt på genetik og sammenhengen mellom økt sykdomsrisiko og gener enn tilfellet er i dag. I fremtiden vil tilbudet om genetiske tester øke, problemstillingen vil derfor bli aktuell for stadig større grupper av befolkningen. Fra utviklingen i andre land er det også grunn til å tro at kommersielle tilbud om gentesting vil bli mer vanlig også i Norge.

Informasjon om familier med arvelig risiko for kreft

Utvalget beskriver dagens situasjon mht oppbevaring og bruk av genetiske opplysninger. I følge utvalget utføres mye dobbeltarbeid og i tillegg er det uklare regler for utveksling av informasjon mel-

lom de ulike behandlende instanser. Dette tilsier at det er behov for en nøye gjennomgang av problemkomplekset, gjerne av et hurtigarbeidende utvalg. Nemnda slutter seg til utvalgets forslag på dette punkt og vil understreke at hensynet til personvernet må stå sentralt. Det kan være flere løsninger på disse problemene. Det gjenstår å se om en nasjonal familiejournal adskilt fra de vanlige journalene er den løsningen som kan finne den rette balanse mellom hensynet til vern av individet og familien og helse-tjenestens behov for informasjon. Nemnda forutsetter at pasientenes innsynsrett også vil bli ivaretatt i den nye typen familiejournal dersom denne løsningen blir valgt.

Bioteknologinemnda vil påpeke at det er viktig at pasientene er sikret at informasjon om deres genetiske status ikke brukes i andre sammenhenger enn den opprin-

nelige uten at pasientene blir rådspurt. Det er få eller ingen opplysninger som er så sensitive som informasjon om personens og slektens genetiske status.

Alle skal ha lik rett til behandling

Det er et fundamentalt krav i vårt offentlige helsevesen at alle pasienter skal ha et likeverdig tilbud. Når det gjelder de arvelige kreftsykdommene kan dette sikres ved at behandlingsopplegget og oppfølging av risikopersoner harmoniseres mellom helseregionene, gjerne via felles utarbeidede protokoller, slik utvalget foreslår. Bioteknologinemnda er enig i at ansvaret for behandling av pasienter og oppfølging av risikopersoner må ligge hos de medisinsk-genetiske enheter.

Hele uttalelsen finnes på nemndas hjemmesider: <http://www.bion.no>

ruth.kleppe.aakvaag@bion.no

Endring i næringsmiddeloven

Forbud mot produksjon, import og frambud av næringsmidler og ingredienser som inneholder gener for antibiotikaresistens.

Flertallet i Bioteknologinemnda slutter seg til forslaget fra Statens næringsmiddeltilsyn til ny forskrift til næringsmiddeloven, om forbud mot næringsmidler som inneholder antibiotikaresistensgener som er blitt tilført ved genmodifisering og som kan påvises i sluttproduktet.

Forbud overflødig

Et medlem av Bioteknologinemnda, Grethe Evensen, kan ikke gi sin tilslutning til at den foreslåtte forskrift iverksettes. Evensen peker i sin stemmeforklaring på at eksisterende regelverk gjør at det generelle forbudet er overflødig.

Hun deler nemndas syn på faren for utvikling av antibiotikaresistente bakterier, men peker på at det finnes mange forskjellige typer antibiotika. Mange av de markørgenene som brukes ved genmodifisering av planter koder for resistens overfor antibiotika

som ikke er i medisinsk bruk, verken for mennesker eller dyr.

Unntak

Genmodifiserte organismer og avledede produkter har også andre anvendelsesområder enn til mat og fôr, for eksempel som tilsetninger til dyrkingsmedier til industriell eller forskningsmessig bruk.

Dette er innesluttet bruk hvor gmo-produktene ikke entrer næringskjeden verken for mennesker eller dyr og hvor det ikke foreligger risiko for spredning av gener som koder for antibiotikaresistens.

Etter nemndas syn bør denne typen bruk unntas fra et generelt forbud.

Viktig å hindre spredning

Bioteknologinemnda mener det er viktig å hindre spredning av gener som koder for resistens overfor antibiotika og støtter det arbeidet som

gjøres fra norsk hold for at dette også får gjennomslag internasjonalt.

Nemnda peker på at det må avklares om genmodifiserte organismer, hvor en del av genet som koder for antibiotikaresistens er fjernet, skal omfattes av forbudet.

Bør ikke forbys

Bioteknologinemnda vil påpeke at en del næringsmidler, som for eksempel olje fra genmodifiserte soyabønner eller sukker fra genmodifiserte sukkerroer, har liten mulighet til å inneholde DNA i en slik form at det kan kode for antibiotikaresistens.

Slike næringsmidler bør ikke forbys utfra argumentasjon om spredning av antibiotikaresistensgener.

Bioteknologinemnda savner en drøfting av denne problemstillingen i relasjon til bearbeidede produkter.

Her bør forskriften si noe om renhetsgraden.

Markeds-kreftene virker

De europeiske forbrukernes negative holdninger til genmodifiserte matvarer har slått igjennom i USA: En av de største brukerne av mais krever nå at bøndene skiller genmodifisert mais fra annen mais for å kunne selge sine produkter i Europa.

GenEtics News, sommer 1999.

Langdistanse-pollen

I en ny rapport blir det fastslått at pollen spres over langt større avstander enn tidligere antatt.

Rapporten fra The National Pollen Research Unit i UK viser at maispollen kan transporteres mange kilometer med bier. I moderat vind vil krysspollineringen på 200 meters avstand være mer enn én prosent.

The Advisory Committee on Releases into the Environment (ACRE) hadde tidligere beregnet sjansen for krysspollinering på denne avstanden til 1 på 40.000.

En studie av oljeraps viste en krysspollinering på fem prosent på fire km's avstand. Dette viser at spredning fra genmodifisert mais fra den ene gården til den andre ikke kan unngås, noe som fører til stor bekymring for de bønder som driver økologisk landbruk.

Organisk chips tilbakekalt

Distributøren av organisk tortilla-chips måtte tilbakekalle 87.000 pakker chips fordi de inneholdt genmateriale fra genmodifiserte mais.

Årsaken er sannsynligvis krysspollinering fra åkrer med genmodifisert mais. Maisen var dyrket i Texas, USA.

GenEtics News, sommer 1999.



Enkelte saueraser mer mottakelige for skrapesyke

Forskere ved Veterinærhøgskolen har funnet mutasjoner i priongenet som gjør noen saueraser mer mottagelige for skrapesyke enn andre.

Ruth Kleppe Aakvaag

Norges Veterinærhøgskoles Institutt for småforskning holder til på Jæren, i den gamle prestegården på Sandnes. Da Genialt besøkte gården i vår var det sauer av mange raser over alt, inne i store fjøs og ute på irrgønne beiter.

Forsker Michael Tranulis, professor og prorektor ved Veterinærhøgskolen Thor Landsverk, professor Martha Ulvund og kollegaer har interessert seg for prionsykdommen skrapesyke hos sau i mange år. Med støtte fra Norges forskningsråd har de gjort viktige funn når det gjelder denne meget alvorlige sykdommen.

Første utbrudd i 1981

Det hadde vært enkeltobservasjoner blant importerte sau-

er tidligere, men det første utbruddet av skrapesyke i en norsk saueflokk var i 1981. Senere brøt det ut sykdom i enkeltstående saueflokker nesten årlig. Det hele virket ganske uforklarlig. Sykdommen er meget smittsom og hele flokken blir slaktet ned dersom et dyr blir sykt.

Skrapesyke eller scrapie er altså forholdsvis ny her i landet og opptrer særlig på sørvestlandet. Sykdommen er langt sjeldnere i Nord-Norge og på Østlandet. En av årsakene til dette er at de forskjellige sauerasene har forskjellig utbredelse.

Den typiske vestlandssauen hører til rygjarasen, opprinnelig en krysning mellom den gamle norske spælsauen og cheviotsauer som ble importert fra Skottland og England i slutten av forrige århundre.

Cirka 80 prosent av de skra-

pesyke sauene er av rygjarasen.

Importerte gener

Forskerne i Sandnes har gjort en genetisk kartlegging av 240 friske sauer og 32 sauer med skrapesyke. Hensikten var å finne ut om det var varianter av priongenet som kunne knyttes til følsomhet overfor sykdommen.

De fant at én bestemt kode på plass nummer 136 i genet er knyttet til sykdommen. Dersom prionproteinene hadde aminosyren valin i stedet for den mer vanlige aminosyren alanin på dette stedet, ble dyrene lettere syke. Dyr som hadde arvet koden for valin fra begge sine foreldre var særlig utsatte.

Nesten sytti prosent av de skrapesyke dyrene hadde valin/valin på plass 136 i proteinet, mens nesten seksten prosent hadde valin/alanin.

Også på kodeplass nummer 154 fant de forskjeller: De syke dyrene kodet for aminosyren histidin på begge kromosomene. I rygjarasen finner man valin/valin på plass

nummer 136 i høyere grad enn hos andre saueraser. Dette kan forklare hvorfor akkurat rygjasauen er så mottakelig for skrapesyke. Den samme genvariasjonen finnes i cheviotsauer i Skottland. Dette er trolig forklaringen på hvorfor raser som er krysset fra cheviotsau, slik som rygja og steigarsau, er mest mottakelig for skrapesyke.

Avlsprogram

Kunnskapene om sauens genetiske egenskaper har ført til planleggingen av et avlsprogram som omfatter tusen sauer med stor motstandskraft mot skrapesyke. Bare utvalgte værer skal delta i avlen.

Programmet skal gå over fem år og er støttet av Norsk Kjøtt og Norges forskningsråd. Det er viktig å finne ut om økt motstandskraft mot skrapesyke kan ha andre og kanskje uheldige konsekvenser for dyrenes helse.

Importerte gener gjør rygjarasen spesielt utsatt for skrapesyke, mener professor og prorektor Thor Landsverk og forsker Mikael Tranulis.



FAKTA

Prioner og prionsykdommer

I 1939 ble det vist at skrapesyke kunne smitte fra dyr til dyr. Inkubasjonstiden, dvs tiden fra kontakt med smittekilden til sykdommen brøt ut, var lang. Det agens som førte til sykdom hadde helt andre egenskaper enn de vanlige sykdomsfremkallende bakterier og virus. Skrapesyke ble fremkalt av «noe» som ikke ble ødelagt verken av ultrafiolett lys eller ved sterilisering, vanlige måter å drepe bakterier og virus på. Egenskapene minnet mer om proteiner.

I 1982 viste den amerikanske forskeren Stanley B. Prusiner at det virkelig dreide seg om et protein, han døpte det prionprotein, PrP. Stanley fikk senere Nobelpriisen for sin oppdagelse. Genet som kodet for proteinet ble klonet. Til alles forbauelse finnes dette genet hos alle pattedyr, også hos mennesker. Mus som er genmodifiserte til ikke å ha priongenet, såkalte knockout mus, kan heller ikke få prionsykdommer. De lever tilsynelatende normalt, men får noen forandringer i hjernen med alderen.

Prionproteinet finnes i to former, den normale PrP og den som gir skrapesyke hos sau, PrP^{Sc}. Prionproteinet i hjernen hos skrapesyke sauer er foldet forskjellig og danner dermed andre tredimensjonale strukturer. Ved skrapesyke finner man prionproteinene klebet sammen, noe som gir svamplignende forandringer i hjernen. Tilsvarende endrede former av prionproteinet finnes i hjernen hos mennesker og dyr med degenererende hjernesykdommer. Prioner som ikke oppfører seg som de skal, gir kugalskap hos storfe, skrapesyke hos sau og flere typer degenererende hjernesykdommer hos mennesker, bl a Creutzfeldt Jacobs sykdom og dødelig sovesyke. Creutzfeldt Jacobs sykdom kan enten være arvelig eller smittsom.

Mellom 1959 og 1985 ble mer enn 2000 kortvokste barn i Storbritannia gitt humant veksthormon isolert fra hypofysen fra lik. Seksten av disse barna døde senere av Creutzfeldt Jacobs sykdom. Denne praksis er nå forlatt, humant veksthormon lages i

genmodifiserte organismer.

I Storbritannia var det store utbrudd av kugalskap mot slutten av 80-tallet og i begynnelsen av 90-årene. I 1992 ble mer enn 170.000 storfe slaktet og destruert i et forsøk på å begrense smitten. En teori var at storfe ble smittet via beinmel laget bl a av skrapesyke sauer. I de siste årene har man i Storbritannia funnet mer enn førti tilfeller av en ny og annerledes form av Creutzfeldt Jacobs sykdom, vCFJ, som man har mistanke om kan skyldes inntak av kjøtt fra storfe med kugalskap.

Det er i det siste kommet frem opplysninger som kan rokke ved beinmel-hypotesen som årsak til BSE, se New Scientist 14. august 1999: På slutten av 70-tallet og i begynnelsen på 80-tallet brukte britiske veterinærer uttrekk fra storfehjerner som kilde for hormoner. Kuer ble gitt hormoner for å øke melkeproduksjonen og stimulere til eggøsning. Denne smitteveien likner betenkelig på den som er angitt ovenfor Creutzfeldt Jacobs sykdom hos mennesker.

Skrapesyke

Skrapesyke hos sau er en prionsykdom i slekt med kugalskap hos storfe (BSE) og Creutzfeldt-Jacobs sykdom hos mennesker. Prioner er proteiner som finnes i hjer-



Foto: Ruth Kleppe Aakvaag

nen og som hos syke individer fører til forandringer i hjerne-substansen og skader på hjernen. Det finnes ikke medisiner mot prionsykdommene. Skrapesyke sauer ble observert i Europa alt i midten av det 17. århundre.

Stanser salg av gener fra Yellowstone

En rettsavgjørelse i Washington setter en stopper for avtalen firmaet Diversa Corporation, San Diego, hadde inngått med parkmyndigheten. Avtalen ga Diversa enerett til å utnytte genmateriale fra organismer som lever i de varme kildene i parken. Til gjengjeld skulle Yellowstone-parken få hundre tusen dollar per år i fem år i tillegg til royalties fra eventuelle produkter.

Enzym fra en bakterie som ble oppdaget i parken i 1966 brukes i polymerasekjedereaksjonen. Dette gir Hoffmann-LaRoche inntekter på hundre millioner dollar hvert år, men parken får ikke royalties for denne oppdagelsen.

Rettsavgjørelsen pålegger parkmyndighetene å gjennomføre en miljømessig konsekvensanalyse knyttet til letevirsomheten i parken. Det å gi tillatelse til kommersiell utnyttning av genressursene i parken ligger langt fra de oppgaver parkmyndighetene har, sa dommerne.

GenEtics News, sommer 1999.

DNA-test av blod

Blod fra blodgivere har tradisjonelt vært testet for anti-stoffer mot HIV og hepatitt C. Problemet med disse testene er imidlertid at de begge kan gi negative resultater selv om blodgiveren er smittet.

Dette skyldes at det går en tid fra en blir smittet til antistoffer kan påvises, ca tre uker for HIV og ca to må-

neder for hepatitt C. I USA har man nå tatt i bruk en langt mer følsom test; ved hjelp av polymerasekjedereaksjonen testes for arvestoffet til de to virusstypene.

Mens man i dag har ca én HIV-smittet per 700 000 blodgivere, kan dette reduseres til null med den nye testen.

Testen markedsføres av bioteknologifirmaet GenPro-

be i San Diego og vil føre til fem prosent prisøkning for sykehus som kjøper blod.

I USA har 1,8 prosent av befolkningen hepatitt C-virus, mens 0,3 prosent er HIV-smittet.

Land i EU vil ta i bruk den nye testen for hepatitt C, men ikke for HIV.

New Scientist
20 mars 1999.

Genterapi også for fertile

I USA har frykten for at genterapi også skulle føre til endring i genmaterialet i kjønnselle ført til at genterapi bare er tillatt på sterile personer. Dette kan nå endres. Den rådgivende komité for rekombinant DNA har

uttalt at selv om man ikke kan garantere at tilførte gener ikke kan dukke opp i kjønnsellene er sjansen for dette ekstremt lav. I dyreforsøk har man funnet det tilførte genmateriale i kjønnsorganene, men ikke i kjønnsel-

lene. Slik reglene hittil har vært, kunne man risikere at folk lot seg sterilisere for å kunne være med på livreddende forsøk med genterapi.

New Scientist
20. mars 1999.



Norge pioner på analyse av genmat

Norge er nærmest pioner på området, og er et av få land som har analysert næringsmidler for å kartlegge omfanget av genmodifisert mat. Nå intensiverer Statens Næringsmiddeltilsyn (SNT) kontrollen med genmodifisert mat.

Thor-Ivar Guldberg

– På nåværende tidspunkt er Norge et av de få landene som har analysert næringsmidler på markedet med hensyn til genmodifisering, og når det gjelder kvantitative analyser er vi nærmest pioner.

Det skriver forsker Hilde Kruse ved Veterinærinstituttet i sin første rapport om genmodifisert mat til SNT. Må-

let har vært å etablere relevant metodikk for påvisning av næringsmidler som inneholder genmodifisert soya eller mais.

Intensiverer kontrollen

Etter at Sosial- og Helsedepartementet ba SNT intensivere kontrollen, skjerper SNT i høst kontrollen med genmodifisert mat gjennom en bevilgning på ytterligere 500.000 kroner til et bredere analysearbeid.

Finnes i Norge

– Resultatene viser at det finnes genmodifiserte ingredienser i mais- og soyaprodukter som selges i Norge. Dette er ikke overraskende, da genmodifisert mat har vært på det europeiske markedet en tid. I norskproduserte produkter er det kun påvist spormengder, mens det i importerte produkter er påvist til dels



Foto: Thor-Ivar Guldberg

store mengder, sier direktør Gunnar Jordfald i SNT.

Vanskelig å tallfeste

Undersøkelsen gir ikke grunnlag for å kunne tallfeste forekomsten av genmodifisert mat på det norske markedet.

– Flere av prøvene ble tatt ut der man hadde klar

Soya Creem inneholder genmodifiserte ingredienser, viser en SNT-undersøkelse.

mistanke på forhånd. Resultatene gir likevel et inntrykk av at norsk industri prøver å unngå genmodifiserte råvarer, sier direktør Gunnar Jordfald i SNT.

thor-ivar@guldberg.no

Nedslående resultater

En av tre prøver som lot seg analysere inneholdt genmodifisert materiale. Syv produkter hadde mer enn to prosent genmodifisert materiale.

Thor-Ivar Guldberg

Av totalt 300 prøver fra 125 forskjellige produkter var det 254 prøver som lot seg analysere. 82 av disse prøvene inneholdt genmodifisert materiale. De omfatter totalt 28 forskjellige soya- og maisprodukter. Syv soyaprodukter hadde et innhold av genmodifiserte ingredienser som overstiger to prosent, altså grensen for merking av genmodifisert mat. Ingen maisprodukter hadde mer enn to prosent genmodifisert materiale.

Krever merking

Ingen av soyaproduktene som hadde mer enn to prosent genmodifiserte ingredienser var merket etter de nye bestemmelsene som gjelder fra

1. januar 1999. Flere produkter var derimot merket «inneholder ikke genmodifisert soya» eller «soyabønne er ikke genmodifisert» under en merkelapp fra importøren.

SNT har krevd at syv matvarer må merkes. I motsatt fall blir de forbudt å selges.

Genialt har med selvsyn sett at flere av disse produktene fortsatt selges umerket i helsekostbutikker, flere måneder etter at SNTs pålegg ble gitt.

Importerte

De umerkede produktene er i følge SNT importert til Norge fra USA, Finland, Tyskland, Nederland og England.

Produktene er soyamel (avfettet soyamel og Femisoi-ja), soyamelk (Grano Vita So-



Foto: Thor-Ivar Guldberg

jagen) og vegetarmat basert på soya (Rimax brune soyabiter, Rimax gule soyabiter, Realeat Vege Menu Mix og Realeat Vege Burger Mix).

thor-ivar@guldberg.no

Vege Menu Mix er blant produktene som har mer enn to prosent genmodifisert innhold. SNT krever derfor at produktet må merkes.

Slik ble prøvene analysert

Analyse av genmodifiserte materialer i matvarer er et omstendelig og vanskelig arbeid, men SNT-prosjektet har så langt tilført nyttig kompetanse til norske forskningsmiljøer.

Thor-Ivar Guldberg

I følge rapporten fra Veterinærinstituttet var det for en del prøver vanskelig eller helt umulig å isolere soya- eller mais-DNA.

– I de tilfellene vi ikke fikk isolert soya- eller mais-DNA, var det heller ikke mulig å utføre noen analyse med hensyn til deteksjon av genmodifisert soya eller mais, heter det i rapporten fra forsker Astrid Løvseth.

Det ble benyttet et spesielt utstyrssett for DNA-isolering, «Dneasy Mini Plant Kit», fra Qiagen for isolering av DNA.

PCR-metodikken

Analyseringen av prøvene ble basert på PCR-metodikken (polymerase chain reaction). Det ble benyttet et nytt system for kvantitativ PCR, ABI PRISM 7700 Sequence Detection System.

– Dersom man på forhånd kjenner DNA-sekvensen til et gen, kan man ved hjelp av PCR selektivt kopiere opp denne DNA-sekvensen slik at man til slutt

har mange nok kopier av dette genet til at det kan detekteres visuelt, heter det i rapporten.

Arbeidet var rettet mot DNA-sekvenser som kun finnes i genmodifiserte varian-

ter av soya og mais. Enhver DNA-sekvens i en hvilken som helst prøve kan detekteres ved hjelp av PCR.

Soyaprøvene

Et utstyrssett fra det tyske firmaet BioInside ble benyttet for å påvise Roundup Ready Soybean (RRS). Denne patenterte og vanligste sorten genmodifisert soya er resistent mot plantevernmiddelet glyfosat. Utstyrssettet detekterer genet som er resistent mot sprøytemidlet glyfosat (Roundup) og et lektin-gen som finnes i alle sorter soyabønner. Til sammen klarer man da å finne ut hvor mye RRS-DNA som finnes i prøven.

Maisprøvene

Likeledes ble det benyttet et utstyrssett for kvantitativ screening fra samme leverandør for maisprøvene. Utstyrssettet retter seg mot MHMG-genet som finnes i alle typer mais, genmodifisert eller ei, samt P-35S-elementet som finnes i alle varianter genmodifisert mais som finnes på markedet i dag. Sammen kan de to PCR-systemene avsløre om og hvor mye genmodifisert mais som finnes i prøvene.

thor-ivar@guldberg.no



Soya Cuisine er et av flere produkter som inneholder genmodifiserte ingredienser, men som ligger godt under toposentgrensen for merkeplikt.

FAKTA

Om prosjektet

Veterinærinstituttets seksjon for fôr- og næringsmiddelmikrobiologi fikk i oppdrag av Statens næringsmiddeltilsyn (SNT) å påvise de genmodifiserte næringsmidlene.

Sivilingeniør Astrid Løvseth har vært heltidsengasjert forsker på prosjektet og har utført mesteparten av arbeidet.

Forsker og dr.scient. Hilde Kruse har vært prosjekt-

leder. Forsker og dr.scient. Arne Holst Jensen har også bistått prosjektet. Prosjektet er gjennomført i nært samarbeid med Matforsk ved seniorforsker og dr.scient. Askild Holck.

SNT har betalt 500.000 kroner til Veterinærinstituttet for å få gjennomført prosjektet. Veterinærinstituttet har selv gått inn med en betydelig egeninnsats fordi pro-

sjektet representerer et område hvor det er ønskelig med kompetanseoppbygging.

Halvparten av prosjektmidlene har tilfalt Matforsk, som besitter en avansert PCR-maskin som det var behov for i prosjektet.

SNT bevilger i høst ytterligere 500.000 kroner til analyse av et bredere utvalg av matvarer.

300 prøver ble analysert i prosjektet

Det er totalt analysert 300 næringsmiddelprøver, 150 fra soyaprodukter og 150 fra maisprodukter.

Av de 150 soyaprøvene er 100 hentet fra helsekostbutikker, fire fra apotek, fire fra importører og 42 prøver fra vanlige dagligvarebutikker.

Av 150 prøver av maisprodukter er 56 hentet fra helsekostbutikker, tre fra apotek og 91 fra vanlige dagligvarebutikker.

Helsekostbransjen er overrepresentert i prøvetakingen. Dette skyldes at det er vanligere å finne næringsmidler med store mengder soya i helsekostprodukter. Utvalget øker dermed mulighetene for å påvise eventuelt innhold av genmodifisert soya.

Plikt til å merke

Genmodifisert mat kan medfører miljø- og helseisiko. I 1997 ble det derfor bestemt at genmodifiserte næringsmidler som omsettes i Norge skal merkes.

Målsettingen er at forbrukerne gis et reelt valg. Den 1. januar i år ble det innført en godkjenningssordning for bearbeidet genmodifisert mat som ikke omfattes av genteknologiloven.

Merking må gjennomføres dersom de genmodifiserte ingrediensene i matvaren utgjør mer enn to prosent. Veterinærinstituttets analyser er omtrentlige ved resultater rundt to prosent.

Det er derfor ikke mulig å fastslå om en prøve inneholder litt mer eller litt mindre enn to prosent genmodifiserte råvarer. Derfor har SNT kun fattet vedtak i saker der man er helt sikker på at innholdet av genmodifisert mat er over to prosent.

Arbeidet med å analysere produkter for genmodifisering fortsetter i regi av SNT. I løpet av året skal et bredere utvalg produkter analyseres.

Amerikanerne stjeler eldgammel kur

Indiske forskere og økologer er rasende på angrepene mot landets eldgamle kunnskaper. Et av de siste tilfellene gjelder det amerikanske firmaet Cromak Research. De har fått tillatelse til å ta patent på en kombinasjon av tre urter som skal ha god virkning mot sukkersyke. Resepten har århundrelange tradisjoner i India.

Suman Sahai i Gene Campaign i India, som arbeider med å beskytte genetiske ressurser og bøndernes rettigheter, sier til The Times i London at situasjonen er opprørende.

– Amerikanerne stjeler fra oss ustraffet og tar det som rettmessig tilhører oss. Det er som om noen stjeler Coca-Colas oppskrift og slipper unna med det, sier Sahai.

GMO-klær på agendaen

Er buksene dine politisk korrekte og akseptable for miljøet? Britiske klesbutikker frykter nå at oppmerksomheten skal vris fra genmodifisert mat til genmodifiserte klær; bukser, sokker og underklær.

I tillegg til mais og soya retter miljøvernere nå oppmerksomheten mot genmodifisert bomull, som skal utgjøre omkring halvparten av årets amerikanske avlinger, melder The Times i London. Som for mais og soya, har amerikanerne ikke skilt ut avlinger fra genmodifiserte og tradisjonelle bomullsmarker.

Dansk kjede ønsker genmat

Det danske forbrukersamvirket (FDB) ønsker genmodifiserte produkter i sine butikkyller. Kjeden mener at genmodifisering på lengre sikt kan føre til bedre produkter.

Direktøren i FDB, Ole Jespersen, vil gjerne at leverandørene kommer med noen spennende produkter med genmodifiserte ingredienser.

GENTEKNOLOGI I ET NORD-SØR-PERSPEKTIV:

– Biomoralister de egentlige biopiratene

– Biomoralistene er de egentlige biopiratene. De ønsker å være solidariske med u-land, men med deres symbolkamp mot genrøveri og biopatenter frarøver de den fattige verden muligheter for inntekter fra sitt biologiske mangfold.

Thor-Ivar Guldberg

Det sier forsker Hanne Svarstad, som i flere år har arbeidet med bioteknologi og genteknologi og nord-sør-spørsmål ved Senter for utvikling og miljø, Universitetet i Oslo.

Svarstad er en av flere spennende foredragsholdere på Bioteknologinemndas åpne møte «Genteknologi i et nord-sør-perspektiv» som arrangeres 13. oktober i Folkets hus i Oslo. Foredraget hennes heter «Fra planter til patenter: Folk og genrøvere».

Det åpne møtet vil blant annet fokusere på genteknologi og verdens matforsyning, eierskap til genressurser, genteknologi og biodiversitet. Blant foredragsholderne ellers er direktør Vandana Shiva og spesialrådgiver Peter Johan Schei.

– Jeg ønsker å utfordre noen vedtatte sannheter i mitt foredrag på møtet, sier Svarstad, som gjerne skulle ønske at debatten kom opp på et mer overordnet nivå hvor man diskuterer grunnleggende verdier.

– Mye av dagens debatt har kjørt seg fast i dogmer og tekniske detaljer, mener hun.

Bioprospektering

Dersom u-landene og lokale eksperter på medisinsplanter skal få en rettferdig betaling for sine bidrag, er det mange trekk med dagens jakt på plantegener i tropiske områder (bioprospektering) som må endres. Det er avgjørende at det bygges opp institusjonell kapasitet. Dette vil bidra

til utvikling i stedet for utbytting, mener Hanne Svarstad, som blant annet har studert bioprospektering i Tanzania.

Biomoralister

– De som kategorisk avviser bioprospektering som genty-

veri, nekter i realiteten folk i sør å utnytte de nye mulighetene for inntekter og utvikling. Likeledes innebærer en prinsipiell avvisning av patent på liv at bioprospektører og kildeland ikke skal kunne sikre sine inntekter mot an-



Det finnes mange gode eksempler på at u-land har nytte av bioprospektering fra nord, sier forsker Hanne Svarstad, som er blant foredragsholderne på Bioteknologinemndas åpne møte i oktober.

Foto: Thor-Ivar Guldberg

GENTEKNOLOGI I ET NORD-SØR-PERSPEKTIV:

dre selskapers piratkopiering av nye medisiner.

Dermed frarøves fattigfolk inntektsmuligheter. Dette røveriet står dagens biomoralister bak. Det er dem som virkelig kan kalles biopirater, sier Hanne Svarstad, som erklarer over at hennes uttalelser er som å banne i kirka i enkelte kretser, nettopp fordi temaet er så ideologisk betent.

– Jeg er for øvrig forundret over medias kritikkløse servering av røverhistorier om genressurser, patenter og u-land, sier Hanne Svarstad.

Genrøveri

At u-landene ensidig blir utnyttet og utsatt for genrøveri er hun heller ikke enig i.

– Det finnes mange eksempler hvor vestens teknologi og u-landenes genressurser kan være en fordel for alle parter.

Det oppstår en såkalt vinn-vinn-situasjon som skaper bevaring av biologisk mangfold og gir positive gevinster for fattigfolk på landsbygda i u-land.

Suksessen INBio

Instituttet INBio i Costa Rica er i følge Hanne Svarstad et godt eksempel på hvordan kildeland og bioprospektører samarbeider og har gjensidig nytte av hverandre.

Verden har lagt merke til INBio fordi instituttet har oppnådd gunstige avtaler med legemiddelindustrien om bioprospektering.

I sin første avtale for noen år siden oppnådde u-landsinstituttet en umiddelbar utbetaling på en million dollar for å samle inn og bearbeide biologiske prøver til den store medisinprodusenten Merck & Co.

I tillegg vil INBio motta faste prosentandeler ved salg av eventuelle medisiner som kommer ut av samarbeidet.

Hun ser også negative sider ved virksomheten til INBio, men stiller spørsmål om misforstått solidaritet skal få forhindre utviklingen av slike positive muligheter i u-land.

thor-ivar@guldborg.no

Programmet

Bioteknologinemndas åpne møte «Genteknologi i et nord-sør-perspektiv» den 13. oktober åpnes av Bioteknologinemndas leder Torleiv Ole Rognum kl. 10.00. Resten av programmet er som følger utover dagen:

Innledning: Utviklings- og menneskerettighetsminister Hilde Frafjord Johnson.

Genteknologi og verdens matforsyning: Fil.lic. Kristofer Vamling, forskningsleder ved Svalöf Weibull AB, Sverige. Dr. Vandana Shiva, direktør for Research Foundation for Science, Technology and Ecology, India. Debatt. (Lunch).

Fra planter til patenter. Fortellinger om folk og genrøvere: Mag. art. Hanne Svarstad, stipendiat ved Senter for utvikling og miljø, Universitet i Oslo.

Genteknologi og medisin - til bruk i Sør? Professor Mats Wahlgren, leder for parasittologiseksjonen ved Karolinska Institutet, Sverige.

Biodiversitet og genteknologi: Spesialrådgiver Peter Johan Schei, Direktoratet for naturforvaltning.

Paneldebatt: Møte og debattleder er journalist Tømm Kristiansen, NRK.

HIV-positive menn kan trygt bli fedre

Larry Madeiros fikk diagnosen HIV i 1996. Konen, Carol, vil gjerne ha barn, men på grunn av faren for at hun skal bli smittet er ubeskyttet sex ikke aktuelt.

De har nå funnet en meget effektiv og billig måte å kombinere disse to, ikke forenlige, ønskene; det kalles spermvasking.

Spermvasking har vært brukt ved mannlig infertilitet: Sædvesken sentrifugeres slik at sædcellene samles i bunnen av røret. Dersom det finnes HIV-partikler i sentrifugeret, blir sæden kastet. Pasienten gir nye prøver

inntil man finner sæd som ikke har HIV-partikler. Denne sæden brukes så til inseminasjon.

En lege ved Columbia-universitetet har inseminert tretten kvinner med denne metoden. Metoden ble først utviklet i Italia av dr. Semprini. Han har hittil gjort to tusen inseminasjonsforsøk, og 184 barn er født. Mange har søkt hjelp hos ham. Ingen av barna eller mødrene er blitt infisert med HIV.

Washington Post

Utskifting av gener mulig

Firmaet PPL Therapeutics i Skottland har nå søkt patent på en teknikk som gjør det mulig å bytte ut et gen med et annet eller å sette et nytt gen inn på en bestemt plass i et kromosom. Tidligere ble nye gener satt inn helt tilfeldig i mottakercellens kromosomer, og kunne derved skade andre gener. Med den nye teknikken kan man også fjerne spesifikke gener, tidligere kunne man bare legge til genmateriale. PPL Therapeutics er firmaet som sto bak kloningen av Dolly for to år

siden. De har nå kombinert de to teknikkene og har allerede lagd lam med nøyaktig innsatte humane gener.

PPL Therapeutics vil bruke teknikken til å produsere humane proteiner til medisinsk bruk. Ved å erstatte genet for serumalbumin i ku med humane gener kan de produsere store mengder humant serumalbumin i kumelk.

Espicom Business Intelligence, 4. august 1999.

GMO-soya kan gi barn herpes

En ledende britisk lege fra London mener å kunne legge fram beviser på at genmodifisert soyamelk framkaller et herpes-beslektet virus i ansiktet på hennes datter.

Legen hevder at sårene regelmessig dukket opp i toåringens ansikt da hun drakk det genmodifiserte produktet. Sårene forsvant fra ansiktet da hun sluttet å drikke den genmodifiserte melken.

Den kvinnelige legen ønsker å være anonym for å beskytte sitt barn. Hun sier fra for at andre ikke skal komme opp i samme situasjon.

– Jeg ønsker at myndighetene skal se på saken fordi jeg så en endring på min datter. Så snart jeg sluttet med den genmodifiserte melken, forbedret barnets helse seg dramatisk, sier hun til Sunday Telegraph.

Den britiske ministeren for landbruk, fiske og næringsmidler skal undersøke påstandene fra legen.

Stopper produksjonen

I en pressemelding fra Sveriges Konsumentråd heter det at Nestlé og UniLiver, begge multinasjonale produsenter av næringsmidler, vil fjerne alle genmodifiserte ingredienser fra sine produkter på det britiske markedet.

Endringen kommer som en reaksjon på at de store matvareleverandørene i Storbritannia ikke ønsker å selge varer som inneholder genmodifiserte organismer.

Vil forske mer

Frankrike er villig til å bruke inntil 10 millioner franske franc for å gjøre undersøkelser på mulige virkninger og risiko fra genmodifiserte avlinger.

Man ønsker blant annet å studere transgene planter i landbruket for å se om de har noen direkte eller indirekte virkninger på miljøet, mennesker og dyr.



Kloning av vev

Biotechnologifirmaet Geron Corp., California i USA, håper at de en dag skal klare å klonne vev for å reparere menneskelige organer som er skadet av kreft eller alderdom.

I stedet for å klonne dyr, ønsker Geron Corp. å fokusere på å dyrke fram menneskelig vev som ikke vil medføre de vanlige immunproblemene som man ofte ser ved transplantasjon av organer.

Gentesting og veivalg

I perioden 1993 til 1995 er i alt 43 personer i Norge blitt gentestet for Huntingtons sykdom, en arvelig betinget nervelidelse som er ledsaget av uregelmessige og ufrivillige bevegelser av lemmene og ansiktsmusklene.

Live Birgithe Jakobsen ved Senter for sjeldne sykdommer, Rikshospitalet, har i ettertid gjort undersøkelser blant 30 testpersoner for å kartlegge psykososiale konsekvenser.

13 av testpersonene mener at utfallet av gentesten har fått betydning for viktige valg i livet.

Tre av 21 parforhold skal ha blitt oppløst på bakgrunn av testresultatet, melder Tidskrift for Den norske lægeforening.

Lettfordøyelig melk

Franske forskere mener at de kan klare å lage genmodifiserte dyr som produserer melk som er lettere å fordøye.

Metoden er foreløpig bare testet på mus, men dersom de samme genetiske endringene kan gjøres på kyr, kan man i framtiden produsere lettfordøyelig melk i stor skala.

70 prosent av verdens voksne befolkning har problemer med å fordøye melk. Dersom forskerne når fram, kan flere begynne å drikke melk. Samtidig vil det åpne et marked med store kommersielle interesser.

OPPSØKENDE GENETISK VIRKSOMHET:

Leger får informere på bestemte vilkår

Norske leger skal i unntakstilfelle få informere slektninger om genetisk arvelig sykdom. Det mener regjeringen, som foreslår endring i bioteknologiloven på dette området.

Thor-Ivar Guldberg

Lovendringsforslaget ble lagt fram av regjeringen 25. juni i år. Hovedregelen skal fortsatt være at pasienten selv informerer sine slektninger om arvelige sykdomsanlegg. Regjeringen legger ikke opp til generell systematisk oppsøken- de genetisk virksomhet, men foreslår at det på nærmere bestemte vilkår skal være adgang for en lege til å oppsøke en pasients slektninger med sikte på å tilby genetisk veiledning, undersøkelse og eventuelt behandling.

I følge Sosial- og helsedepartementet innebærer forslaget en vanskelig avveining mellom slektningers behov

for å vite om risiko for sykdom og retten til ikke å vite.

Dersom pasienten selv ikke kan eller vil informere eller samtykke til at legen informerer, kan legen likevel i unntakstilfelle gjøre dette dersom spesielle vilkår oppfylles.

Fem vilkår

Et av vilkårene er at det er snakk om en sykdom med vesentlige konsekvenser for den enkeltes liv eller helse. Et annet er at det er en rimelig grad av sannsynlighet for at også slektningene har et arvelig sykdomsanlegg som kan føre til sykdom senere i livet.

Det må foreligge en sikker, dokumentert sammenheng mellom det arvelige sykdomsanlegget og utvikling av sykdom, at de genetiske undersøkelser som benyttes for å fastslå det arvelige sykdomsanlegget er sikre, eller at sykdommen kan forebygges eller behandles med god effekt.

Departementet skal i tillegg gjennom forskrift eller i det enkelte tilfelle godkjenne hvilke sykdommer som kan gjøres til gjenstand for oppsø-

kende genetisk virksomhet.

Forskning

Regjeringen foreslår videre at bioteknologilovens virkeområde presiseres, slik at lovens bestemmelser i utgangspunktet bare gjelder forskning som har diagnostiske eller behandlingsmessige konsekvenser for forsøkspersonen, eller hvor opplysninger om den enkelte kan føres tilbake til vedkommende.

– Presisering av lovens rekkevidde sikrer behovet for styring og kontroll og ivaretagning av personvernet, samtidig som det representerer et gjennomførbart rammeverk for forskning, sier helseminister Dagfinn Høybråten, som varsler en bred gjennomgang og evaluering av bioteknologiloven i høst.

Nemndas høringsuttalelse finner du på: www.bion.no

thor-ivar@guldberg.no

Helseminister Dagfinn Høybråten foreslår endring av bioteknologiloven, slik at leger på visse vilkår kan drive oppsøkende genetisk virksomhet.



Foto: Thor-Ivar Guldberg

GENTESTER OG ARVELIG KREFT:

Ikke gentester for folk flest

Helsevesenet bør ikke tilby gentester til folk flest for å avsløre kreft, men man bør vurdere å opprette en nasjonal familiejournal med opplysninger om familier med arvelig kreft.

Thor-Ivar Guldberg

Det mener «Utvalget for vurdering av gentester ved arvelig kreft», som ble oppnevnt av Sosial- og helsedepartementet og har vært ledet av professor Stener Kvinnsland.

Utvalget ønsker å styrke gentesting som tilbud til personer med arvelig betinget risiko for kreft, men går inn for en restriktiv praksis når det gjelder oppsøkende genetisk virksomhet.

Bedre diagnose

Utvalget mener at prediktive gentester kan forbedre diagnostikk og behandling av arvelig kreft, samt identifisere personer og bidra til tidlig diagnose og økt overlevelse.

Gentester må brukes med forsiktighet, fordi de ikke alltid gir svar på hvorvidt en person er bærer av sykdomsaneleggene eller ikke. Utvalget mener derfor at kreftgentester først og fremst bør gis til personer som allerede har økt risiko for kreft på bakgrunn av familiens sykdomshistorie.

Oppsøkende virksomhet

Helsevesenet bør i svært liten grad oppsøke personer

med arvelig betinget kreftrisiko uten at de har bedt om det. Gentesting av hele befolkningsgrupper (screening) er etter utvalgets syn ikke ak-



Foto: Thor-Ivar Guldberg

Det bør vurderes å opprette en nasjonal familiejournal i kampen mot kreft, mener utvalg.

tuet. Utvalget er også mot gentesting av fostre for å avsløre kreftsykdommer.

Nasjonal familiejournal

Utvalget mener at det er et overordnet mål at tilbudet til personer med arvelig betinget kreftrisiko er likt over hele landet. Det bør derfor utarbeides felles protokoller for håndtering av arvelig kreft for samtlige helseregioner. Medisinsk kreftgenetikk bør etter utvalgets syn videreføres som et regionalt tilbud.

I dag bruker de medisinske genetiske avdelingene mye ressurser på å innhente og verifisere opplysninger som er nødvendige for vurderingen av arvelig betinget kreftrisiko. Utvalget foreslår derfor at det nedsettes et hurtig-arbeidende utvalg som utreder opprettelsen av en nasjonal familiejournal med opplysninger om familier med arvelig kreft. En slik journal ville lette og bedre arbeidet ved de medisinske genetiske avdelingene. Det forutsettes at personvernet sikres.

Bioteknologilovens godkjenningsordning for gentester har etter utvalgets syn vist seg å være for detaljert og lite hensiktsmessig. Utvalget går derfor inn for at ordningen videreføres på et mindre detaljert nivå enn i dag.

(Se også side 4 og 5).

thor-ivar@guldberg.no

Politiet vil DNA-teste asylsøkere

I Oslo vil politiet blant annet innføre DNA-test i forbindelse med gjenforening av familier i asylsaker.

Politimester Ingelin Killengren mener i følge Aftenposten at asylsøkere bør bli nektet permanent opphold eller statsborgerskap dersom de ikke følger politiets pålegg om å klargjøre sin egen identitet.

Hun mener at personer som ønsker gjenforening med sin familie i Norge skal gjennomgå en DNA-test for å dokumentere familieforholdet.

Nektes innsyn

Miljøheimevernet mener at Statens Næringsmiddeltilsyn nekter forbrukerne innsyn i godkjenningsordningen for genmodifiserte matvarer i Norge, fordi det ikke gis innsyn i hvilke firmaer eller produkter dette gjelder.

I et brev til SNT ber leder Dag Endal i Miljøheimevernet SNT gjøre rede for hvilket juridisk grunnlag tilsynet mener å ha for å nekte innsyn.

– Vi mener at SNT på denne måten undergraver publikums mulighet til å delta i debatten om genmat. I beste fall er det uklart, i verste fall er det et klart brudd på offentlighetsloven, sier Endal.

Fiskefôr skal merkes

I en forskrift som Fiskeridepartementet har fastsatt om fôrvarer til fisk, er det innført særskilte krav til merking av genmodifiserte fôrmidler. Dersom to prosent eller mer av fôrmiddelet er genmodifisert, skal det merkes.

Hensikten med de nye bestemmelsene er i større grad å sikre at fiskefôret ikke skal utgjøre noen risiko for skade på fisk, mennesker eller miljø.

Med forskriften er det også innført et egenkontrollsystem. Myndighetene skal også gjennomføre stikkprøver.

Monsanto legger terminatorteknologien på is

Terminatorteknologien hindrer frø å spire uten forbehandling med spesielle kjemikalier, som selskapet også produserer. Bønder som dyrker planter med disse egenskapene må enten kjøpe nye frø neste år, eller kjemikalier som gjør frøene spiredyktige. Bruk av terminatorteknologien har vakt stor motstand.

Det ser nå ut til at Monsanto har tatt de negative signalene fra

omgivelsene alvorlig. De vil vente med å ta den i bruk til studier av mulige økonomiske, miljømessige og sosiale effekter er klarlagt.

Informasjonsdirektør Phillip Angell i Monsanto uttaler «at dette viser at vi trenger publikums aksept for å kunne fortsette». Et panel av forskere er allerede i gang med en rapport om konsekvenser av bruk av terminator-

teknologien. En undersøkelse utført av Rural Advancement Foundation International (RAFI) viser at det finnes over førti patenter som hindre frøspring eller innfører andre negative egenskaper i planter. Alle de store bioteknologiselskapene har en eller flere slike patenter.

GenEtics News,
sommer 1999

Resistente insekter

Enkelte genmodifiserte planter har beskyttelse mot skadedyr. Forskning ved Kansas State University, gjengitt i Science Journal, viser at insektene har en tendens til å utvikle resistens gjennom overeksponering av de sprøytemidlene som plantene er konstruert for å tåle. Bakterier som forårsaker menneskelig sykdom blir på samme måte resistente når de overeksponeres for mange typer antibiotika.

Undersøkelsen viser at insektet maisborre, som angriper mais, utvikler resistens mot insektmidlene mye raskere enn man tidligere trodde. Dette kan raskt spre seg etter hvert som insektene formerer seg.

Forhastet lovforslag

Den norske Lægeforening mener at regjeringens lovforslag om totalforbud mot kloning av virveldyr virker forhastet og lite gjennomtenkt. Legeforeningen mener at et forbud vil få store negative konsekvenser for forskningsmiljøene.

– Vi mener det er etisk betenkelig å ikke benytte seg av mulighetene kloneforskning kan gi, sier utredningssjef Terje Vigen til VG.

Legeforeningen går inn for kloning av alle typer pattedyr i forskningsøyemed, med unntak for menneske. Det bør ikke bli tillatt å klonе fugler, amfibier og fisk, mener de.

SNT krever dokumentasjon

Den vitenskapelige komiteen i Statens Næringsmiddeltilsyn (SNT) krever ytterligere dokumentasjon før komiteen kan ta stilling til søknader fra Novartis om godkjenning av to typer genmodifisert mais. Dokumentasjonen er nødvendig for å kunne vurdere helserisikoen fullstendig. Søknadene fra Novartis er de første søknadene om tillatelse til å bruke genmodifiserte produkter i matvarer i Norge.

Monark i fare

Kongen blant sommerfuglene, monark-sommerfuglen, er i fare på grunn av pollen fra genmodifisert mais. Dette er en plante som er konstruert for å ta knekken på skadeinsekter og som dyrkes over store deler av USA, men som nå viser seg å ha en fatal sideeffekt.

Thor-Ivar Guldberg

Det er omfattende undersøkelser i et laboratorium ved det vel ansette Cornell University, i den amerikanske delstaten New York, som har fått forskerne til å rope et varsko.

I følge det vitenskapelige tidsskriftet *Nature* er maisen genmodifisert for å utsondre den naturlige insektgiften som ellers produseres i bakterien *Bacillus thuringiensis* (Bt). Bt-giften som produseres i mais og andre genmodifiserte planter tar knekken på larvene til en rekke skadeinsekter, spesielt skadeinsektet europeisk maisborre. Bt-mais har til nå ikke vist noen effekt på organismer som ikke er i målgruppen av skadeinsekter, blant annet bestøvere som bier eller skadedyrspisende marihøner.

Uventet sideeffekt

Laboratorieforskene som forskerne ved Cornell-univer-

sitetet står bak, viser at Bt-mais produserer et giftig pollen som sprer seg til andre planter med vinden, blant annet til forskjellige svalerotarter (monarklarvens favorittføde) i nærheten av maisåkrene.

I laboratorietestene ble monarklarver matet med blader fra svalerot. På bladene var det drysset pollen fra genmodifisert Bt-mais. Det viste seg at larvene spiste mindre, vokste saktere og hadde høyere dødelighet, rapporterer forskerne. Nesten halvparten av larvene døde, mens alle larvene som spiste blader drysset med ikke-modifisert maispollen overlevde testene.

Alvorlig trussel

Universitetslektor i entomologi (læren om insekter) John E. Losey ved Cornell-



Larvene til monark-sommerfuglen har høyere dødelighet når de spiser blader drysset med pollen fra GMO-mais.

universitetet har hatt hovedansvar for studien.

– Pollen fra Bt-mais kan representere en alvorlig trussel for monarkpopulasjoner og andre sommerfugler. Det er imidlertid behov for ytterligere

re undersøkelser før man objektivt kan veie risikoen opp mot fordelene av den nye teknologien, sier Losey.

Advarte

Flere miljøvernorganisasjoner mener at Cornell-studien viser at genmodifiserte avlinger utgjør en dødbringende trussel mot naturen.

– Vi har i flere år sagt at Bt-planter ikke er en økologisk løsning på skadedyrkontroll. De kan produsere gift i alle delene av planten, inkludert pollen som kan spres over et stort område, og på den måten få negativ effekt på nytteinsekter, sier Gill Lacroix i Friends of the Earth.

Ingen reell trussel?

Det multinasjonale konsernet Monsanto, et av firmaene som står bak genmodifisert mais, sier at laboratorietestene presentert i *Nature* er interessant informasjon, men hevder at dette gjenspeiler en situasjon som er svært forskjellig fra den rådende situasjonen i det naturlige miljøet.

Monark-sommerfuglen spiser nesten utelukkende svalerot, som har sitt naturlige leveområde på prærien, jorder og langs landeveien, ikke midt i en fullvoksen og pollenproduserende maisåker, i følge Monsanto, som derfor mener at pollen fra genmodifisert mais bare kan påvirke monark-sommerfuglens larver i begrenset omfang.

thor-ivar@guldberg.no

Feil bruk av veksthormon

Genentech i USA må betale myndigheten femti millioner dollar for ulovlig markedsføring av humant veksthormon (HGH) til normale barn. En type medfødt dvergvekst skyldes manglende produksjon av veksthormon, disse kan hjelpes med HGH. Justisdepartementets granskning viser at Ge-

nentech i 1994 hadde betalt enkelte leger for å skrive ut resept på HGH til barn som ikke led av mangel på veksthormon. HGH ble gitt til tusenvis av barn i det forfengelige håp at de skulle bli litt høyere. En senere studie viser at normalt kortvokste barn kan vokse inntil fem centimeter

etter fem, seks år med hormonbehandling, men hele tyve prosent av barna viste ikke tegn til økt lengdevekst.

En kur går vanligvis over fem år og koster tyve tusen dollar i året. Undersøkelser har vist at mellom seks og tolv tusen barn får HGH hvert år i USA.

Kan geirfuglen

GJENSKAPES?

Er det mulig å gjenskape geirfuglen ved hjelp av kloning, 150 år etter at de siste individene ble observert i Norge? Science fiction eller realitet om få år? Internasjonale forskningsmiljøer diskuterer nå seriøst om det er mulig.

Thor-Ivar Guldberg

På New Zealand og i Australia arbeider man nå seriøst med slike spørsmål.

Den kråkestore fuglen huja, som hadde stor kulturell betydning for urinnbyggerne på New Zealand, maoriene, ble utryddet omkring 1910.

Forskere og etikere som møttes på New Zealand i sommer, mener det kan være mulig å gjenskape fuglen ved hjelp av kloning.

Professor i molekylærbiologi, Diana Hill, omtalte prosjektet som banebrytende i internasjonal sammenheng. Hun understreket at en løsning på de tekniske utfordringene trolig ligger noen år fram i tid.

Etisk akseptabelt

Den katolske presten og direktøren i Caroline Chisholm Center for Health Ethics i Melbourne, Dr. Norman Ford, mener at kloningen av hujaen er etisk akseptabelt for maoriene.

Tilhengerne av kloning mener at mennesket må rette opp tidligere feil. Andre mener at man ikke skal leke gud. Pengene kan dessuten brukes til bedre formål. Det hevdes også at det fra naturens side ikke var meningen at arten skulle overleve.

Leter etter celler

Forskerne skal nå lete etter celler i bevarte eksemplarer av hujaen. En cellekjerne fra

Geirfuglen slik den er rekonstruert og utstilt ved Zoologisk Museum i Oslo.



Foto: Thor-Ivar Guldberg

et utstoppet eksemplar kan deretter injiseres i et egg fra en annen fugl for å starte regenerasjonen av hujaen.

Tasmanisk tiger

En australsk forsker tror at det nå er mulig å gjenskape den utryddede tasmaniske tigreren, etter at man i det australske museum i Sydney har funnet et nyfødt eksemplar av arten som har vært perfekt bevart på sprit i 133 år.

Nå håper forskerne å bruke DNA fra det bevarte dyret til å gjenskape arten.

Professor Michael Archer ved museet mener at han sitter på et uvurderlig eksemplar som oppfinnsomme genetikere får mulighet til å undersøke.

Dersom uskadet DNA finnes i eksemplaret, vil det være mulig å injisere det i et tomt egg fra en levende slekt-

ning. Archer tror at den tasmaniske djevel kan bli en passende surrogatmor.

Vil ta tid

Archer antyder at det vil gå mellom fem og femten år før slik kloning kan skje. Andre forskere er imidlertid mer skeptiske. De mener det er usannsynlig at det er bevart godt nok DNA til at noen levende slektning kan være surrogatmor og at eksperimentet kan bli vellykket.

Ikke i Norge

Regjeringens forslag til endring av bioteknologiloven vil gjøre det ulovlig å gjennomføre et slikt prosjekt i Norge. Lovendringen innebærer forbud mot kloning av alle virveldyr, som fisk, krypdyr, amfibier, fugler og pattedyr.

thor-ivar@guldberg.no

FAKTA

Geirfugl

Geirfuglen så ut som ei alke, men var mye større (cirka 70 cm) og hadde en stor, hvit flekk foran øyet, samt seks til ti tverrfurer på det svarte nebbet. Den hadde så små vinger at den ikke kunne fly.

Geirfuglen hekket tidligere på Newfoundland, Island, Orknøyene, St. Kilda og muligens også på Færøyene.

Skjelettfunn fra forhistorisk tid ved Kristiansand S, på Jæren, Hitra og Kjelsøy i Sør-Vanger, viser at geirfuglen i det minste besøkte Norge i vinterhalvåret.

De siste sikre eksemplarer av geirfugl var et par som ble drept ved Reykjavik sommeren 1844. I mars-april 1848 ble høyst sannsynlig fire individer iaktatt i sundet mellom Vardø og Reinøy i Finnmark. Ved Zoologisk Museum i Oslo finnes det ett utstoppet eksemplar av geirfugl.

(Norges Fugler, Svein Haftorn, 1971).

Nyere data

Vidar Bakken ved Zoologisk Museum i Oslo viser til nyere data som viser at det er gjort mange funn av geirfugl langs mesteparten av norskekysten og helt øst til Kola. Disse funnene er mellom 3.000 og 12.000 år gamle. Konklusjonen er at geirfuglen sannsynligvis hekket på deler av norskekysten.

Geirfuglen har blitt omtalt som den nordlige halvkules pingvin (latin: Pinguinus impennis). Navnet ble senere brukt om pingvinene på den sørlige halvkule.

Monsanto tapte

En føderal domstol i Brasil avviste i sommer et forsøk fra Monsanto på å oppheve et tidligere avslag på planting av Roundup Ready soyabønne. Monsanto må først gjennomføre undersøkelser som kan gi svar på om utplantingen får noen betydning for miljøet. Dette og ferie i det brasilianske rettssystemet medførte forsinkelser for Monsanto.



Genmodifisert raps ved Svalöf i Sor-Sverige. I minst ett forsök er rapsen tilført et gen som gir toleranse mot antibiotika.



En rekke forskjellige sorter med genmodifiserte poteter testes ut ved Landskröna i Sor-Sverige.



Forsök med genmodifiserte organismer (GMO) i laboratorieforsök må merkes på forsvarlig måte etter gjeldende regelverk.

Kan genmodifisert sokkerbete gi større avkastning enn den tradisjonelle. De fire feltforsøkene i Sverige vil trolig gi svar.

14 nye feltforsök i Sverige

Det svenske Jordbruksverket har til sammen godtatt 14 søknader om nye feltforsök med genmodifiserte landbruksvekster i 1999, mens en søknad ble avslått.

Siden 1989 har Jordbruksverket behandlet totalt 64 søknader om feltforsök med fire forskjellige landbruksvekster.

Thor-Ivar Guldberg

Sammenlignet med Norge vil svenskene si at de har kommet langt på dette området, og viser på langt nær den samme restriktive holdning som norske myndigheter.

En gjennomgang av søknadene for 1999 viser at er gitt tillatelse til feltforsök med blant annet fire forskjellige genmodifiserte potetsorter, fem tillatelser med genmodifisert vår- og høstraps og fire tillatelser for genmodifisert sokkerbete.

Bak søknadene står Sveriges landbruksuniversitet, Amylogene HB, Plant Genetic Systems, Svalöf Weibull AB, AgrEvo, Novartis Seeds AB og Danisco Seed.

Genmodifisert potet

I år som i fjor er det spesielt feltforsök med genmodifisert potet som utgjör det største dyrkningsarealet i Sverige. Det dyrkede arealet for genmodifisert potet har totalt økt fra cirka 260 til 336 hektar.

Det største omfanget av feltforsök med genmodifiserte poteter er for å bedømme jordbruksmessig og industriell verdi. Spesielt er det økt innhold av stivelse i poteten som er interessant, og er på ingen måte ment som mat for deg og meg.

Potet med økt stivelse er imidlertid svært interessant for industrien. Flere av de genmodifiserte potetsortene er tilført et gen som gir toleranse for antibiotika-

ene kanamycin og neomycin.

Höst- og vårraps

De fem tillatelsene med höst- og vårraps omfatter blant annet forsök med hannsterile planter, toleranse mot glufosinatammonium (Basta) og klimaforhold. I minst ett forsök er rapsen tilført et gen som gir toleranse mot antibiotikaene kanamycin og neomycin.

Norske myndigheter er svært restriktive når det gjelder faren for spredning av gener som koder for antibiotikaresistens, mens svenske jordbruksmyndigheter har gitt en rekke tillatelser til feltforsök med planter med resistensgener.

Genmodifisert sokkerbete

Feltforsök med genmodifisert sokkerbete har som hensikt å undersøke sokkerbetenes effektivitet og avkastning, samt å vurdere graden av toleranse mot sprøytemidlene Basta og Roundup. Effekten ved slik

toleranse er at nyttevekstene tåler sprøytemidlene, samtidig som sprøytemidlene tar knekken på ugress. Resultatet er at rapsen får vokse fritt og skal dermed gi større avlinger, men det er usikkert om dette gir økt bruk av ugressmiddel.

Ett avslag i år

Jordbruksverket har avslått en av søknadene om feltforsök i år. Søknaden er fra Plant Genetic System (PGS) i Belgia, og omfatter genmodifisert raps.

46 rapslinjer skulle tilføres et gen som gir resistent mot soppinfeksjoner og et gen som gir toleranse mot glufosinatammonium, den aktive delen i forskjellige sprøytemidler, som Basta.

Jordbruksverket mener at genene som brukes kan spre seg til visse nært beslektede vekster, og gir blant annet på den bakgrunn avslag på søknaden fra PGS.

thor-ivar@guldberg.no



Oversikt over genmodifiserte produkter

som er søkt omsatt i EU/EØS pr. 21.07.99

Norge har tatt stilling til 6 produkter.

Kilde: Miljøverndepartementet

Nr	Produkt (utheving = antibiotikaresistens)	Søkerland	Firma	Status i EU	Norsk standpunkt
1	Rabiesvaksine basert på rekombinant vaccinia-virus	Frankrike	Ciba Geigy Sveits	Tillatt omsatt	Ikke tillatt
2	Tobakk resistent mot bromoxynil og ioxynil.	Frankrike	Seita, France	Tillatt omsatt	Forel. tillatt
3	Vaksine mot Aujeszzkys sykdom hos gris	Tyskland	Intervet Int.	Tillatt	Ikke tillatt
4	Oljeraps, glufosinattolerant, kanamycin/neomycin-resistent	Storbritannia	Plant Genetic Systems, Belgia	Tillatt	Ikke tillatt
5	Mais, glufosinattolerant, insektresistent og ampicillin-resistent (Bt 176)	Frankrike	Novartis (tidl. Ciba Geigy, Sveits)	Tillatt	Ikke tillatt
6	Frø av sikorisalat, tolerant for glufosinat, kanamycin/neomycin-resistent	Nederland	Bejo Zaden, Nederland	Tillatt	Ikke tillatt
7	Søyabønne tolerant mot glyfosat, til fôr og matproduksjon	Storbritannia	Monsanto Europe	Tillatt	
8	Oljeraps tolerant mot platevernmiddelet glufosinat, kanamycin/neomycin-resistent	Frankrike	Plant Genetic Systems Belgia	Tillatt	
9	Oljeraps (Topas 19/2) glufosinattolerant, kanamycin/neomycin-resistent	Storbritannia	AgrEvo, UK	Tillatt	
10	Mais, linje T25 glufosinat-tolerant	Frankrike	AgrEvo France	Tillatt	
11	Mais, linje MON810 insekttolerant (Bt)	Frankrike	Monsanto Europe	Tillatt	
12	Melketest, Streptococcus thermophilus, kloramfenicolresistent	Finland	Valio oy, Finland	Tillatt	
13	Mais, linje MON809 - insektresistent - herbicidresistent	Frankrike	Pioneer Genetic	Til behandling i EU/EØS	
14	Sikorisalat til føde og fôr, tolerant for glufosinat (50 % av plantene), kanamycin/neomycin-resistent . (samme som nr. 6)	Nederland	Bejo Zaden Nederland	Beh. i EU/EØS	
15	Oljeraps - glufosinat tolerant	Tyskland	Hoechst Schering	Beh. i EU/EØS	
16	Mais linje Bt11 Insektresistent og glufosinat-tolerant. (samme som nr. 29)	Storbritannia	Novartis Seed	Tillatt	
17	Oljeraps, glufosinattolerant	Belgia	Plant Genetic sys.	Beh. i EU/EØS	
18	Potet med økt stivelsesinnhold, kanamycin/neomycin- og amikasin-resistent	Nederland	AVEBE b.a.	Beh. i EU/EØS	
19	Nellik - 4 nye fargevarianter	Nederland	Florigene Europe	Tillatt	
20	Fôrbete, glyfosattolerant	Danmark	DLF/Monsanto	Beh. i EU/EØS	
21	Tomat, sen modningsstart, kanamycin/neomycin-resistent	Spania	ZENECA Ltd.	Beh. i EU/EØS	
22	Bomull, insektresistent (Bt), kanamycin/neo-mycin- spectinomycin/streptomycin	Spania	Monsanto Europe	Beh. i EU/EØS	
23	Bomull, glyfosattolerant, kanamycin/ neo-mycin og spectinomycin/streptomycin	Spania	Monsanto, Europe	Beh. i EU/EØS	
24	Potet, økt innhold av stivelse, kanamycin/neomycin-resistens	Sverige	Amylogene HB,c/o Svalöf Weibull AB	Beh. i EU/EØS	
25	Mais, herbicidtolerant, insekttolerant (Bt), ampicillin-resistens	Nederland	Dekalb Genetics Corporation	Beh. i EU/EØS. Søknad trukket	
26	Nellik, økt holdbarhet i vase, herbicid-tolerant.	Nederland	Florigene Europe	Tillatt	
27	Nellik. 6 nye fargevarianter, herbicidtolerant (sulfonyleurea)	Nederland	Florigene Europe B.V./Nederland	Tillatt	
28	Oljeraps, glufosinattolerant	Tyskland	Hoechst Schering	Beh. i EU/EØS	
29	Mais, insekt- og herbicidtolerant. Samme som nr. 16. Bruk: dyrking.	Frankrike	Novartis seeds	Beh. i EU/EØS	
30	Mais, insekt- og herbicidtolerant	Nederland	Pioneer Overseas	Beh. i EU/EØS	
31	Mais, glyfosattolerant	Spania	Monsanto	Beh. i EU/EØS	

Genmodifisert osp vokser raskere

Forskere ved det amerikanske Michigan Technical University har klart å lage et genmodifisert ospetre som produserer halvparten så mye lignin



og vokser raskere enn tradisjonelle ospetrær. Det melder Nature Biotechnology i august-utgaven.

Lignin må skilles kjemisk fra cellulose for å lage masse til papirproduksjon. Dette koster årlig store summer. Nå ser industrien muligheter for å spare milliarder.

Den genmodifiserte ospen produserer i tillegg 15 prosent mer cellulose. Dette skyldes energien som frigjøres på grunn av redusert lignin-produksjon.

55 prosent gensoya

I løpet av året regner United Soyabean Board med at genmodifiserte soyabønner vil utgjøre inntil 55 prosent av soyaproduksjonen i USA. Dette er enorme mengder genmodifisert soya, som i 1996 bare utgjorde to prosent av den totale soyaproduksjonen.

Livsfarlig giftplante

Storbritannias største firma innen bioteknologi, Zeneca, har sikret seg patentrettighetene til en plante som kan produsere noe av det giftigste stoffet vitenskapen kjenner til. I følge New Scientist er stoffet like farlig som giften i noen av de giftigste edderkoppene i verden.

Genmodifisert gran til jul?



Det er ingen lett jobb; å finne ei skikkelig julegran som passer alle i huset. Helst skal det være norsk gran, passe høy, passe med greiner og barnåler. Snart kan du glemme hele problemet, eller skal vi si "kosen". Snart kan du kjøpe ei på alle måter perfekt genmodifisert gran, og den er dansk. Det er forskere ved Københavns Universitets Botaniske Have som har klart å lage ei genmodifisert gran som på alle måter skal være perfekt, og den skal til alt overmål være miljøvennlig.

DNA i isen på Grønland

Biologer fra Universitetet i København har funnet DNA i boreprøver i innlandsisen på Grønland. Isen er over tre tusen år gammel.

Ved hjelp av polymerasekjedereaksjonen ble det funnet spor etter mer enn fem-

tisju forskjellige organismer. Man testet på ribosomalt RNA og kunne identifisere sopp, alger og en gruppe nakenfrøede planter.

Antall bakterie-arter er ennå ikke undersøkt, men her venter forskerne å finne spor

etter mange flere arter.

Det skal nå gjøres tilsvarende undersøkelser i isprøver som er mer enn seks tusen år gamle.

Science,
16. juli 1999

Bruker like mye sprøytemidler

En amerikansk undersøkelse viser at bønder som har gått over til genmodifiserte planter bruker like mye sprøytemidler som de som har holdt seg til de tradisjonelle plantene, men de bruker andre og kanskje mer miljøvennlige kjemikalier. Noen bøn-

der bruker tilsynelatende mer sprøytemidler på genmodifiserte planter enn de gjorde på de tradisjonelle, alt i følge tall i New Scientist.

Undersøkelser som det amerikanske landbruksdepartementet står bak, avslører også at avkastningene for de

genmodifiserte avlingene i de fleste tilfellene ikke er bedre enn de tradisjonelle.

Tallene bestrider påstandene fra den bioteknologiske industrien som insisterer på at genmodifiserte avlinger gir større utbytte og reduserer behovet for sprøytemidler.

Første klonede gris

Verdens første klonede gris kan bli født i løpet av noen måneder, i det minste like over milleniumskiftet.

Forskere ved Geron Bio-Med i Skottland håper å modifisere teknikken, slik at de kan lage klonede griser med organer som kan transplanteres i mennesker.

Planter som lager vaksine

I Canada har man startet feltforsøk med genmodifiserte tobakksplanter som inneholder genet for human interleukin-10 (IL-10). Hensikten er å se om produksjon i planter kan gi så store mengder av dette viktige stoffet at det kan tas inn via munnen. Konvensjonell produksjon er meget kostbar. Foreløpig vet man ikke om IL-10 vil være effektiv når det tas oralt, men det kan bli viktig for pasienter med autoimmune sykdommer.

GMO ikke trygge i Frankrike heller

Miljøaktivister har systematisk ødelagt utsettingsforsøk med genmodifiserte planter i Storbritannia denne sesongen. Dette har fått biotek-industrien til å overveie å utføre neste års utplantinger i Frankrike.

Selv om de franske aktivistene har vært forholdsvis rolige dette året, lover de nå full aktivitet til neste år dersom det blir utsetting av GMO-planter i forsøksfelt.

Thilo Bode, toppsjefen i Greenpeace, sier at organisasjonen vil intensivere sin kampanje mot genmodifisert mat i hele Europa.

Frankrike har et forskningsprogram på vel 12 mill. kroner for å undersøke genmodifiserte planter og deres virkning på miljøet.

Reuters business report



VESO-prisen til ikke-veterinær

For første gang er VESO-prisen tildelt en ikke-veterinær; professor Knut Rønningen ved Norges veterinærhøgskole (NVH), fordi han på en konstruktiv og saklig måte har bidratt til å spre kunnskap innen husdyr-genetikk og bioteknologi.

Thor-Ivar Guldberg

VESO-prisen '99 er på 15.000 kroner, og ble overrakt med diplom laget av Ida Skaar under immatrikuleringsferien ved NVH i høst. Juryen mener at det kanskje er litt spesielt at en ikke-veterinær får denne prisen, som har til formål å fremme formidling av kunnskap og kompetanse fra veterinærmiljøene til samfunnet. Juryen var likevel ikke i tvil om at Rønningen fortjener prisen.

Genetikk og bioteknologi

Knut Rønningen arbeider ved fagseksjonen for husdyr-genetikk ved NVH. Husdyr-genetikk og bioteknologi har blitt

Mange verv for Rønningen

Knut Rønningen har en rekke nasjonale og internasjonale verv. Som rådgiver og medlem i utvalg for Forskningsrådet, EU-organer i Brussel og nasjonale fagdepartement og overfor politikere og næringsliv, har han bidratt til å holde Norge i frontlinjen på det bioteknologiske området. Det må i denne sammenheng også nevnes at han er tilknyttet næringsminister Sponheims ressursgruppe for utvikling og bruk av bioteknologi i næringsmiddelindustrien - både nasjonalt og globalt.



Professor Knut Rønningen er en av de første ved veterinærmiljøene som har sett sammenhengen og verdien av samspillet mellom grunnforskning, anvendt forskning, oppdragsforskning og formidling. Dette er noe av grunnen til at han har fått VESO-prisen '99.

en stadig viktigere, men kontroversiell del av blant annet veterinærmedisinen.

Behovet for saklig informasjon er stort. Gjennom nyhetsmedia, foredrag og publisering av fagartikler har han belyst fagområdet og formidlet forskningsresultater på en måte som har økt samfunnets kunnskap og interesse for dette vanskelige emnet. Han har også bidratt til å gjøre det mer forståelig for folk flest. Det siste året har han blant annet i presse, radio og tv bidratt til å balansere kloningsdebatten, heter det blant annet i juryens begrunnelse.

Rikssynser

Rønningen er trolig det man i veterinærmiljøene kommer nærmest en rikssynser på sitt felt. Med solid faglig bakgrunn og medievennlig oppførsel, har han som professor, instituttstyrer og prorektor bidratt til å eksponere NVH og veterinærmiljøene på en fin måte.

Juryen mener også at Rønningen er en av de første ved

veterinærmiljøene som tydelig har sett sammenhengen og verdien av samspillet mellom grunnforskning, anvendt forskning, oppdragsforskning og formidling. Den betydelige oppdragsvirksomheten ved hans fagseksjon ved høgskolen er et godt bevis på det.

thor-ivar@guldberg.no

Monsanto truer med utflagging

Flere britiske bioteknologifirmaer vegret seg i sommer for å sende inn nye søknader om godkjenning av genmodifiserte frøtyper. Årsaken er de britiske kampanjene mot genmodifiserte produkter.

Teknisk sjef i Monsanto, Colin Merritt, sier til Farmers Weekly at man er kommet til det punkt at det ikke er mulig å gjennomføre forskning i Storbritannia. Det kan bety at forskningen kanskje må gjøres i andre land i EU.

Genmodifisert skog

Cellulose- og papirindustrien har slått seg sammen med verdens ledende bioteknologifirmaer for å genmodifisere trær, slik at skogen kan vokse raskere, produseres lettere og bli motstandsdyktig mot insektangrep, melder Independent.

Miljøvernere mener at slike trær kan føre til uopprettelig skade på planter, insekter og dyr som trenger skogen for å overleve.

Endrer planter på ny måte

I løpet av de siste 15 årene har forskerne klart å lage genmodifiserte planter ved å overføre fremmed DNA inn i planteceller.

Nå har forskerne funnet en ny måte å endre planter på, uten å overføre fremmed DNA.

Metoden er beskrevet i julinummeret av Proceedings of the National Academy of Sciences. Det hevdes at metoden



omfatter reparasjon eller erstatning av små deler av gener som forekommer naturlig i planten. Forskerne skal ha klart å lage tobakksplanter som er motstandsdyktige mot sprøytemidler, uten bruk av fremmed DNA. Man håper også å bruke metoden til å redusere innholdet av koffein i kaffebønner.

Charles Arntzen i Boyce Thompson Institute hevder at metoden er en mindre kontroversiell metode for å forbedre næringsinnhold og produktivitet i planter. Likedan vil man forsøke å forbedre olje i soyabønner, slik at den blir mer lik hjertevennlig olivenolje.

Fagkonferanse om biologisk mangfold

Norges Forskningsråd arrangerer en fagkonferanse om biologisk mangfold 20. og 21. oktober. Resultatene fra en rekke prosjekter blir presentert.

Terje Traavik ved Universitetet i Tromsø vil ta for seg utfordringer og problemer innen genmodifiserte organismer. For øvrig kan disse foredragsholderne være å anbefale innen genteknologiområdet:

Reidun B. Aalen, Universitetet i Oslo: *Environmental induced instability of foreign gene expressions in plants: Mechanisms and possible consequences.*

Kåre Magne Nielsen, NTNU: *Environmental factors influencing horizontal gene transfer in the environment.*

Vigdis Lid Torsvik, Universitetet i Bergen: *Horizontal gene dissemination potential of exogenously isolated plasmids from soil.*

Hvem eier genene våre?

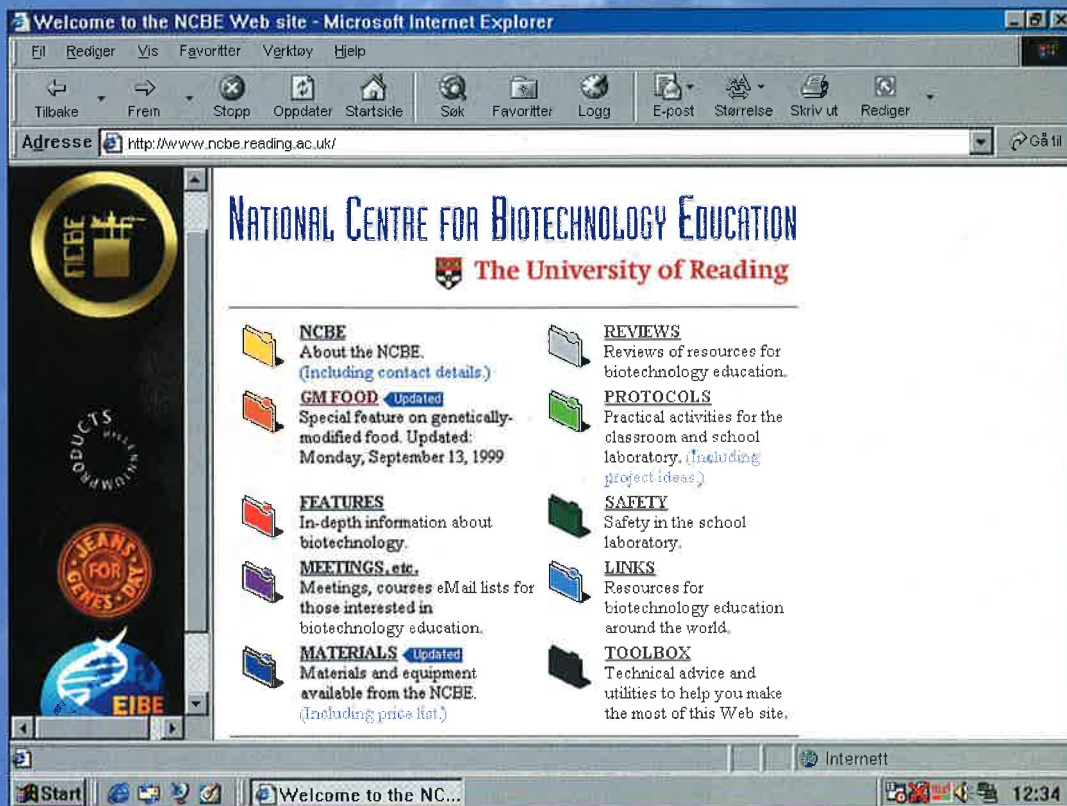
Nordisk komite for bioteknologi arrangerer fra 15. til 17. oktober konferansen «Who owns our genes?» i Tallinn, Estland.

Konferansen tar for seg etiske, rettslige og samfunnsmessige konsekvenser av den økende betydning og interesse for våre genetiske ressurser. Etiske dilemmaer om hvem som eier det genetiske materialet blir også drøftet.

Den første dagen presenteres vitenskapelige fakta og bruk av genetisk materiale. Foredragsholderne stiller blant annet spørsmål om hva våre gener kan brukes til.

Videre berører man patentering av gener, rettslige spørsmål og beskyttelse av geninformasjon.

Den andre dagen av konferansen handler om de etiske utfordringene, blant annet konflikten mellom samfunnets beste, individuelle rettigheter og økonomi.



Nyttig websted for undervisning

Temaene bioteknologi og genteknologi er godt representert på internett, men de virkelig gode nettstedene for undervisning på området er på sett og vis blant unntakene.

Her er ett: <http://www.reading.ac.uk/NCBE>

Det er universitetet i Reading, Storbritannia, som står bak disse internettsidene. Universitetet har et eget program for utdanning på området: National Centre for Biotechnology Education.

Websiden har mye bra undervisningsmateriale om genmodifisering, i tillegg til informasjon om genmodifiserte matvarer, reguleringer og rap-

porter, blant annet fra The Nuffield Council.

Websidene har en rekke andre lenker til god og viktig informasjon, samt og debattstiler innen bioteknologi og genteknologi, blant annet til prinsen av Wales.

Hans svarer blant annet på 10 spørsmål omkring genmodifisert mat, og om Storbritannia trenger dem i dag.

GMO-produkter

På side 18 i Genialt nummer 2/99 har vi kommet i skade for å hevde at EU har godkjent en rekke forskjellige typer genmodifiserte såkorn.

På side 17 i denne utgaven av Genialt finner du en liste over alle GMO-produkter som er tillatt eller er til behandling i EU/EØS-systemet.

Kumelk-celler

I Genialt nummer 2/99 har vi bl.a. sitert NTB når det gjelder kloning av kalver fra kumelk-celler.

Fra kumelk-celler må avkommet nødvendigvis bli kviger og ikke oksekulver slik bildet viser.

Biotechnologinemndas åpne møte «Genteknologi i et nord-sør-perspektiv» arrangeres 13. oktober 1999 i Folkets hus i Oslo

Det vil blant annet bli fokusert på genteknologi og verdens matforsyning, eierskap til genressurser, og genteknologi og biodiversitet.

Blant foredragsholderne er direktør Vandana Shiva, spesialrådgiver Peter Johan Schei og stipendiat Hanne Svarstad. Nærmere informasjon kommer i neste nummer av Genialt og på våre web-sider www.bion.no, samt i dagspressen.

