

# Gensplejsning hviler på falsk grundlag

Af Lars Pehrson

**Denne artikel er til dels baseret på et seminar med den norske biolog og videnskabssteoretiker Trond Skaftnesmo, afholdt i Odense i marts 2003, samt dennes bog "Frihetens Biologi", Oslo 2000.**

Genmodificerede fødevarer står ikke på ret mange forbrugeres ønskeseddel, og slet ikke på deres indkøbsseddel. Alle undersøgelser viser dette, herunder at en meget stor andel af forbrugerne direkte vil fravælge produkter med GMO. Udviklingen er udelukkende drevet frem af de virksomheder, der ser genmodificerede organismer (GMO) som en lukrativ kommerciel mulighed, godt hjulpet på vej af politikere og erhvervsorganisationer, der er bange for at "komme bagud" i udviklingen, hvis man ikke lukker op for GMO.

Siden de første spæde forsøg i 1970'erne kulminerede udviklingen foreløbigt med det klonede får Dolly, der blev født i 1997. Dolly er for nylig død, kun 6 år gammel – får bliver normalt 11-12 år. Man har konstateret at Dolly og andre klonede dyr udvikler alderdomssymptomer tidligere end normale dyr ville gøre. Det er ikke det eneste problem, som bioteknologien har – der er konstateret et væld af genetiske afvigelser, som man ikke havde forudset, og det kniber derfor med rentabiliteten af de plantesorter og dyreracer, som man ellers har markedsført med et vist held (i USA er f.eks. 1/4 af al majs GMO). Nogle eksempler er gået verden rundt i pressen, f.eks. er en udbredt GMO majs giftig for den amerikanske "nationalsommerfugl", Monarch-sommerfuglen. De bioteknologiske aktier har heller ikke kunnet leve op til de skyhøje forventninger, "markedet" havde til dem for blot få år siden.

Tilhængere af GMO vil her sige, at der er tale om begyndervanskeligheder, og at de vil blive overvundet. Det er kun et spørgsmål om tid, før vi behersker teknikken og kan undgå de utilsigtede virkninger. I denne artikel vil vi se nærmere på det principielle grundlag for genteknologien, for på denne baggrund bedre at kunne vurdere, om

teknologien har de fremtidsmuligheder, som den tillægges af bioindustrien.

I forrige århundrede har vi haft 3 store trusler/udfordringer, som på en vis måde kan karakteriseres som "angreb på livet", idet de hver på sin måde har været og er trusler mod livet på jorden, herunder menneskets eksistens.

Det første angreb blev hele verden bevidst om, da atombomben sprang over Hiroshima i 1945. Alle kunne se, at dette var ekstremt farligt. Der blev derfor udfoldet store (mange vil sige: men ikke store nok) anstrengelser på at "tøjle" denne teknologi, at holde den indespærret. Udslippet fra Chernobyl var en alvorlig påmindelse om, at selv den "fredelige anvendelse" af atomenergi rummer enorme farer.

Det næste angreb var meget mere snigende og kom fra den kemiske industri. Alle mulige kemikalier blev lukket ud i miljøet, og der gik lang tid før man blev opmærksom på mange af stofernes farlighed, f.eks. DDT. Selv om bevidstheden om problemer med en lang række stoffer i dag er langt større, er der tale om en så stor og så kompleks kemisk cocktail, at vi er langt fra at have problemet under kontrol, og "indespærret" er det i hvert fald ikke.

Og ved slutningen af århundredet kom så det tredje angreb, nu fra biologien selv, i form af udsætningen af GMO, hvis virkninger ingen kan overskue, da organismene potentielt kan overføre deres arvestof til andre sorter/arter, hvilket gør effekterne irreversible, dvs. noget der ikke kan "vendes om". Et kemisk stof kan vi holde op med at bruge og det vil – i løbet af kortere eller længere tid – gradvist forsvinde fra miljøet. Helt anderledes forholder det sig med levende organismer, der selv formerer sig.

Næsten al forskning omkring genteknologi foretages eller støttes af industrien. Den egentlige og uafhængige molekylærbiologiske grundforskning udgør en forsvindende lille del af den samlede mængde "forskningskraft" der sættes ind på området. Men alligevel er der – som vi

sehøre skal se – en markant forskel i opfattelsen af grundlaget for genteknologien, hvis man sammenligner det paradigme, som industrien arbejder ud fra, med grundforskningens resultater.

I debatten fokuseres meget på begrebet "risiko", og GMO-tilhængerne hævder igen og igen, at risikoen for at noget alvorligt utilsigtet skulle kunne ske, er forsvindende lille. Her sker tit en sammenblanding af "risiko" med "sandsynlighed" – de to ting er slet ikke det samme. Risiko er derimod sandsynlighed ganget med konsekvenserne. Og da konsekvenserne hverken kan forudses eller kvantificeres, kan man ikke tale om "risikoen" som andet end i princippet uendelig.

Industrien formår med stor dygtighed at vende bevisbyrden om, således at et produkt kan tillades, blot der ikke foreligger beviser på dets skadelighed. Man fravær af bevis for risiko er ikke lig med bevis for fravær af risiko!

## Tænkning omkring generne

Det centrale spørgsmål er, om generne er organismens årsager eller dens redskaber (betingelser for at udvikle sig)? Bag den bioteknologiske industri ligger helt klart den tanke, at generne styrer organismen, og kan vi ændre generne på den rigtige måde, kan vi i princippet skabe planter, dyr og mennesker, præcis som vi gerne vil have dem.

I populærvidenskaben fremføres dette synspunkt helt åbenlyst og ureflekteret. Se f.eks. flg. citater fra nyere lærebøger for norske gymnasier:

"Egenskaperne til de ulike cellene er bestemt af de proteiner de inneholder. De ulike celletyper har mange proteiner felles. Men hver celletype inneholder i tillegg spesielle proteiner, som er særegne for dem. Proteinene bestemmer, hvordan cellene skal bygge opp vev og organer, og avgjør i siste instans hvordan organismen skal se ut. Dette gjelder også deg."

"Bakteriene indeholder et ringformet DNA molekyl som i åpen og utstrakt tilstand måler et par millimeter. Det inneholder om lag 3.000 gener,

som til sammen har den informasjonen som er nødvendig for å lage en bakterie. (.....) Hele molekylsettet (i en menneskecelle) inneholder mer end 100.000 gener, og de har til sammen den informasjonen som er nødvendig for å lage et menneske."

I midten af det 19. århundrede grundlagde Gregor Mendel med sine berømte krydsningsforsøg den moderne arvelighedsforskning og dermed også genbegrebet. Mendel antog, at "noget" måtte stå bag et givent træk hos en plante, f.eks. at blomsterne er røde. Men hvor mange "træk" består en plante af? Mendel opdagede, at nogle træk tilsyneladende dominerede over andre træk, uden af den grund at forsvinde. Mendel krydsede f.eks. violette ærteblomster med hvide, og fik luttet violette blomster ud af det. Men i næste generation dukkede de hvide blomster op igen hos ca. 1/4 af planterne – dvs. trækket "hvid blomst" var bevaret et sted i organismen.

Efter at være sunket ned i glemselen igen, blev Mendels arvelære genopdaget omkring 1900, og nu opdagede man i kønscellerne nogle stavformede strukturer, man kaldte kromosomer (kromos = farve, fordi de lettere lod sig indfarve end de øvrige celledele).

I 1953 opdagede man DNA molekylet i kromosomerne og opdagede, at generne sad på dette i en sekvens. Tankemæssigt havde man allerede for længst besluttet, at generne udgør årsagerne til organismen, og én af DNA molekylets opdagere, Francis Crick, som senere fik Nobelprisen, udviklede det, som han selv kaldte "det centrale dogme":

DNA → RNA → Proteiner → Celler → Organisme

En informationsstrøm går fra DNA (et tostrengt molekyle), hvorpå generne sidder gennem mellemstationen RNA (et enstrengt molekyle) videre til dannelsen af de specifikke proteiner, der igen danner cellerne. Cellerne danner til sidst hele organismen. Iflg. Francis Crick består dogmet i, at informationsstrømmen kun går denne ene vej.

(USA) kan man allerede i dag bestille en klon af et ønsket kæledyr, så man ikke skal risikere at skulle hense på resten af sit liv uden FIDO. Teknologien er lige om hjørnet – så man kan allerede nu købe en udtørring og opbevaring af genetisk materiale fra sit kæledyr, således at kloningen måske lige så snart "man er klar". Se [www.savinganimals.com](http://www.savinganimals.com)



Det er ikke muligt – iflg. det centrale dogme – at der skulle kunne gå en informationsstrøm eller en påvirkning den anden vej: Fra organisme og celler til DNA.

Det er let at se, at dette dogme er helt afgørende for den bioteknologiske industri. Kan man påvirke generne/DNA på en bestemt måde, vi må få en bestemt (tilsigtet) effekt i den anden ende hos organismen. Man kan nu "designe" planter og dyr, og selvfølgelig også mennesker. Dette rummer enorme kommercielle muligheder, fordi man selvfølgelig via patentlovgivningen kan få patent på sine "opfindelser" (=designede organismer) og tjene penge på dem hver gang de anvendes. Kan man tilmed presse de oprindelige sorter og varieteter ud, så man sikrer en total dominans for den patenterede "design-organisme" er succesen hjemme. Derfor f.eks. Monsanto's massive opkøb af virksomheder, der f.eks. producerer frø. Her spiller man sammen med en anden type dogme, nemlig den såkaldte "markedsøkonomi" – ideen er at blive totalt dominerende på det helt frie marked!

Problemet er bare, at det centrale dogme ikke holder! Grundforskningen har for længst konstateret, at informationsstrømmen rent faktisk går begge veje. Proteinerne er ikke bare styret af

generne, generne er også styret af proteinerne. Ud fra samme DNA kode kan der dannes op til 36.000 forskellige proteiner (hos bananfluer).

Dette medfører, at det principielt er umuligt at forudsige, hvad der vil ske, hvis der indføres et nyt gen.

Det meget omtalte "menneskelige genom" projekt, dvs. en nyere kortlægning af alle menneskets gener, resulterede i 30.000 funktionelle gener. En lille rundorm på ca. 1 mm længde og kun bestående af ca. 1.000 celler har imidlertid 20.000 gener. En grundig undersøgt planteart har 25.000 gener.

Der er kun 1,5% genetisk forskel på menneske og chimpanse – hvilket selvsagt kan fortolkes som bevis på det nære slægtskab. Men de fleste vil nok umiddelbart opleve at forskellen er større end 1,5%, dvs. forskellen kan ikke bare søges i generne. I hvert fald er det ikke så ligetil at "lage et menneske", som ovenstående lærebog så frisk postulerer, selv om man har alle "informationerne"!

Bioteknologien baserer sig på en forskning der er 40 år gammel, herunder det centrale dogme, der i dag er forladt af grundforskningen. Alligevel fortsætter den kommercielle forskning, tihsyneladende uanfægtet.

## Syn på naturen

Synet på naturen kan beskrives i en udvikling på tre nedadstigende trin:

1. Naturen som mening. I de mytiske og ældste kulturer blev naturen opfattet som meningsudtrykkende. Naturen var en helhed, som udtrykte guddommelige magters vilje og hensigter.
2. Naturen som proces. I det klassiske Grækenland og op gennem middelalderen udvikledes ideer som de fire elementer, som er basale processer der kan genfindes overalt i naturen og mennesket. Lægekunsten byggede på en tilstræbt balance mellem disse processer. I Kina udvikledes f.eks. akupunktur, der også bygger på processer og energistrømme langs såkaldte "meridianer" i kroppen.
3. Naturen som ting. Med stært i 1400-1500 tallets obduktioner af lig grundlagdes vore dages natursyn, som opfatter naturen som



resultat af stoffernes komplicerede og i udgangspunktet tilfældige samspil. I bestræbelsen på at forstå naturen "slår vi den ihjel" ved at dissekere organismerne ned i de mindste detaljer, helt ned til generne og molekylerne.

På den ene side er denne udvikling nødvendig for at gennemtrænge detaljerne i naturen med den menneskelige bevidsthed. Men på den anden side taber vi fornemmelsen for helheden og for den mening, der måtte være gemt i den. Livet som sådan kan faktisk ikke forklares eller forstås efter det natursyn, som vi har udviklet i dag. En sådan forståelse kræver, at vi bliver i stand til at se processer og meningsudtryk, sådan som man gjorde det tidligere, men nu kombineret med den eksakte iagttagelse, som den moderne naturvidenskab har lært os. Vi skal ikke søge tilbage til gamle dage, men at genfinde meningen, altså stige op ad trinene igen, kræver stor individuel anstrengelse af os som mennesker.

Et fænomen som gensplejsning udspringer direkte af det 3. natursyn nævnt ovenfor. Mennesket har altid forsøgt at ændre og tilpasse naturen, så den kom til at tjene mennesket bedre. Det fremføres også ofte som argument for anvendelse af gensplejsning. Men samtidig med, at vort viden om detaljen bliver større, mister vi viden om helheden, der som beskrevet i det foregående er så kompliceret, at vi reelt ikke kan forudse konsekvenserne af et genetisk indgreb.

Viden om detaljen må derfor høre sammen med viden om helheden. Og så længe vi ikke har udviklet en sådan tilstrækkelig helhedsforståelse, kan et fænomen som gensplejsning siges at være kommet for tidligt ind i menneskehedens udvikling. Vi bliver på en måde fristet til at anvende en teknologi, som vi ikke forstår rækkevidden af. Det er de mange "almindelige" mennesker, der individuelt eller via NGO'er, udtrykker en instinktiv afstandtagen fra denne fristelse, sammen med besindige forskere, der nu sidder med opgaven med at forhindre et genetisk ragnarok, samtidig med at vi gradvist vinder en større og større forståelse for helheden i naturen.