

# Leven bevorderen, of leven verscheuren

*In gesprek met Jan Storms, directeur van het wetenschappelijk adviesbureau Storms WATP*

Bruno van der Dussen

*Welke plaats hebben de genen in een organisme?*

Jan: “Levende wezens - micro-organismen, planten, dieren, mensen - kennen een gelaagde organisatie (zie schema p. 17). De hoogste laag van organisatie is het ecosysteem. Binnen een ecosysteem kun je sub-ecosystemen onderscheiden. De kosmos, het heelal, is het grootste ecosysteem, dat alle andere ecosystemen omvat. In een ecosysteem tref je allerlei organismen aan.

Kijk je binnenin een organisme, de mens bijvoorbeeld, dan kun je allerlei orgaansystemen onderscheiden (bijvoorbeeld het ademhalingsstelsel, zenuwstelsel). Binnen de orgaansystemen vind je organen (hart, lever, longen). De organen zijn opgebouwd uit weefsels. Weefsels zijn opgebouwd uit cellen. Nog een laag dieper, binnenin de cel, tref je weer een heel universum van elementen aan: onder andere het celskelet, mitochondriën, ribosomen (‘fabriekjes die zorgen voor energieproductie en voor synthese van eiwitten’) en verfijnd georganiseerde celvochtstromen... Elke cel heeft een celkern met daarbinnen de chromosomen, die dragers van de erfelijkheid zijn. De chromosomen zijn op hun beurt opgebouwd uit DNA (deoxyribonucleïnezuur of Engels: Deoxyribo-

*Mutant van Joachim Baan*  
Joachim Baan studeerde aan het GLA multimedia vormgeving. Thans werkt hij als grafisch vormgever bij Litho-partners te Amsterdam.

# GENETISCHE MANIPULATIE

Nucleic Acid). Het DNA is een zeer langgerekte molecule.

Het DNA van een mens bestaat uit miljarden bouwstenen. Het bevindt zich in dicht opeengewonden toestand in de celkern en heeft dan een doorsnede van een duizendste millimeter. Volledig uitgerold zou het menselijk DNA uit één enkele cel ongeveer 1,8 meter lang zijn. Binnenin die DNA-moleculen zijn functionele eenheden ontdekt die men genen noemt. Deze genen zijn stukjes van het DNA, die met behulp van bepaalde enzymen worden afgelezen. De genen dienen als een soort sjabloon voor de vorming van een andere molecule, het RNA (RiboNucleic Acid). Dit RNA dient op zijn beurt weer als sjabloon voor de vorming van eiwitten met een bepaalde structuur, eiwitten die op een bijzondere wijze de werking van de cel beïnvloeden of die gebruikt worden voor de opbouw van verschillende soorten weefsel. Op deze wijze spelen eiwitten een rol in het tot uitdrukking brengen van de eigenschappen van het organisme.

Toen men ongeveer dertig jaar geleden de structuur van het DNA en de functie van genen begon te ontrafelen dacht men dat een gen dat codeert voor een bepaald eiwit simpelweg gelijk te stellen is aan de ermee verbonden eigenschap van het organisme. Deze opvatting draagt de naam 'genetisch reductionisme', het idee dat elke eigenschap van een organisme te herleiden is tot één of enkele stabiele genen. In de optiek van de genetisch reductionist staat gen gelijk aan eigenschap. Het overbrengen van een gen van het ene organisme naar het andere staat dan gelijk aan het overbrengen van een discrete eigenschap met dat gen geassocieerd. 'Gen is eigenschap, overbrengen van gen is

overbrengen van eigenschap.' Dit is het idee achter genetische manipulatie, volkomen achterhaald door talloze ontdekkingen in de genetica, maar helaas nog steeds de onderliggende gedachte bij het handelen van vele wetenschapsmensen en ook in zwang in het gewone taalgebruik. Heb je wat? Het zal wel 'in je genen' zitten."

*Is DNA als het biologisch absolute te beschouwen?*

Jan: "Men doet alsof DNA het biologisch absolute is, de blauwdruk van het organisme. Maar het DNA is een tussenliggend niveau van biologische organisatie. Het is een molecule, die zelf weer is opgebouwd uit allerlei stoffen en die zijn weer opgebouwd uit atomen. Atomen zijn weer opgebouwd uit deeltjes die je kunt beschouwen als excitaties of bibberingen van deeltjesvelden en de interacties van die deeltjes worden gezien als excitaties van krachtenvelden. Electro-magnetisme, dat verantwoordelijk is voor de meeste dingen die we met de zintuigen kunnen waarnemen, is zo'n krachtenveld.

In de natuurkunde heeft men er altijd naar gestreefd om de beschrijving van alle bekende verschijnselen in één allesverklarende theorie samen te vatten. In het kader van dit streven heeft men steeds diepere, meer verenigde niveaus van de materiële werkelijkheid, op steeds fijnere tijd-ruimteschalen onderzocht. Het diepste niveau noemt men het verenigd veld van alle deeltjes- en krachtenvelden, de oorsprong van alle fenomenen in de natuur. Je kunt je afvragen hoe uit die volmaakte eenvoudige toestand zulk een verscheidenheid kan ontstaan. Dat gebeurt door interactie, een bijzondere interactie van dat verenigd veld met

zichzelf. Dat is een fundamenteel kenmerk van dat diepste niveau van de werkelijkheid. Op dat niveau is er geen verscheidenheid, maar volstreekte eenheid. Je zou die eenheid ook oneindige onderlinge verbondenheid kunnen noemen. Een verbondenheid die van alles tot stand brengt op grovere niveaus door een proces van zelfinteractie. Ook met betrekking tot levende wezens hebben de diepere fijnere niveaus van het bestaan een intelligente, dynamische structuur. Wanneer men doet alsof genen het biologische absolute zijn en alsof genetische manipulatie volledige controle geeft over de eigenschappen van een organisme, dan gaat men geheel voorbij aan die diepere organisatie-niveaus. Het is welbekend in de systeemtheorie dat pogingen om een systeem (hier een organisme) te wijzigen door ingrijpen op subsysteemniveau leidt tot schade aan het systeem als geheel. In deze optiek is genetische manipulatie dus aan te merken als een intrinsiek schadelijke ingreep.

*Toch zijn er heel wat toepassingen van genetisch gemanipuleerde gewassen in de landbouw.*

Jan: "Ja, je ziet toepassingen op het gebied van bestrijding tegen ongedierte, herbicide-resistentie, verandering van bepaalde eigenschappen, bijvoorbeeld droogte-ongevoeligheid, een gewijzigde samenstelling en dergelijke."

*Wat is er dan mis met genetische manipulatie?*

Jan: "Zoals ik al zei, had men aanvankelijk een heel eenvoudig idee van de functie van het DNA in het organisme. Het idee dat een gen gelijkstaat aan een eigenschap - van DNA (gen) naar RNA naar eiwit (implicierend eigen-

# GENETISCHE MANIPULATIE

schap) - noemde men het centrale dogma van de genetica. Maar al snel kwam men er achter dat het veel ingewikkelder is dan het eenvoudige plaatje van dat centrale dogma. Elke afgestudeerde microbioloog weet dat. Maar als deze mensen in het bedrijfsleven terechtkomen en genetische manipulaties gaan verrichten, doen zij - ook al kennen ze de werkelijke achtergrond - alsof het centrale dogma nog altijd waar is. Dit staat bekend als 'cognitieve discrepantie'. De wetenschap is in feite al veel verder, en zij weten dat, maar wat ze doen berust in feite op wat dertig jaar geleden voor waar werd aangenomen!"

## Wederzijdse beïnvloeding

"Wij weten dat die te simplistische veronderstellingen rond genetische manipulatie niet juist zijn. Het maakt wel degelijk uit waar in het geheel een gen zit, met andere woorden het genoom is geen meccano van losse onderdelen, zoals de genetisch manipulator aanneemt. De volgorde van alle elementen in het genoom is betekenisvol. Als een gen in het genoom op verschillende plaatsen terechtkomt, dan heeft dat in het organisme verschillende effecten. Deze verschillen duidt men aan als positie-effecten en zij vormen een onzekere factor in het proces van genetische manipulatie. Het genoom is geen eenvoudige optelsom van onderdelen. Elk gen functioneert in samenhang met z'n totale genetische achtergrond. Als je een gen overbrengt van organisme A naar organisme B dan heb je niet alleen een eigenschap aan organisme B toegevoegd. Je hebt dat gen losgehaald uit zijn genetische achtergrond en het is in een volledig andere omgeving geplaatst. Daardoor krijgt het gen zelf een nieuwe betekenis en zijn aanwezigheid

verandert ook de betekenis van zijn nieuwe omgeving. Met andere woorden: het invoegen of veranderen van een gen heeft zijn weerslag op alle andere elementen in het systeem. Er is een quasi oneindig ingewikkelde verwevenheid van alle elementen binnen het genoom, en tussen het genoom en alle andere niveaus van biologische organisatie. De genetisch manipulator gaat aan die samenhangen voorbij. Het is te ingewikkeld. Hij beperkt zich tot de meer eenvoudige en meer voor de hand liggende effecten van zijn manipulaties. Het centrale dogma gaat uit van een simpele, lineaire, eenrichtingsoorzakelijkheid, van DNA, naar RNA naar eiwit. Men heeft echter vastgesteld dat de stroom van oorzaak en gevolg helemaal niet in één richting gaat. Er is beïnvloeding vanuit het DNA naar het RNA en naar het eiwit. Maar er is ook terugkoppeling van eiwit terug naar RNA en naar DNA, en van RNA naar DNA. Er is een wederzijdse beïnvloeding binnen en tussen alle niveaus van biologische organisatie, ook bij een ingreep in het genoom door genetische manipulatie. Men overziet dit niet en houdt er ook geen rekening mee. Er zijn allerlei niet te voorziene neveneffecten, waarmee het bestaande, dynamische evenwicht onvermijdelijk wordt verstoord. Het gaat dus niet om allerlei afzonderlijke stukjes elk verantwoordelijk voor een welomlijnde eigenschap, maar om zeer complexe en met elkaar verweven netwerken. Deze buitengewoon ingewikkelde verwevenheid gaat in feite terug op de diepste werkelijkheid die ik zojuist aanduidde als het verenigd veld, een veld van 'oneindige' onderliggende verbondenheid en volkomen zelfinteractie of zelfbetrokkenheid. Daar geeft de 'moderne' wetenschapper zich geen reken-

schap van. Men denkt heden ten dage nog steeds als de denkers uit de 18e en 19e eeuw: verschijnselen zijn voorspelbaar en doen zich lineair voor. Maar een levend wezen werkt niet zo."

## *De gevolgen van genetische manipulatie zijn in feite dus onbekend?*

Jan: "Ja, dat kan je zo wel stellen. Dat blijkt ook in de praktijk. Bij genetische manipulatie van planten treden tal van ongewisse dingen op: afwijkende bloemkleuren, misvormingen in bloem, stamper, bladeren, wortelgestel, enzovoort. Dat bewijst dat genetische manipulatie niet alleen maar het toevoegen van een eigenschap is, maar dat je een heleboel eigenschappen van de plant die er al waren op een onvoorziene manier beïnvloedt. Zo ontstaan met genetische manipulatie tal van ongewenste mutaties. Uiteindelijk houdt men na veel proberen en selecteren een plant over waar niet te veel mee mis is. Genetische manipulatie is als een schaakspel: verschuif één stuk op het schaakbord en de hele spelsituatie wordt beïnvloed. Een vreemd gen heeft door die verwevenheid altijd een weerslag op alle elementen in het systeem. Daarom zijn er tal van ongewenste neveneffecten. Maar we weten op grond van de huidige stand van de wetenschap niet welke schade toegebracht wordt. Dat is niet te voorspellen. Ik kan diverse voorbeelden noemen van die ongewenste effecten die zich voordoen bij genetisch gemanipuleerde planten als soja, katoen, papaya en tomaat."

## Einde biologisch(-dynamische) landbouw

"Genetische manipulatie is niet de oplossing voor het wereldvoedselvraagstuk, zoals men

beweert. Integendeel, het maakt de wereldvoedselvoorziening alleen maar kwetsbaar. Genetische manipulatie is in potentie een zichzelf vermenigvuldigende vorm van vervuiling door vermeerdering, horizontale overdracht en uitkruising. Als je eenmaal een genetisch gemanipuleerde zalm in het milieu gebracht hebt dan kun je die niet terug halen. Dat geldt evenzeer voor bijvoorbeeld genetisch gemanipuleerde vaccins. Een genetisch gemanipuleerde ziekteverwekker kan zich regenereren, kan ontbrekende stukjes weer opnemen, kan recombineren met andere virussen en kan gestabiliseerd zijn, waardoor deze snel gaat muteren. Het is mogelijk dat de ziekteverwekker hierdoor virulenter wordt, andere symptomen gaat veroorzaken of een breder gastheerbereik krijgt. Je manipuleert dan bijvoorbeeld het varkenspestvirus om een vaccin te maken, en je krijgt per ongeluk een nieuw soort honden- of mensenpest. Dat zijn allemaal risico's die men neemt.

We moeten er ons ook bewust van zijn dat als genetisch gemanipuleerde landbouw op grote schaal in Nederland wordt ingevoerd dat het einde betekent van alle biologische en biologisch-dynamische landbouw, maar ook van de gewone gangbare landbouw in Nederland. Je kunt stuifmeel niet verhinderen te stuiven. Daarom is het standpunt van de LTO - die voor genetische manipulatie is - zeer discutabel."

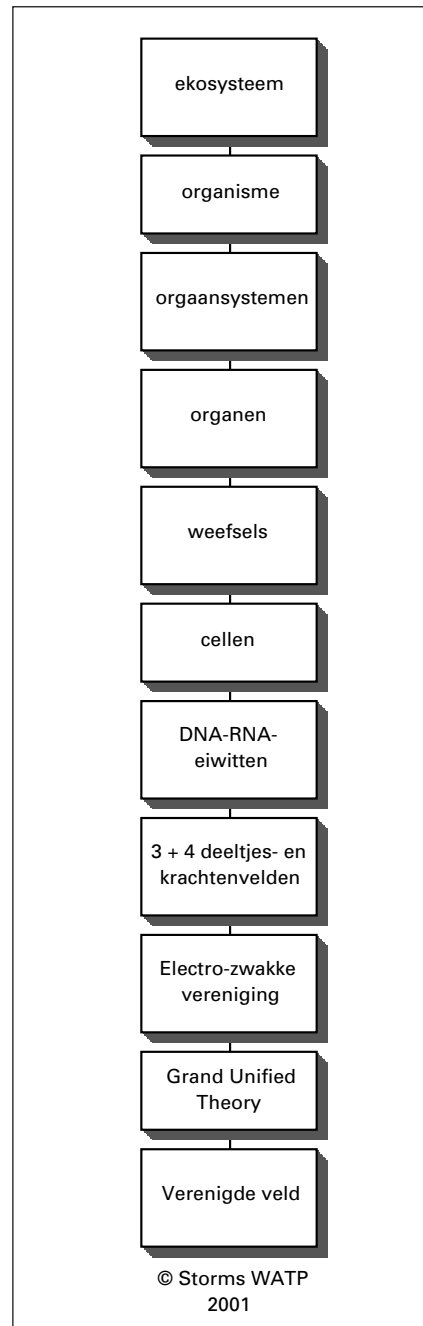
*Welke gevaren zijn er voor de consument?*

Jan: "Wanneer je een locale ingreep verricht in een systeem met een intense samenhang, zonder daarmee rekening te houden, dan ligt het voor de hand dat er verstoringen in die samenhang optreden. Het gangbare en officieel

vereiste onderzoek naar mogelijke risico's van genetisch gemanipuleerde gewassen, gaat hieraan volledig voorbij. Er is geen biofysisch onderzoek naar eventueel verstoorde coherentie en er is geen onderzoek naar totaal kwaliteit op meer verfijnde niveaus. Met het onderzoek dat wel gedaan wordt - biochemisch- en proefdieronderzoek - is het niet moeilijk om schadelijke effecten over het hoofd te zien, en soms overduidelijke vreemde zaken in het genotype en fenotype van gemanipuleerde gewassen vindt men kennelijk niet alarmerend. Ik heb indertijd zelf onderzoek gedaan naar genetisch gemanipuleerde soja. Een proefpersoon met een fijn ontwikkelde tastzin was in staat natuurlijke en genetisch gemanipuleerde soja zonder fouten van elkaar te onderscheiden. Volgens deze persoon had de natuurlijke soja een zachte, harmonische uitstraling, terwijl de gemanipuleerde soja een harde verstoorde uitstraling had. Dit onderzoek is nog een keer herhaald met hetzelfde opmerkelijke resultaat. Het had een probabiliteit van < 0,0025, maar voor een gewone wetenschapper is dat niet echt overtuigend omdat de meetmethode buiten zijn ervaringsbereik ligt."

### **Verstoring vormkrachten**

"Onlangs zijn er bij de stichting Aquamaian-dros chroma's gemaakt van genetisch gemanipuleerde soja. Chroma's geven een beeld van de totale kwaliteit van een plant, van de vormkrachten die daar in werkzaam zijn. Uit deze chroma's (zie artikel Meten aan kwaliteit van Roelf Havinga, pagina 9, red.) blijkt ondermeer dat je op een dieper niveau iets verstoort. Dat ziet er verontrustend uit. Deze proeven zijn van recente datum. Er zal uitgebreider wetenschappelijk onderzoek naar moe-



# GENETISCHE MANIPULATIE

ten plaatsvinden. Als eerste indruk zou je kunnen zeggen dat deze chroma's een beeld geven van iets dat verscheurd wordt. De vraag is, wanneer dit werkelijk wijst op een verstoring, hoe ernstig deze is. Er zijn ook aanwijzingen op grond van biofotonenonderzoek dat genetisch gemanipuleerde gerst een minder coherente biofotonenstraling afgeeft, maar ook op dat terrein is veel meer onderzoek nodig, eer men definitieve uitspraken kan doen. Op de langere termijn verwacht ik zeker problemen voor de gezondheid van de consument.”

## *Wat voor problemen zijn dat?*

Jan: “De structuur van het genoom sluit nauw aan bij de structuur van de andere niveaus van biologische organisatie binnen het organisme. Als je in het DNA iets verandert krijg je ook een terugbeïnvloeding van fijnere niveaus. Die terugbeïnvloeding van steeds fijnere niveaus ontmoet de onveranderlijke, oneindig dynamische structuur van het verenigde veld, of van zeer dynamische niveaus daar in de buurt. Dit kan zo zeer gaan wringen dat destructieve krachten naar voren komen. De natuur gaat zich tegen zulke verstoringen weren. Verstoringen op deze fijne niveaus vertegenwoordigen een incoherente vorm van biologische informatie, die bijvoorbeeld via de voeding kan worden opgenomen. In de ayurveda is dit een bekend gegeven. Het heet daar dat ‘dravya’, een term die zowel medicijnen als voeding omvat, een invloed heeft op alle niveaus van het bestaan. Je eet niet alleen substantie maar je neemt ook de ordening op het fijnste niveau van je voeding op. Deze verlevendigt overeenkomstige aspecten van je biologische intelligentie. Voeding en medicijnen worden in deze traditionele vorm van geneeskunde in functie van het meest fundamentele niveau van biolo-

gische intelligentie bereid en geselecteerd. Heel jonge embryo's, in volle ontwikkeling, zijn gevoelig voor uiterst verfijnde signalen. Zelfs een heel kleine invloed die ingrijpt in wat men noemt een biologisch venster kan een enorm effect hebben in de hele ontwikkeling van dat organisme. Ik denk dat zoiets ook op de langere termijn gaat gebeuren met mensen en dieren. In de tweede, derde of vierde generatie zullen er mensen en dieren zijn met allerlei vreemde afwijkingen. Afwijkingen die zich zowel op lichamelijk als op emotioneel, verstandelijk of spiritueel vlak kunnen manifesteren. In de huidige situatie, waarin genetische gemanipuleerde voeding ongecontroleerd en onherkenbaar gevoerd wordt aan een argeloze bevolking, is het zeer moeilijk om de oorzaak van nieuwe ziekten te traceren naar genetisch gemanipuleerde voeding. Alleen bij acute effecten, zoals in het geval van het tryptofaanschandaal eind jaren tachtig, waarbij mensen zwaar ziek werden en zelfs stierven, maak je een kans. Subacute effecten over een lange termijn kunnen voor de volksgezondheid eindigen in een nachtmerrie.”

## *Wat is daar tegen te doen?*

Jan: “We moeten komen tot een heel andere aanpak in het tot stand brengen en aanwenden van onze technologie. Technologie is gebaseerd op wetenschap. Die technologie is niet meer waard dan de wetenschap waarop zij is gebaseerd. Wetenschap is op haar beurt gebaseerd op bewustzijn. Alles wat we weten, wat we kennen, kennen we in ons bewustzijn. Daar staan we niet bij stil, maar dat doen we in feite continu. Als onze bewuste beleving beperkt is tot de oppervlakkige, grovere niveaus van het bestaan, dan is de kennis die van een dergelijk bewustzijn het product is ongeschikt om

in te grijpen op fijnere niveaus van organisatie als het DNA. Een oppervlakkig bewustzijn neemt slechts redelijk voorspelbare, biljartbalachtige interacties van scherp afgelijnde objecten waar. De ingewikkelde samenhangen op het microscopische niveau van het DNA worden maar gewaardeerd door een bewustzijn dat zelf verfijnd is. Als je met een voorhamerbewustzijn het fijnmechaniek van een zakuurwerk te lijf gaat, ja, dan kun je alleen maar breekwerk verrichten, ook al hanteer je die voorhamer nog zo vernuftig.

Je kunt, zei Albert Einstein, problemen niet oplossen met hetzelfde bewustzijn dat ze geschapen heeft. Je moet een sprong maken in je bewustzijn om een sprong te maken in de wetenschap. En die wetenschap is in feite ons begrip van de natuur. Alleen als wij een veel dieper bewustzijn krijgen van de natuur dan alleen zullen wij in staat zijn om op een veel gevoeliger en meer respectvolle manier om te gaan met die natuur. Bewustzijn is dus het centrale punt.” ■

STORMS WATP (wetenschappelijk advies, training en procesbegeleiding).

[www.storms.org](http://www.storms.org)

mail: [jan@storms.org](mailto:jan@storms.org)