



'Nieuwe Impulsen voor het debat  
over genetisch gewijzigd voedsel'

*Inleidend materiaal voor het Publieksforum*



**'Nieuwe Impulsen voor het debat over genetisch gewijzigd voedsel'**





## INHOUD

<i>Woord vooraf</i>	6
<i>1 Hoe ontstaat een genetisch gewijzigd organisme (GGO)?</i>	9
<i>2 Motieven voor de ontwikkeling van GGO's</i>	16
<i>3 Ober! Er zit een GGO in mijn soep!</i>	19
<i>4 Pluspunten, minpunten en twistpunten</i>	23
<i>5 Hemel, hel of vagevuur?</i>	32
<i>6 Regelgeving en controle: GGO's aan banden</i>	35
<i>7 De stem van het volk</i>	41

### *Toemaatjes*

- 1 De partituur van een organisme
- 2 Verklarende woordenlijst
- 3 Bronnen

## Woord vooraf

Actiegroepen vernietigen proefvelden, milieuorganisaties blokkeren schepen, voedselproducenten zweren dat ze geen GGO's zullen gebruiken uit angst om klanten te verliezen. Maar er zijn ook positieve stemmen. De biotechnologie voorziet genetisch gewijzigde planten die minder bestrijdingsmiddelen nodig hebben en dus minder milieuschade veroorzaken. Gewassen zouden beter bestand zijn tegen ziekten of droogte en zo het voedselprobleem in de derde wereld helpen bestrijden.

Evenveel stemmen, evenveel meningen, wensen en verzuchtingen. Het is een geanimeerd debat dat ook door politici met argusogen wordt gevolgd, zoekend en tastend naar de juiste wetgeving en reglementeringen. Hoe alledaags voeding als onderwerp ook mag lijken, het raakt ons allemaal. In de eerste plaats als 'eten', maar ook als onderdeel van de ruimte waarin we leven, een stuk van de natuur.

Willen we straks genetisch gewijzigd voedsel op onze velden en op ons bord? Onder welke voorwaarden wél en wanneer zeker níet? Het zijn belangrijke vragen en we willen niet dat alleen politici, deskundigen en wetenschappers erover beslissen. Ook gewone mensen moeten kunnen meedenken. Daarom organiseert het Vlaams Instituut voor Wetenschappelijk en Technologisch Aspectenonderzoek in het voorjaar van 2003 een publieksforum over genetisch gewijzigd voedsel.

## Een publieksforum?

Een publieksforum geeft gewone mensen de kans om besluitvormers ideeën en adviezen aan te reiken rond controversiële thema's in onze samenleving. De methode werd in de jaren 80 in Denemarken ontwikkeld. In 2003 wordt ze voor het eerst toegepast in België en Vlaanderen.

Een publieksforum is niet zomaar een debatactiviteit. Het is een zorgvuldig opgebouwde methode, waarbij elke stap belangrijk is. Het begint met 2.000 willekeurig gekozen meerderjarige burgers die een uitnodiging ontvangen. Criteria als geslacht, leeftijd, beroep en regionale herkomst helpen om uit de positieve antwoorden 16 mensen te selecteren. Een groep die, zonder echt representatief te zijn, de verscheidenheid van de bevolking weerspiegelt.

Gedurende drie weekends overleggen en discussiëren 16 Vlamingen met elkaar en met deskundigen over de voor- en nadelen van genetisch gewijzigd voedsel. Op het einde presenteren zij hun standpunten en voorstellen aan de besluitvormers en belanghebbenden.

Het begint met twee voorbereidende weekends in een aangename omgeving. De groep maakt eerst kennis met de technologie en de mogelijkheden ervan. Welke vragen roept dit op en wie kan ze het best beantwoorden? Veel

aandacht gaat uit naar de kennismaking, de samenwerking en de sfeer in de groep. De groep wordt tijdens het publieksforum ook voortdurend begeleid door een professionele facilitator en de projectleiding.

Tijdens het derde weekend antwoorden de uitgenodigde deskundigen en ervaringsgetuigen in een publieke zitting op de vragen van de groep. Op basis van hun antwoorden wordt er verder gedebatteerd. Ook het publiek heeft een inbreng in de discussie. Daarna trekt de groep zich terug en maakt een eindrapport op. Tijdens de derde dag wordt dit rapport overhandigd aan de voorzitter van het Vlaams Parlement, in aanwezigheid van beleids- mensen, belanghebbenden, het publiek en de pers.

## Doel van deze tekst

Deze brochure is in de eerste plaats bedoeld als een hulpmiddel voor de 16 Vlamingen die deelnemen aan het publieksforum 'Nieuwe impulsen voor het debat over genetisch gewijzigd voedsel'. Het is uiteraard slechts een eerste aanzet, een poging om een ingewikkeld onderwerp zo verstaanbaar mogelijk uit te leggen. Juist daardoor kan de tekst ook nuttig zijn voor andere mensen die op zoek zijn naar informatie over genetisch gewijzigd voedsel: leraars, verenigingen, ouders, enzovoort.

Het eerste deel belicht stap voor stap het ontstaan van een genetisch gewijzigd organisme. Het tweede overloopt de verschillende motieven die ontwikkelaars gebruiken om genetische wijziging te rechtvaardigen. Daarna komt de praktijk aan bod: om welke gewassen gaat het, waar worden ze geteeld, in welke voedingsmiddelen zitten ze. Voor- en tegenargumenten zijn dan weer het onderwerp van het vierde deel, waarna de verschillende maatschappelijke posities ten aanzien van genetisch gewijzigd voedsel worden geschetst. Het zesde deel bespreekt de huidige regelgeving. Tot slot gaat de tekst in op de plaats van het publiek in het debat over genetisch gewijzigd voedsel en op de inspraak van de bevolking.

## Leeswijzer

Als u deze tekst leest, zal u hier en daar een wat moeilijker woord of begrip tegenkomen. Diegene die onderlijnd zijn, worden achteraan verklaard in de bijgevoegde woordenlijst. Verder hebben we ook enkele geïllustreerde pagina's opgenomen die u vertrouwd maken met de basis van de genetica. U kunt ze apart lezen of tijdens de lectuur van de hoofdtekst af en toe raadplegen.

De uitdrukking 'genetisch gewijzigd voedsel' wekt de indruk dat het eten zelf dat u en ik op onze borden krijgen genetisch gewijzigd is. Op zich zou dat ook perfect mogelijk zijn (bv. een genetisch gewijzigde aardappel of met een genetisch gewijzigde ferment). Maar in Europa en België worden zulke voedingsmiddelen momenteel niet op de markt gebracht.

Wel denkbaar zijn voedingsmiddelen waarvoor men tijdens de productie een genetisch gewijzigd organisme gebruikt (bv. chymosine: een enzyme gebruikt bij kaasproductie dat aangemaakt wordt door een GGO). Ook voedingsstoffen afkomstig van genetisch gewijzigde organismen maar waar geen genetisch materiaal meer inzit (bv. olie uit koolzaad, voedingsadditieven zoals zoetstoffen, kleurstoffen, bewaarmiddelen,...) zijn, zij het uiterst beperkt, in de winkelrekken te vinden. Toch kiezen we er in deze tekst voor om 'genetisch gewijzigd voedsel' te gebruiken. De enige reden is de eenvoud van de term.

*Veel leesplezier*



Alle levende wezens hebben minstens één gemeenschappelijke voorouder, het oerorganisme waaruit alle soorten zijn geëvolueerd. Hoe sterk twee soorten ook van elkaar mogen verschillen, ze zitten fundamenteel op dezelfde manier in elkaar. Juist daardoor is het mogelijk om DNA van de ene soort aan dat van een totaal andere toe te voegen. Althans in theorie. In de praktijk komt er heel wat bij kijken en blijft het een moeilijke opdracht.

## 1 Hoe ontstaat een genetisch gewijzigd organisme?

De belangrijkste techniek voor de ontwikkeling van een genetisch gewijzigd gewas werd ontwikkeld in de late jaren 70 van de vorige eeuw. Dat gebeurde in ons land, meer bepaald in Gent, door de pioniers Jozef Schell en Marc Van Montagu. Deze techniek werd intussen verfijnd en er doken ook andere op. Het zou overdreven zijn om te zeggen dat de gentechologie nog in de kinderschoenen staat. Maar het gaat niettemin om vrij recente technieken die nog in volle ontwikkeling zijn. Je stopt een gen niet in het DNA van een cel zoals een muntje in een spaarvarken. Als je méér wil weten over genen, DNA, cellen enzovoort, lees dan eerst achteraan 'de partituur van een organisme'.

### Recept voor een genetische cocktail

Stel dat je een eetbare plant hebt die erg te lijden heeft onder de vraatzucht van een insectenlarve. Stel dat je ook een bacterie ontdekt die een insectendodende stof produceert waaraan die larve bezwijkt. Je zou nu kunnen proberen om via genetische wijziging een nieuwe variëteit van de plant te kweken die dezelfde stof aanmaakt. Die variëteit zou dan geen last meer hebben van die vervelende larve.

*Zoek het gen...*

Eerst en vooral moet je erachter zien te komen welk deel van het DNA van de bacterie verantwoordelijk is voor de productie van het insecticide. De lange speurtocht naar het gewenste stukje DNA kan beginnen.

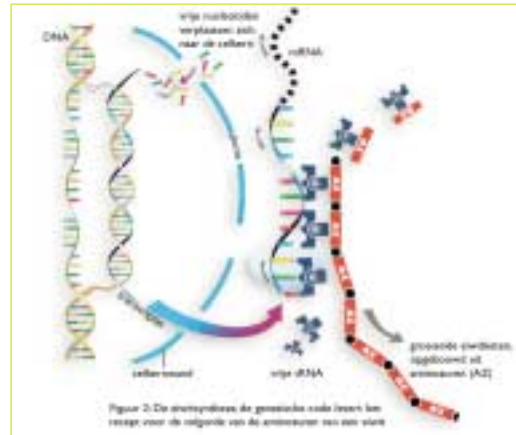


fig. van gen tot eiwit

je hebt geluk: voor het aanmaken van de stof die je interesseert, blijkt uiteindelijk slechts één enkel gen verantwoordelijk te zijn. Dat maakt je werk er al heel wat eenvoudiger op.

#### Zonder het af...

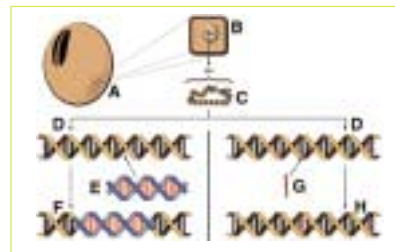


fig. cel, DNA spiraal

In het begin van de jaren 70 van de vorige eeuw werden verschillende eiwitten ontdekt, die specialisten zijn in het knippen van DNA. We noemen ze restrictie-enzymen of knipeiwitten. Ze knippen elk op een andere plaats van het chromosoom. Ze speuren naar een bepaalde openvolging van de vier bouwstenen van het DNA en knippen de streng daar dan netjes door.

Je laat één voor één verschillende knipeiwitten los op het DNA van de bacterie en slaagt er zo uiteindelijk in om het gewenste stukje DNA te isoleren. Dit is het gen dat je aan het DNA van de plant wilt toevoegen.

Er zijn verschillende technieken om de genen van een organisme in kaart te brengen en te achterhalen wat ze doen. Een monnikenwerk, zeker als je van nul moet beginnen. Je onderzoekt telkens een stukje DNA en ontcijfert de informatie of code van de genen in dat stukje. Computeranalyses van die code en vergelijkingen met genen waarvan de werking al bekend is, helpen je om je zoektocht te beperken tot de beste kandidaten. Door een kandidaat-gen uit te schakelen en te kijken hoe het organisme reageert, kom je stap voor stap het gewenste gen op het spoor.

Elke cel is een uiterst ingewikkelde scheikundige fabriek en bij de productie van heel wat stoffen spelen verschillende genen tegelijk een belangrijke rol. Maar

#### Neem een cel...

Het geïsoleerde gen moet uiteindelijk in het DNA van alle cellen van de genetisch gewijzigde plant terechtkomen. Dat lukt alleen als je vertrekt van één enkele genetisch gewijzigde cel. Die ene cel laat je dan uitgroeien tot een volledig organisme.

Planten doen daar niet moeilijk over. Een stekje van een kamerplant kun je thuis makkelijk tot een nieuwe plant opkweken. In een laboratorium lukt dat ook met één enkele cel. Uit duizend cellen van één moederplant kun je zo duizend identieke plantjes kweken.

Om een transgeen dier te maken, injecteert men vreemd DNA in de celkern van een ééncellig embryo dat vervolgens bij een draagmoeder wordt ingeplant. De kans dat het vreemde DNA in het eigen DNA wordt opgenomen is echter klein. Gebeurt het toch, dan valt nog af te wachten of het embryo zich wel goed ontwikkelt. Geen wonder dus dat er doorgaans heel wat pogingen nodig zijn om één enkel transgeen individu te bekommen. Na de geboorte moet dan ook nog blijken of het vreemde DNA wel doet wat ervan wordt verwacht.

Dat vandaag de meeste genetisch gewijzigde organismen of GGO's planten en micro-organismen zijn, komt onder meer doordat het zo makkelijk is om ze te vermenigvuldigen. Was dat ook met dieren het geval, dan zou het technisch juist eenvoudiger zijn om transgene dieren te maken.

#### Kies een transportmiddel...

#### Recombinant-DNA-techniek: knippen en plakken

Om een vreemd gen naar de kern van een plantencel te vervoeren, maken ze vaak gebruik van een bijzonder soort bacteriën.

Van nature injecteren deze bacteriën een deel van hun eigen DNA in plantencellen. Daardoor begint de cel voedsel voor de bacterie te produceren.

Met knipeiwitten wordt dit deel van het DNA eerst verwijderd. Vervolgens wordt het door plakeiwitten of ligasen door het vreemde gen vervangen.

De bacterie is nu klaar om dienst te doen als voertuig voor het vreemde gen. Ze dringt de plantencel binnen en injecteert het vreemde gen in de celkern.



Het nadeel van een plant is dat de cellen een harde wand hebben. Een inspuiting van het gewenste DNA is, in tegenstelling tot dierencellen, onmogelijk. De celwand is echter niet bestand tegen de impact van microscopisch kleine kogeltjes, afgevuurd met een zogenaamd DNA-kanon. Je bekleedt de kogeltjes met het bacterie-DNA, vuurt ze dan af op de cellen en hoopt dat enkele ervan tot in de kern doordringen. Met wat geluk leveren deze voertuigen er het gewenste gen onbeschadigd af en wordt het in het DNA van de cel opgenomen.

De meest gebruikte en ook meest betrouwbare voertuigen zijn allerlei soorten bacteriën en virussen. Ze worden vectoren genoemd. Een goed voorbeeld is het micro-organisme *Agrobacterium tumefaciens*. Deze bacterie leeft in de bodem. Ze injecteert plantencellen met genen die de cel ertoe aanzetten om voedsel voor de bacterie aan te maken. Je schakelt alleen die laatst genoemde genen uit, vervangt ze door je stukje DNA (een gen) dat je wenst in te brengen en laat het micro-organisme vervolgens los op de cellen van de plant. Als het goed is, injecteert de bacterie nu enkele cellen met het gewenste gen. Deze techniek is bekend als de recombinant-DNA-techniek.

*Selecteer en vermenigvuldig...*

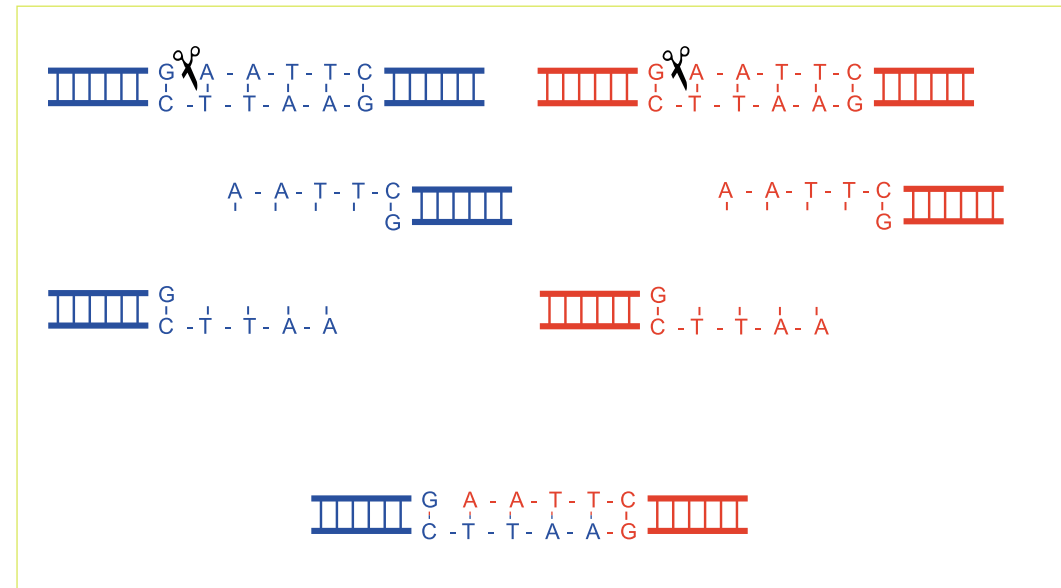


fig. knippen en plakken

Welk transportmiddel je ook gebruikt, slechts een klein percentage van de cellen neemt het vreemde DNA in het eigen DNA op. Maar hoe kom je te weten om welke cellen het gaat?

Dat doe je met een merker. Een merker is een stukje DNA dat je vooraf aan het gewenste gen hebt toegevoegd en dat toelaat om de genetisch gewijzigde cellen makkelijk te herkennen. Er zijn meerdere soorten merkers. Sommige zorgen voor een reactie op ultraviolette straling. De genetisch gewijzigde cellen verkleuren of lichten op, terwijl de andere dat niet doen. Andere merkers maken de cel resistent tegen een stof waaraan gewone cellen bezwijken. Die stof kan, bijvoorbeeld, een antibioticum of een onkruidverdelger zijn. Voeg je deze stof toe aan de schaaltes waarin je de cellen kweekt, dan overleven alleen die cellen die de merker en dus ook het gewenste gen bevatten.

Je selecteert de genetisch gewijzigde cellen en laat ze opgroeien tot transgene planten. Stekken laat je toe om ze probleemloos te vermenigvuldigen. Uiteraard ben je vooral benieuwd of je kersvers GGO nu inderdaad giftig is voor de insectenlarve. Is dat niet het geval, dan is al je werk voor niets geweest. Maar het werkt! Als je een handvol uitgehongerde larven je transgene plant voorschotelt, geven ze al na enkele hapjes de geest. Het gewenste gen doet z'n werk.

*Proef en verbeter...*

Je hebt nu een genetisch gewijzigde plant met een ingebouwde resistentie tegen de larve. Je onderzoekt nu of de nieuwe eigenschap van generatie op generatie wordt doorgegeven, of de plant nog wel eetbaar is en of je genetische cocktail geen onvoorziene neveneffecten heeft. Misschien groeit de plant minder fors of is ze minder vorstbestendig.

Vanaf nu ga je op de gewone manier te werk. Door kruising en selectie probeer je variëteiten te kweken die, bijvoorbeeld, erg lekker zijn of een hoge opbrengst hebben. Dit is de klassieke veredeling, zoals die in de land- en tuinbouw al eeuwenlang wordt toegepast.

*Geen sciencefiction*

De larve uit ons verhaal is de maïsstengelboorder. De plant is de maïsplant. De bacterie heet *Bacillus thuringiensis*. Het transgeen gewas kennen we als Bt-maïs, één van de GGO's die we vandaag op ons bord zouden kunnen krijgen. Het lijkt sciencefiction, maar het is realiteit.



DE MAÏSTENGELBOORDER IS EEN PROBLEEM VOOR DE MAÏSTEELT IN AMERIKA EN EUROPA. IN EUROPA VERSPREIDT HET INSECT ZICH VANUIT HET ZUIDEN NAAR MEER GEMATIGDE STREKEN, WAARONDER NOORD-FRANKRIJK EN BELGIË. IN HET KOELERE NEDERLAND KOMT HET NAUWELIJKS VOOR.

IN 1958 SLAGDE DE AMERIKAANSE ONDERZOEKER F.C. STEWARD ER ALS EERSTE IN OM ÉÉN ENKELE VOLGROEIDE CEL TOT EEN NIEUWE PLANT OP TE KWEKEN. HIJ EXPERIMENTEERDE MET WORTELTJES, EEN GROENTE WAARVAN INTUSSEN AL VERSCHILLENDE TRANSGENE RASSEN BESTAAN.



## De grenzen van de huidige gentechologie

Het erfelijk materiaal van een organisme vormt een uiterst complex geheel. Veel genen werken nauw samen en de gevolgen van gentechnologische ingrepen, zoals het inlassen van vreemd DNA, zijn dan ook niet te voorspellen. Bovendien staan de huidige technieken nog lang niet op punt. Het lijkt precisiewerk, maar op de schaal van het DNA hanteren gentechnologen de botte bijl.

### *Meer dan alleen het gewenste gen*

Het met knipeiwitten geïsoleerde DNA omvat meer dan alleen maar de code van het gewenste gen. Aan beide zijden van het gen in kwestie bevinden zich immers nog andere stukjes DNA. Meestal wordt ook DNA van een merker en een vector overgedragen. Daar komen vaak nog een promotor en een terminator bij, stukjes DNA die nodig zijn om het gen op een correcte wijze te vertalen in een eiwit.

Het effect van al dit vreemde DNA valt niet te voorspellen. Bij planten zijn gevallen bekend waarin het aanleiding gaf tot broze stengels, een forse daling van de voedingswaarde, gevoeligheid voor ziektes waartegen de plant normaal resistent is of zelfs de aanmaak van giftige stoffen. Blijkbaar schakelt het binnengesmokkelde DNA soms bepaalde genen uit of juist aan. Deze problemen treden ook op bij klassieke veredeling en dergelijke planten worden daarom geëlimineerd. Zowel bij genetische wijziging als bij klassieke veredeling gaat men immers slechts de geschikte 'probeersels' uitkiezen en vermenigvuldigen.

### *Genen toevoegen is genen opschuiven*

Alle genen hebben een vaste plaats. Ze komen altijd in dezelfde volgorde voor. Nieuwe genen toevoegen kan niet zonder de oude te verschuiven. Of en in welke mate dit hun normale werking aantast, is gewoon niet te voorzien.





Dat we in staat zijn om een genetisch gewijzigd organisme te maken, betekent nog niet dat het altijd zinvol is om dat te doen. De ontwikkeling van GGO's kost tijd en geld en vereist alleen daarom al een goede motivering. Waarom pompen zowel bedrijven als universiteiten en de overheid er zoveel middelen in? Waarom worden de sowieso beperkte overheidsmiddelen ook niet gebruikt om onderzoek naar alternatieven te onderzoeken? Wat maakt GGO's zo aantrekkelijk?

## 2 Motieven voor de ontwikkeling van GGO's

De ontwikkeling van een GGO neemt al snel 7 tot 10 jaar in beslag en de kosten kunnen oplopen tot 400 miljoen euro of 16 miljard oude Belgische franken. Bedrijven die GGO's ontwikkelen en op de markt brengen, moeten die gigantische investering natuurlijk terugverdienen en ook nog eens winst zien te maken. Dat kan alleen door op elk GGO een patent te nemen. Net zoals de geneesmiddelenindustrie dat op nieuwe medicamenten doet.

### Verboden te kopiëren

Het patent van een bedrijf op een genetisch gewijzigd gewas verhindert dat de concurrentie onmiddellijk een kopie ervan op de markt brengt. Op die manier kan het bedrijf zijn investeringen in onderzoek en ontwikkeling terugverdienen. Sommige bedrijven die genetisch gewijzigd zaaigoed verkopen, verbieden de landbouwers ook contractueel om zaden van hun transgene gewassen voor de volgende oogst achter te houden. Boeren moeten dus telkens nieuw zaaigoed kopen of een soort auteursrechten op zelfgekweekt zaaigoed betalen.

De gigantische investeringen hebben ook een tweede effect. Kleine bedrijven kunnen niet meer de middelen opbrengen om zelfstandig te investeren. Meer en meer bedrijven zijn in het verleden overgenomen door of hebben een fusie aangegaan met andere bedrijven. De markt voor zaai granen wordt momenteel gedomineerd door enkele grote multinationals.



Multinational Monsanto, de grootste speler op de GGO-markt, was in 1998 van plan om in het zaaigoed van zijn transgene gewassen een gen in te bouwen dat ze onvruchtbaar maakt. Kwestie van te voorkomen dat sommige boeren toch stiekem zaad van de eigen oogst zouden achterhouden en weer uitzaaïen. Onder druk van de publieke opinie werd dit fameuze Terminator-plan een jaar later definitief afgeblazen. Voorstanders wijzen er wel op dat de ingebouwde onvruchtbaarheid kruising met andere variëteiten en wilde planten uitsluit. Voor het milieu zou dat dan weer een goede zaak zijn.

Het winstmotief speelt een belangrijke rol in elke economische activiteit. Indien er met de ontwikkeling van GGO's niets te verdienen viel, zou geen enkele privé-onderneming zich ermee inlaten. Men haalt nog andere motieven aan. We zetten ze hier even op een rijtje.

### Wetenschappelijke motieven

Door de ontwikkeling en de studie van GGO's krijgen we een betere kijk op de werking van een organisme en het fascinerende mysterie van het leven. Onze kennis van de rol die de genen spelen neemt snel toe. We komen er ook stilaan achter hoe we ze kunnen beïnvloeden. Die kennis zou onder meer kunnen worden aangewend om problemen in de landbouw en de voedselvoorziening op te lossen.

### Landbouwkundige motieven

Genetisch gewijzigde gewassen zouden voedzamer en gezonder zijn dan gewone landbouwgewassen. De opbrengst ervan zou groter zijn en ze zouden beter zijn aangepast aan de lokale bodem en het lokale klimaat. Zelfs op schrale gronden in dorre streken zouden droogtebestendige GGO's kunnen worden verbouwd. Met gewone gewassen zou het in de toekomst moeilijk of zelfs onmogelijk zijn om de snel groeiende wereldbevolking te voeden. GGO's zouden voor een hogere versnelling van de groene revolutie zorgen en op die manier de honger uit de wereld helpen.

### Ecologische motieven

De teelt van genetisch gewijzigde gewassen zou het gebruik van insecticiden en onkruidverdelgers sterk doen dalen. De landbouwers zouden bovendien kunnen werken met minder schadelijke bestrijdingsmiddelen die sneller worden afgebroken. GGO's zouden het ook met veel minder meststoffen kunnen stellen. Doordat er minder diep of zelfs helemaal niet moet worden geploegd, zou de teelt van sommige GGO's ook de bodemerosie beperken.

### Economische motieven

Boeren en tuinders die GGO's verbouwen zouden fors kunnen besparen op pesticiden en meststoffen, terwijl de oogst toch minstens even groot zou zijn. Ook voor de kleine boeren in de ontwikkelingslanden zou dat goed nieuws zijn. De consument zou betere producten op zijn bord krijgen en er toch minder voor moeten betalen. Gezien de lagere productiekosten zou genetisch gewijzigd voedsel immers goedkoper zijn.



DE AANMAAK VAN INDIGO DOOR GENETISCH GEWIJZIGDE BACTERIËN ZOU EEN MILIEUVRIENDELIJK ALTERNATIEF KUNNEN ZIJN VOOR DE SCHEIKUNDIGE PRODUCTIE VAN DEZE KLEURSTOF. JAARLIJKS WORDT 16.000 TON INDIGO GEBRUIKT OM SPIJKERBROEKEN TE VERVEN.

DERDEWERELDLANDEN MAKEN ZICH ZORGEN OVER DE AANWEZIGHEID VAN GGO'S IN VOEDSELHULP. EIND 2002 MOEST DE UNO DUIZENDEN TONNEN DOOR DE VERENIGDE STATEN AAN ZAMBIA GESCHONKEN MAÏS WEER UIT HET LAND WEGHALEN. OOK ETHIOPIË WEIGERT GENETISCH GEWIJZIGD VOEDSEL.



In de Verenigde Staten is genetisch gewijzigd voedsel dagelijkse kost. In België krijg je het zelden of nooit op je bord. Er worden hier ook geen genetisch gewijzigde gewassen verbouwd, behalve dan op proefvelden. Wereldwijd blijft de teelt van GGO's op grote schaal voorlopig beperkt tot enkele landen. Met stip de grootste producenten zijn de Verenigde Staten, Argentinië, Canada en China.

### 3 Ober! Er zit een GGO in mijn soep!

Al enkele jaren is binnen de Europese Unie en dus ook in België een feitelijk moratorium op transgene gewassen van kracht. Zes lidstaten blokkeren immers de toelating van nieuwe GGO's. Daardoor kunnen er ook geen nieuwe soorten genetisch gewijzigd voedsel op de markt komen. Lang zal dat wellicht niet meer duren. Het is te verwachten dat het ten einde komt als binnenkort de strengere Europese reglementeringen van kracht worden. Intussen maakten de mensen in andere landen volop kennis met verschillende GGO's en voedingsmiddelen waarin ze zijn verwerkt of die gedeeltelijk met GGO's zijn aangemaakt. Vaak zonder het te beseffen.

### Op het veld

De productie van GGO's stijgt snel. Ook het aantal landen waarin ze op vrij grote schaal worden geteeld, neemt toe. In 2002 waren het er zestien, drie meer dan een jaar eerder. Naarmate de vraag naar GGO's stijgt en er nieuwe interessante transgene gewassen komen, zullen ze ongetwijfeld ook in andere landen worden geteeld. Op voorwaarde, natuurlijk, dat er een afzetmarkt voor is.

### Proeven in eigen land



fig. Uitkruising wordt gemeten in grootschalige experimenten zoals dit cirkelvormig koolzaadveld dat een diameter heeft van 100 m. Dit type experiment werd uitgevoerd in België, Frankrijk en Engeland in 1990 en 1991. Het verrassende resultaat was dat uitkruising bij koolzaad op grotere afstand veel minder voorkomt dan werd verwacht.

In België werden tot nu toe zowat 180 proefvelden met genetisch gewijzigde gewassen aangelegd, alles samen goed voor zowat 100 hectare. De jongste jaren liep het aantal proefvelden fors terug. In 2002 ging het om amper 10 hectare. Op de proefvelden werden onder meer koolzaad, maïs, suikerbiet, cichorei, aardappel, klaver en bloemkool geteeld.

Voor de proefvelden gelden strenge regels. Eén daarvan betreft de afstand tot gewone gewassen waarmee kruisbestuiving mogelijk is. De overheid liet al een proefveld opruimen omdat die regel zou zijn overtreden. Enkele proefvelden werden door milieuactivisten vernield.

De biotechnologie sector besliste om in 2003 geen proefvelden in België meer aan te leggen. Pas als de Europese regelgeving op een duidelijke en transparante manier in Belgische wetgeving wordt omgezet, zullen de proeven misschien worden hervat.

### In het voedsel

Momenteel mogen slechts enkele genetisch gewijzigde gewassen en additieven geproduceerd door GGO's worden verwerkt in dierlijke en menselijke voeding die in België te koop is. De meest bekende zijn Bt-maïs en Roundup Ready soja. Deze gewassen komen hoofdzakelijk uit de Verenigde Staten. In ons land worden ze niet verbouwd.



De meeste voedselproducenten die op de Europese markt actief zijn, weigeren om GGO's en daarvan afgeleide producten te gebruiken. Tegelijk weren vrijwel alle handelaars stelselmatig genetisch gewijzigd voedsel uit hun rekken. Het gevolg is dat je vandaag zelfs in grote supermarkten meestal geen of maar enkele producten vindt met sporen van transgene maïs, soja of een ander toegelaten GGO.

fig. Maïs aangetast door de stengelboorder in vergelijkig met BT-getransformeerde maïs.

### Waarom zou je transgene maïs of soja kunnen vinden?

In ons land is maïs niet echt een populaire groente. Maar er zijn wel heel veel voedingsmiddelen op basis van maïs of waarin maïs wordt verwerkt. De meest bekende zijn wellicht maïsolie, maïzena en margarine. Maar ook aan de productie van allerlei bieren en sterke dranken komt maïs te pas.

De voedingsindustrie maakt massaal gebruik van sojabonen. Naar schatting zouden zowat zes op tien producten soja bevatten. Bekende voorbeelden zijn sojaolie, sojamelk en allerlei andere dranken. Ook in brood, koekjes, chocolade, noedels, ontbijtgranen, babyvoeding en roomijs worden heel vaak sojabonen verwerkt.



OP 10 MAART 2000 PUBLICEERDE GREENPEACE EEN LIJST MET PRODUCTEN DIE GEGARANDEERD GEËN OF MOGELIJK WËL GGO'S BEVATTEN. VEEL WARENHUISKETENS BASEREN ZICH OP DEZE 'GROENE' EN 'RODE' LIJST OM GENETISCH GEWIJZIGD VOEDSEL UIT DE REKKEN TE WEREN.

IN DE NACHT VAN 7 JULI 2002 VERNIETIGDE DE ACTIEGROEP 'DE RODE DUIVELS' IN VERREBROEK EEN PROEFVELD VAN ADVANTA MET GENETISCH GEWIJZIGDE SUIKERBIETEN. EERDER WERDEN IN BELGIË OOK AL PROEFVELDEN VAN BAYER EN AVENTIS CROP SCIENCE VERNIELD.

DE POPULAIRE SOJASCHEUTEN ZIJN KIEMEN VAN DE MUNGUBOON. DIE WORDT WEL EENS 'GROENE SOJA' GENOEMD, MAAR IS GEEN FAMILIE VAN DE ECHE SOJAPLANT, DE 'GELE SOJA'. OOK DE SOJASOUS DIE IN TALLOZE AZIATISCHE GERECHTEN WORDT VERWERKT, HEEFT NIETS TE MAKEN MET DE SOJAPLANT.

### Oogsten van transgene gewassen in 2002

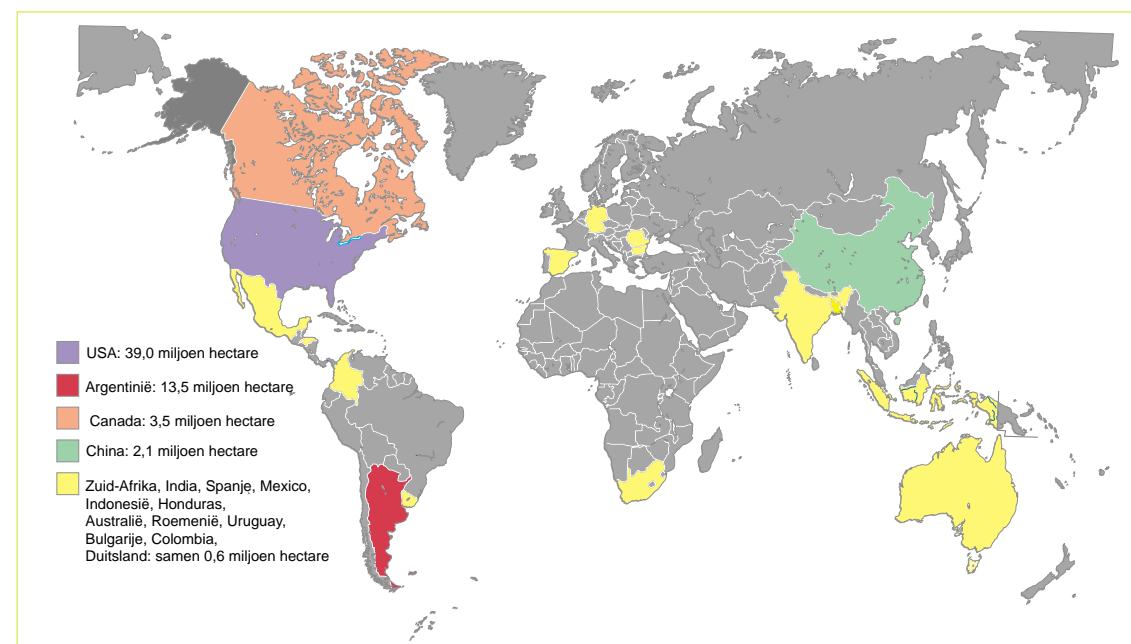


fig. Wereldkaart oogsten van transgene gewassen  
bron: Global Status of Commercialized Transgenic Crops: 2002, Clive James, ISAAA).

De voorbije jaren steeg de oppervlakte waarop transgene gewassen worden verbouwd jaarlijks met meer dan 10 procent. In 2002 ging het wereldwijd om 58,7 miljoen hectare of ruim 19 keer het grondgebied van België. Goed voor een stijging van 12 procent t.o.v. 2001.

De belangrijkste transgene gewassen waren sojaboon (62%), maïs (21%), katoen (12%) en koolzaad (5%). Sterkste groeier t.o.v. 2001 was China, waar de oogst van transgeen katoen met 40 procent steeg en voor het eerst meer dan de helft van het Chinese katoen leverde. De gewassen werden in 16 landen verbouwd door 5,5 tot 6 miljoen landbouwers, waarvan zowat 5 miljoen in China.



fig. De stengelboorder: de larve van *Ostrinia nubilalis*

#### Bt-maïs

In de transgene maïs werd een gen van de bacterie *Bacillus thuringiensis* ingebouwd. Vandaar de naam Bt-maïs. Het gen doet de plant een stof aanmaken die dodelijk is voor de maïsstengelboorder, een insectenlarve die op wereldschaal gemiddeld 7 procent van de maïssoogst vernietigt. Doordat de larve veilig in de stengel zit, valt ze anders alleen met gigantische hoeveelheden verdelgingsmiddelen te bestrijden. De bacterie wordt in de klassieke en biologische landbouw al tientallen jaren als biologisch bestrijdingsmiddel ingezet.

#### Roundup Ready soja

Roundup is een populaire onkruidverdelger van Monsanto. Deze multinational ontwikkelde een transgene soja-plant die ertegen bestand is. Ze is Roundup Ready of Klaar voor Roundup. Soja raakt op het land al snel overwoekerd door allerlei onkruiden. Het valt niet mee om die te bestrijden zonder meteen ook de sojaplanten zelf te vernietigen. Door Roundup Ready soja te verbouwen kunnen de boeren het onkruid probleemloos met Roundup te lijf gaan. Volgens Monsanto moeten ze minder vaak sproeien en zijn de gebruikte hoeveelheden kleiner.

Hoewel er al twintig jaar GGO's zijn, heerst er nog steeds onenigheid over het nut en de wenselijkheid ervan. Onderzoeken en studies bij de vleet, maar de resultaten zijn vaak tegenstrijdig en soms onjuist. Bij het brede publiek scheidt dat verwarring. Wat moeten we ervan denken?

## 4 Pluspunten, minpunten en twistpunten

Er zijn goede argumenten vóór en er zijn goede argumenten tégen. Maar er heerst vooral veel onzekerheid. Dit is typisch een situatie waarin het voorzorgsbeginsel gaat spelen. Maar ook dan moeten we keuzes maken waarvan de gevolgen ten goede of ten kwade niet of nauwelijks te overzien zijn. De argumenten vóór of tégen GGO's en genetisch gewijzigd voedsel hebben vooral te maken met de volksgezondheid, de landbouw en het leefmilieu.

#### Consument en volksgezondheid

Wordt voedsel dankzij transgene gewassen goedkoper of duurder? Vormen GGO's in de voeding een bedreiging voor de volksgezondheid of zullen ze juist zorgen voor een gezonder dieet? De meningen lopen uiteen.

#### *Lekker en gezond?*

Ontbijtgranen met een stof die kanker helpt voorkomen, minder vette frietjes, tomaten die niet alleen langer vers blijven maar ook lekker zijn en meer vitaminen bevatten: het zijn stuk voor stuk aantrekkelijke beloftes van de gentechnologie. Maar veel is nog toekomstmuziek.

In de hele Europese Unie wordt genetisch gewijzigd voedsel net zo streng gecontroleerd als alle andere voedingsmiddelen. Voor transgene gewassen gelden zelfs strengere controles dan voor op een klassieke manier veredelde rassen. Ze komen pas op de markt na een grondig onderzoek. De kans dat iemand toch ziek wordt van het eten van genetisch gewijzigd voedsel zou niet groter mogen zijn dan bij gewone voeding.



### Nieuwe voedselallergieën?

Een stof die bij iemand een allergische reactie uitlokt, noemen we een allergeen. Er zijn er al honderden bekend. Veel planten en dieren maken allergenen aan.

Stel dat iemand allergisch is voor pindanoten, een vrucht waarin erg veel allergenen zitten, maar niet voor soja-bonen. Als een gen van de pinda met de beste bedoelingen aan het DNA van de soja wordt toegevoegd, bestaat de kans dat zo iemand ook die transgene soja niet kan eten zonder ziek te worden. De praktijk wees uit dat dit perfect mogelijk is en de transgene soja in kwestie werd dan ingevolge de verplichte risico-analyse nooit op de markt gebracht. GGO's zouden ook allergenen kunnen produceren die we vandaag nog niet kennen.

Ook het omgekeerde is mogelijk. Via genetische wijziging kan een gen dat verantwoordelijk is voor de aanmaak van een bepaald allergeen worden uitgeschakeld of verwijderd. Wie allergisch is voor tomaten, kan misschien wel bepaalde transgene variëteiten eten.



ONDERZOEKERS VAN DE UNIVERSITEIT VAN ADELAIDE (AUSTRALIË) ONTDEKTE DAT STUIFMEELKORRELS VAN TRANSGENE GEWASSEN ZICH OVER GROTERE AFSTANDEN MET ANDERE GEWASSEN KUNNEN VERMENGEN DAN VERWACHT. ZE TROFFEN TRANSGEEN MATERIAAL AAN OP DRIE KILOMETER VAN EEN PROEFVELD. DE VERSPREIDING GEBEURT VERMOEDELIJK DOOR INSECTEN.

TOEN HET AMERIKAANSE BEDRIJF RICE TEC EEN PATENT KREEG OP DE NAAM BASMATI TROKKE HONDERDDUIZENDEN INDIASE BOEREN WOEDEND DE STRAAT OP. BASMATIRIJST WORDT ER IMMERS AL EEUWENLANG GETEELD. RICE TEC MOEST HET PATENT OPGEVEN, MAAR VERWIERF ER WEL EEN OP DRIE TRANSGENE VARIËTEITEN: TEXMATI, JASMATI EN KASMATI. EEN OVERWINNING OF EEN NEDERLAAG VOOR DE BOEREN?



### Opgepast met antibiotica!

Bij de ontwikkeling van een GGO wordt soms een merker gebruikt die de genetisch gewijzigde cellen resistent maakt tegen een bepaald antibioticum. De mogelijkheid bestaat dat dergelijke merkers worden overgedragen op ziekteverwekkers die we nu nog met antibiotica kunnen bestrijden.

Het deed zich nog niet voor, maar het is niet uitgesloten dat het ooit gebeurt. Dit soort merker wordt nu wel minder vaak gebruikt of na selectie van de cellen weer verwijderd.

Tot op heden kunnen er, in tegenstelling tot bijvoorbeeld de effecten van roken, geen studies uitgevoerd worden tussen mensen die genetisch gewijzigd voedsel opnemen en mensen die dit niet doen. Zolang dit niet mogelijk is, zijn definitieve uitspraken over gezondheidseffecten nog niet mogelijk.

### Wat mag dat kosten?

Als het klopt dat de productiekosten bij transgene landbouwgewassen lager liggen dan bij gewone gewassen, dan zou genetisch gewijzigd voedsel ook in de winkel goedkoper mogen zijn. In de Verenigde Staten, waar veel genetisch gewijzigd voedsel te koop is, is dat vandaag niet het geval. Bij ons kan de consument totnogtoe de twee niet vergelijken.





## Landbouw en milieu

Zullen landbouwers in de toekomst massaal overschakelen op transgene gewassen of loopt het allemaal toch niet zo'n vaart? Veel hangt af van wat GGO's de boeren te bieden hebben. De landbouwsector is echter niet de enige die de opkomst van transgene gewassen met gemengde gevoelens volgt. Ook de milieusector is op zijn hoede. In het debat over genetisch gewijzigd voedsel spelen beide sectoren een centrale rol.

### *De groene revolutie in een hogere versnelling?*

Moderne landbouwtechnieken en nieuwe, op een klassieke manier veredelde variëteiten zorgden in de loop van de 20ste eeuw voor een gigantische groei van de voedselproductie. De ontwikkeling van transgene gewassen zou volgens sommige voorstanders voor een versnelling van de groene revolutie zorgen.

De moderne landbouwtechnieken liggen echter onder vuur. Het is ook niet bewezen dat transgene gewassen op termijn inderdaad voor beduidend grotere opbrengsten zullen zorgen. Bovendien produceren we nu al ruim voldoende voedsel om de huidige wereldbevolking op een stevig en gezond dieet te zetten. Volgens de critici is het probleem dan ook niet de productie, maar de verdeling van het voedsel.

### *Kansen voor het Zuiden?*

Volgens sommige voorstanders zouden genetisch gewijzigde gewassen de kleine boeren in de ontwikkelingslanden kunnen helpen om tegen lagere kosten meer te produceren. Ze zouden dit kunnen doen met GGO's die zijn aangepast aan de lokale omstandigheden en resistent zijn tegen plagen die nu een aanzienlijk deel van de oogst vernietigen. Bovendien zouden ze gewassen kunnen telen die het vaak al te eenzijdige dieet van de lokale bevolking aanvullen met voedingsstoffen die onontbeerlijk zijn voor de gezondheid. De 'gouden rijst' zou hiervan een goed voorbeeld zijn.

### **Gouden rijst**

De zogenaamde 'gouden rijst' is een transgene rijst die extra pro-vitamine A bevat. Een gebrek aan deze stof kan bij kinderen tot blindheid leiden en vormt in veel ontwikkelingslanden een ernstig probleem. Overschakelen op 'gouden rijst' zou in landen met een rijstcultuur uitkomst bieden, althans volgens de pleitbezorgers ervan. Volgens anderen moet rekening worden gehouden met maatschappelijke, culturele en economische factoren. Zo zijn er verschillende patenten genomen op de 'gouden rijst'. Over de hoeveelheid rijst die men moet eten om aan de vitamine behoefte te voldoen, bestaat geen overeenstemming. De enige echte oplossing is voor de tegenstanders een veelzijdige landbouw en een gevarieerd dieet.

Tegenstanders wijzen erop dat de meeste transgene gewassen worden ontwikkeld om problemen van de intensieve, grootschalige landbouw op te lossen. Voor de kleine boeren in het Zuiden zouden ze meer nadelen dan voordelen hebben. Gezien hun beperkte koopkracht blijft de technologie sowieso voor de meeste van hen onbereikbaar. Bovendien zouden zij die wel kapitaalkrchtig genoeg zijn, volledig afhankelijk worden van de producenten van zaaigoed en bestrijdingsmiddelen uit het Noorden. In Argentinië, een land waarin al veel GGO's worden geteeld, gingen de kleine boeren er juist op achteruit en werd het voedsel op de lokale markt schaarser en duurder. De transgene oogsten zouden vooral bestemd zijn voor de export en uiteindelijk alleen het Noorden ten goede komen.

### **Duizend bommen en granaten! (TRIPS)**

Volgens een akkoord van de Wereldhandelsorganisatie kunnen bedrijven onder meer op GGO's een patent verwerven dat 20 jaar geldig blijft. Dit zogenaamde TRIPS-akkoord stuit op fel protest van sommige hulporganisaties en ontwikkelingslanden. Ze wijzen erop dat het Noorden opnieuw de natuurlijke rijkdom van het Zuiden uitbuit, dit keer door zich het erfelijk materiaal van inheemse planten en dieren toe te eigenen, zonder enige vorm van vergoeding. Ze eisen dan ook een herziening van het TRIPS-akkoord.

Patenten op zaaigoed kunnen voor velen hoe dan ook niet door de beugel. Ze stellen dat de directe voorouders van de meeste GGO's de vrucht zijn van de kunde en het werk van vele generaties boeren die ze hebben geselecteerd en veredeld. De industrie 'kaapt' hun DNA, voegt er enkele genen aan toe en neemt er vervolgens een patent op.

### *Hoger of lager rendement?*

Hoeveel kost het een landbouwer om een ton maïs te produceren? En hoe hoog is de prijs die hij ervoor krijgt? Trek het eerste cijfer, de productiekosten, van het laatste af en je kent het financiële rendement per ton maïs.

Uiteraard streven alle landbouwers naar een zo hoog mogelijk rendement. Daarom proberen ze hun productiekosten tot een minimum te beperken. Als ze ervan overtuigd zijn dat de teelt van een transgeen gewas daarvoor kan zorgen, zullen ze snel geneigd zijn om erop over te schakelen. Dat verklaart het succes van deze gewassen in landen die de commerciële teelt ervan toestaan. Maar of de boeren er inderdaad méér geld aan overhouden, is niet zeker. In de Verenigde Staten zouden de zaden van genetisch gewijzigde gewassen al duurder zijn dan de conventionele zaden. Er zijn immers nog veel andere factoren in het spel.

### Meer of minder bestrijdingsmiddelen?

Transgene gewassen die bestand zijn tegen een onkruidverdelger of waarvan de cellen een insecticide produceren, zoals Bt-maïs, zouden het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen in de landbouw drastisch terugschreeven. In de praktijk is dat soms het geval, al is de afname vaak minder spectaculair dan voorspeld. Er zijn gevallen waarin er juist méér bestrijdingsmiddelen worden ingezet. Ze zouden wel minder schadelijk zijn dan de middelen die ze vervangen.

Een daling van het gebruik van allerlei bestrijdingsmiddelen zou voor het milieu uiteraard een goede zaak zijn. Het is echter lang niet zeker of de teelt van transgene gewassen op termijn wel echt voor een daling van scheikundige gewasbeschermingsmiddelen zal zorgen.

### Goed of slecht voor het milieu?

Als het gen dat een transgene plant resistent maakt tegen een onkruidverdelger in het DNA van een andere plant belandt, kan er een 'superonkruid' ontstaan dat eveneens resistent is en alles overwoekert. Men vreest ook voor een versnelde en verhoogde resistentie van schadelijke insecten tegen de insecticiden die sommige transgene gewassen aanmaken.

Zaden van transgene gewassen kunnen ongewild naast het veld terechtkomen, en de gevolgen daarvan zijn moeilijk te voorzien.

Ook de uiteindelijke gevolgen van de ongewenste overdracht van genen van GGO's, bijvoorbeeld door kruisbestuiving, zijn niet te voorspellen. Dat dergelijke overdrachten mogelijk zijn, tussen verwante soorten, staat vast. Zodra genen zich in de vrije natuur beginnen te verspreiden, doet de natuurlijke selectie zijn werk. Misschien gaan de nieuw ingebouwde genen weer vanzelf uit wilde gewassen verdwijnen, omdat ze voor hen van geen belang zijn. Het kan ook dat sommige wilde rassen zullen uitsterven, terwijl de genen van transgene soorten zich snel in de natuur verspreiden. Voorstanders van transgene gewassen wijzen erop dat dit risico ook met gewone veredelde rassen bestaat. Tegenstanders beweren echter dat het risico groter is, gewoon doordat het uiteindelijke effect van de overdracht van soortvreemde genen minder voorspelbaar is. Hoe dan ook zou het 'uitbreken' van GGO's het ecologisch evenwicht kunnen verstoren. Als een soort uitsterft, kan dat ook het einde betekenen van soorten die er op de één of andere manier mee zijn verbonden, bijvoorbeeld als natuurlijke vijand. Een domino-effect is dan niet uitgesloten. Onder druk van de natuurlijke selectie ontstaat na verloop van tijd wel een nieuw evenwicht, maar een herstel van de oorspronkelijke situatie is uitgesloten. Het wordt nooit meer zoals het was.

### Landbouwmodellen: gangbaar, biologisch of geïntegreerd?

Productieve rassen, monoculturen, kunstmest, gewasbeschermers met name chemische onkruidverdelgers en insecticiden: het zijn de basisingrediënten van de gangbare landbouw. Volgens sommigen, zowel voor- als tegenstanders, passen transgene gewassen perfect in dat rijtje. Wel te verstaan dat volgens de voorstanders minder gewasbeschermers zouden nodig zijn dankzij de genetisch gewijzigde gewassen. Als de wetgeving het toelaat én de consumenten bereid zijn om genetisch gewijzigd voedsel te kopen, kunnen deze boeren op transgene gewassen overschakelen.

Dat geldt niet voor de bioboeren. In de biologische landbouw is de teelt van GGO's verboden. Net zoals het gebruik van kunstmest en niet-natuurlijke bestrijdingsmiddelen, zouden ze immers een bedreiging vormen voor de natuur en het leefmilieu. De bioboer werkt met klassiek veredelde rassen die zijn aangepast aan de lokale bodem en het klimaat. Hij houdt de bodem gezond door vruchtwisseling en organische bemesting en voorziet zoveel mogelijk zelf in alle behoeften van zijn bedrijf.

De gangbare landbouw kampt met mestoverschotten of mesttekorten, afhankelijk van de aard van het bedrijf. De biologische landbouw is grondgebonden: het vee produceert niet meer mest dan het bedrijf nodig heeft en het bedrijf produceert zelf voldoende voer om de eigen veestapel te onderhouden. Een derde model, de geïntegreer

de landbouw, probeert de twee andere modellen te combineren. De klemtoon ligt op productiviteit, maar het gebruik van kunstmest en niet-natuurlijke bestrijdingsmiddelen wordt beperkt.

Volgens sommigen leiden de technieken van de gangbare landbouw onvermijdelijk tot bodemuitputting, erosie, overbemesting en een toenemend gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen. Anderen, waaronder de producenten van GGO's houden vol dat ook de gangbare landbouw duurzaam en milieuvriendelijk kan zijn.

In België bestaan de drie landbouwmodellen naast elkaar. Er zijn niettemin regelmatig conflicten. Zo bevat de oogst van een bioboer wel eens sporen van pesticiden, afkomstig van de akkers in de buurt. Door kruisbestuiving zou ook de intensieve teelt van transgene gewassen voor problemen kunnen zorgen. Biologische producten mogen immers geen sporen van GGO's bevatten. In een gebied waar ook nauw verwante transgene variëteiten worden geteeld, is het risico hierop groter.

## Wie is aansprakelijk?

De meningen over de mogelijke risico's van genetisch gewijzigd voedsel, de ontwikkeling van GGO's en de commercialisering ervan lopen sterk uiteen. Maar hoe zit het met de aansprakelijkheid als er inderdaad wat fout loopt? Wie is verantwoordelijk en wie vergoedt de eventuele schade?

### *Gezondheidsrisico's: geregeld*

Voor de risico's die zouden kunnen zijn verbonden aan het eten van genetisch gewijzigd voedsel gelden dezelfde regels als voor gewone voedingsmiddelen. De aansprakelijkheid is hier dus wettelijk geregeld.

### *Milieuschade: er wordt aan gewerkt*

Als een olietanker een milieuramp veroorzaakt, bepaalt de wet wie daarvoor verantwoordelijk is en de schade moet vergoeden. Maar wie is aansprakelijk voor de milieuschade die de ontwikkeling of commercialisering van een GGO zou kunnen veroorzaken? Het is een vraag waarop de wetgever een duidelijk antwoord moet geven. De Europese Unie werkt eraan en een regelgeving is dus op komst.

### *Economische schade: een open vraag*

Maar wat als gewone maïs sporen van transgene maïs bevat en daardoor onverkooptbaar of minder waardevol wordt? Wie draait daar dan voor op? De landbouwer zelf? De boer die op een akker in de buurt transgene maïs heeft gezaaid? De leverancier van het zaaigoed? De producent ervan? De overheid die de commerciële teelt van het GGO heeft toegestaan? Misschien heeft eerst niemand wat in de gaten en komt een deel van de maïs terecht in het bier van een brouwer die er prat op gaat uitsluitend 'natuurlijke grondstoffen' te gebruiken...

Over wie aansprakelijk is voor eventuele economische schade werden nog geen duidelijke afspraken gemaakt. De wetgever moet nog van nul beginnen. Wie schade lijdt, kan uiteraard naar de rechter stappen en hopen op een gunstige uitspraak en een billijke vergoeding. Aangezien de aansprakelijkheid niet wettelijk is geregeld, blijft de rechtsonzekerheid echter groot. Ook de mogelijkheid om zich tegen deze risico's te verzekeren is nog onvoldoende onderzocht.



## Het voorzorgsbeginsel

De aarde warmt op. Er zijn goede redenen om te geloven dat de uitstoot van broeikasgassen daar voor veel tussen zit. Helemaal zeker is dat echter niet en ook over de precieze gevolgen van de opwarming zijn de specialisten het niet eens. Toch willen de meeste landen maatregelen om de uitstoot van broeikasgassen terug te schroeven. Je kunt maar beter op veilig spelen.

Dit is een goed voorbeeld van de toepassing van het voorzorgsbeginsel in het milieu. Je zou kunnen wachten tot alle wetenschappers het met elkaar eens zijn, maar tegen die tijd is het misschien al te laat. Dat risico wil je natuurlijk niet lopen. Terwijl de wetenschappers elkaar in de haren vliegen, neem je het zekere voor het onzekere.

### *Perfect of gewoon goed verzekerd?*

Ook over de risico's die al dan niet zijn verbonden aan GGO's en genetisch gewijzigd voedsel lopen de meningen uiteen. Zeker als het gaat over de effecten op lange termijn. Daarom is het voorzorgsbeginsel ook van toepassing op de voedselveiligheid in het kader van de risico-analyse. De vraag is alleen: hoe ver moet je gaan? De Europese

Unie en de Verenigde Staten verschillen ondermeer op dit punt duidelijk van mening. Amerika vindt dat het volstaat om de risico's te onderzoeken en ze zo goed mogelijk te beheersen. Europa wil eerst meer zekerheid en blokkeert de goedkeuring van nieuwe GGO's. De Verenigde Staten dreigen met handelssancties indien de Europese Unie nog verder het voorzorgsbeginsel inroept om GGO's niet in te voeren.

Terwijl niemand ervoor pleit om de uitstoot van alle broeikasgassen radicaal te verbieden, gaan er wel stemmen op om de ontwikkeling en de teelt van alle GGO's zonder meer stop te zetten. Waarom zou je risico's nemen met transgene tomaten als je met je gewone tomaten al geen blijf meer weet? Anderen zijn milder en dringen aan op terughoudendheid, strenge controles, duidelijke afspraken en een zo voorzichtig mogelijke afweging van de plus- en minpunten. Beiden baseren zich op het voorzorgsbeginsel. Maar terwijl de één elk risico wil uitsluiten, neemt de ander een welgekozen risico voor lief.

De één prijst ze de hemel in, de ander vervloekt ze. Veel mensen vinden het nog te vroeg voor een definitief oordeel en geven ze voorlopig min of meer krediet. Horen GGO's thuis in de hemel, de hel of het vagevuur? Hoe komen we tot een akkoord?

## 5 Hemel, hel of vagevuur?

We schetsen vier profielen. Het profiel van de absolute voorstander, het profiel van de absolute tegenstander en twee profielen die zich tussen beide in situeren. We beginnen met de twee extreme posities. In de media komen zij het meest aan bod en ze zijn dan ook in hoge mate verantwoordelijk voor de huidige verwarring.

### De extremisten: basta!

Ze staan met getrokken messen tegenover elkaar. Veel van hun argumenten houden steek, maar ze zijn doof voor elkaars tegenwerpingen en kritiek. Beiden pakken uit met studies en cijfers die hun eigen visie bevestigen, maar doen alles wat niet in hun kraam past af als baarljke nonsens of boerenbedrog. Ze kunnen elkaar niet luchten en wijken geen millimeter van hun eigen standpunt af. De emoties laaien hoog op.

In kranten, tijdschriften en de audiovisuele media komen vooral de absolute voor- en tegenstanders van genetisch gewijzigd voedsel aan bod. Het levert soms spannende televisie op, maar ook niet meer dan dat. Het publiek blijft verweesd achter. Wie heeft het bij het rechte eind?

### Sprookje of griezelveerhaal?

De voorstanders leggen de klemtoon op de successen en op wat er in de toekomst allemaal mogelijk zal zijn. Ze steken de loftrumpet over de tweede generatie GGO's die zouden zijn afgestemd op specifieke behoeften van de consument en voedsel van topkwaliteit zouden opleveren. Ze beloven ons een paradijs op aarde. Als ze al bekennen dat er nog problemen zijn, voegen ze er meteen aan toe dat die op korte termijn zullen zijn opgelost. De genetechnologie zal de wereld redden. Geen hongersnoden meer, geen vreselijke ziektes, geen armoede. Neem nu de

'gouden rijst'! Hoe kun je daar nu tegen zijn? Elk verzet tegen de ontwikkeling van GGO's is niet alleen nutteloos, maar zelfs ronduit misdadig. Je moest je schamen!

De tegenstanders laten zich daardoor niet uit het lood slaan. Ze zetten de al dan niet bewezen risico's dik in de verf en jagen ons de stuipen op het lijf met voorbeelden van wat er allemaal fout zou kunnen gaan. De doomsce-nario's volgen elkaar in snel tempo op. We schrikken ons rot als het woord 'Frankensteinvoedsel' valt en zien in gedachten al een gekke geleerde met proefbuisjes klooiën. En ja hoor: daar verandert die goeie ouwe Dr. Jekyll al in de criminele Mr. Hyde! Niet de tegenstanders, maar de voorstanders zijn hier de misdadigers. Laat ze hun gang gaan en ze helpen de hele wereld om zeep.



FUMONISIN, EEN KANKERVERWEKKENDE STOF DIE DOOR SCHIMMELS WORDT GEPRODUCEERD, KOMT VOLGENS EEN AMERIKAANSE STUDIE TOT 40 KEER MINDER VOOR IN TRANSGENE MAÏS. "DOORDAT BT-MAÏS MINDER LAST HEEFT VAN DE MAÏSTENGELBOORDER, IS DE PLANT OOK MINDER GEVOELIG VOOR SCHIMMELINFECTIES", ALDUS PATRICK DOWD, EEN WETENSCHAPPER IN DIENST VAN DE OVERHEID.

EEN SCHOTS EN JAPANS TEAM VOND NA 8 JAAR ONDERZOEK EINDELIJK HET GEN DAT VERANTWOORDELIJK IS VOOR DE CAFEÏNE IN KOFFIEBONEN. DOOR DIT GEN UIT TE SCHAKELEN HOPEN ZE EEN GENETISCH GEWIJZIGDE PLANT TE TELEN DIE CAFEÏNEVRIJE BONEN LEVERT. DE ULTIEME DROOM IS EEN KOPJE DECAFEÏNE DAT NET ZO LEKKER SMAAKT ALS EEN ECHT BAKJE TROOST.

### Gematigd positief: ja, maar...

De verwezenlijkingen van de gentechnologie zijn fascinerend en we staan nog maar aan het begin. Toegegeven, er zijn ongetwijfeld risico's aan verbonden, maar dat geldt in wezen voor elke technologie. Wie niet bereid is om risico's te nemen, kan maar beter in bed blijven.

Zo luidt, in een notendop, het standpunt van mensen die gematigd positief reageren. Ze vinden dat de risico's van transgene gewassen en genetisch gewijzigd voedsel niet opwegen tegen de voordelen voor het leefmilieu, de landbouw en de consument. Als er in de winkel straks transgene bananen liggen, dan zullen ze niet aarzelen om die te kopen, zeker niet als die bananen ook goedkoper zijn. Transgene gewassen en genetisch gewijzigd voedsel zullen de armoede en voedseltekorten in het Zuiden wellicht niet wegwerken, maar ze kunnen wel helpen om het hongerspook te verdrijven. We mogen die kans op een betere toekomst niet laten liggen. Dat betekent echter niet dat we de risico's niet ernstig moeten nemen. Ook bij het oversteken van een spoorweg waarover maar om de zoveel dagen een trein dondert, kijk je best goed uit je doppen.

Het sprookje van de absolute voorstanders nemen ze met een flinke korrel zout. Maar aan de doomsce-nario's van de tegenstanders hebben ze helemaal geen boodschap.



### Gematigd negatief: nee, maar...

Ze zien liever geen genetisch gewijzigd voedsel in de supermarkt verschijnen en als het er toch van komt, zullen ze het niet kopen. Je weet maar nooit! Kunnen ze kiezen, dan kopen ze biologische producten. Hoe natuurlijker, hoe beter.

Toch willen ze geen algemeen verbod op GGO's of genetisch gewijzigd voedsel. Dat is hoe dan ook een verloren strijd en de mogelijkheden op het vlak van de ontwikkeling van nieuwe medicijnen lijken toch wel interessant. Wat ze wel willen, zijn strenge en waterdichte controles, duidelijke afspraken en betrouwbare labels. Je moet in de winkel in een oogopslag zien of je nu al dan niet met een genetisch gewijzigd product te maken hebt. Als een bedrijf een GGO op de markt wil brengen, moet het daar uitstekende argumenten voor hebben en altijd open kaart spelen. Informatie achterhouden kan niet, zeker niet in verband met de voedselveiligheid.

Ze hebben weinig vertrouwen in de overheid en nog veel minder in de bazen van de grote multinationals. Ze geloven niet dat die ook maar één seconde wakker liggen van de honger in de wereld of het lot van de arme boeren in het Zuiden. Alles draait rond macht en geldgewin.

### Ruimte voor een vruchtbaar debat

Hoe verder de standpunten uiteenliggen, hoe kleiner de ruimte voor een zinvol debat. Juist daardoor is tussen de absolute voor- en tegenstanders van genetisch gewijzigd voedsel helemaal geen gesprek mogelijk. Elk vergelijk is uitgesloten.

Gematigd positief en gematigd negatief liggen nog altijd mijlenver uiteen. Toch is er al wat ruimte voor overleg en misschien groeien de standpunten wel iets naar elkaar toe. Hoe ga je om met de onzekerheden, welke prioriteiten moeten er gelegd worden op het niveau van onderzoek, wat is een voldoende graad van voorzorg die men moet inbouwen, hoe vergelijk je alternatieven, ... Zodra dat gebeurt, wordt de ruimte voor een goed en vruchtbaar debat steeds groter en verhogen de kansen op een consensus.

Om tot een goed akkoord te komen, hoeft je het niet over alles eens te zijn. Je zoekt gewoon samen naar een verantwoorde positie waarmee elkeen zich kan verzoenen. Het publieksforum kan die positie mee helpen bepalen.

De nieuwe Europese wetgeving in verband met GGO's en genetisch gewijzigd voedsel is bijna rond. Aangezien België lid is van de Europese Unie zal ons land deze wetgeving volledig moeten overnemen. Wat houdt de nieuwe wetgeving in? Krijgen de GGO's vrije baan of worden ze teruggefloten?

## 6 Regelgeving en controle: GGO's aan banden

Als de Europese Unie op het einde van de jaren 80 van de vorige eeuw voor het eerst wordt geconfronteerd met GGO's en genetisch gewijzigd voedsel, wordt de wetgever door de industrie op snelheid gepakt. In 1990 werden de eerste Europese richtlijnen van kracht. Onder druk van de milieubeweging, de consumentenverenigingen en de publieke opinie komt het in 1998 tot een feitelijk moratorium.

Er mogen geen nieuwe GGO's meer in het milieu of het voedsel terechtkomen. Van de achttien toegelaten GGO's mogen er bovendien maar enkele in menselijke voeding en diervoer worden verwerkt. Het etiket van genetisch gewijzigd voedsel voor menselijk gebruik moet sedert 1997 ook vermelden dat het GGO's of sporen ervan bevat.

Het feitelijk moratorium geeft de Europese Unie de tijd om de kwestie van transgene soorten en genetisch gewijzigd voedsel te bestuderen en de wetgeving op punt te stellen. Het is nog altijd van kracht. Intussen is de nieuwe wetgeving grotendeels klaar en bereiden België en Vlaanderen zich voor op de overname en de toepassing ervan.

Opvallend is dat er meer en meer belang wordt gehecht aan het tijdig informeren van de bevolking en een doorgedreven inspraak. We komen er verder op terug. Hier beperken we ons tot een overzicht van de belangrijkste regels en nieuwigheden.





## Krachtlijnen van het nieuwe GGO-beleid

Met de nieuwe regelgeving komt het eind aan het feitelijke moratorium van de Europese Unie op nieuwe GGO's wellicht in zicht. Dat betekent niet dat de winkelrekken in de nabije toekomst automatisch vol genetisch gewijzigd voedsel zullen liggen. Als de consument absoluut geen GGO's lust, zullen de handelaars die ook niet inslaan en zal de voedingsindustrie geen GGO's gebruiken.

De regelgeving maakt een onderscheid tussen GGO's die in principe niet in het milieu kunnen terechtkomen, GGO's die zich in de natuur kunnen verspreiden en het gebruik van GGO's in de voeding.

### *GGO's in het labo: ingeperkt gebruik*

GGO's worden ontwikkeld in laboratoria. Dat mag niet zonder toestemming van de overheid. Elke organisatie die een nieuw GGO wil ontwikkelen, moet eerst een aanvraag indienen.

Pas na de goedkeuring van het dossier mag het onderzoek worden opgestart. Daarbij moet er zorgvuldig over worden gewaakt dat het GGO op geen enkele manier kan ontsnappen.

De meeste GGO's brengen het nooit verder dan de schaalpjes en proefbuizen van het laboratorium waarin ze werden ontwikkeld. Andere worden enkel gebruikt in industriële installaties of uitgezet in serres. Ook deze GGO's zitten dus veilig en wel achter slot en grendel. In Vlaanderen wordt elk ingeperkt gebruik van GGO's geregeld door een apart hoofdstuk in VLAREM II, het Vlaamse milieuwetboek.

### *GGO's in de natuur: doelbewuste vrijzetting*

Men spreekt van doelbewuste vrijzetting wanneer een GGO in de commerciële voedselketen wordt vrijgegeven of op het veld geteeld en zo in het milieu terechtkomt.

Zowel voor de aanleg van een proefveld met een nieuw GGO als voor de commercialisering ervan in de landbouw moet telkens een nieuwe aanvraag worden ingediend. Alleen als de overheid die aanvraag goedkeurt, mag het transgeen organisme worden vrijgezet of gecommercialiseerd. Voor een proefveld volstaat de goedkeuring van het land waarin het proefveld wordt aangelegd. In alle andere gevallen hakt de Europese Unie, in overleg met de lidstaten de knoop door. De nieuwe Europese Richtlijn hieromtrent is tot op heden nog niet omgezet in Belgische wet, zoals het sedert oktober 2002 had moeten zijn.

De overheid zal de aanvragen geval per geval bekijken, onderzoeken en evalueren. Pas als blijkt dat de vrijzetting van een GGO geen enkel aantoonbaar risico voor de gezondheid en het milieu inhoudt, kan het aan het lijstje van de toegestane GGO's worden toegevoegd. Er is, o.m. vanwege milieuverenigingen, veel druk om ook maatschappelijke en ethische vereisten als aanvaardingscriteria in aanmerking te nemen.

### *GGO's in het voedsel: voor mens en dier*

Er zijn maar weinig GGO's die uiteindelijk in het voedsel terechtkomen. Maar als dat gebeurt, moet de kans dat ze de gezondheid schaden zo goed als onbestaande zijn.

In de landen van de Europese Unie zijn er slechts enkele transgene gewassen die de industrie in menselijke voeding en diervoer mag verwerken. Na de opheffing van het feitelijke moratorium zullen meer dan waarschijnlijk ook andere GGO's worden toegelaten. Wat nog niet betekent dat ze dan ook echt in voedingsmiddelen zullen worden verwerkt.

## De keuze van de consument

De Europese consument is vandaag niet echt happig op GGO's in zijn voedsel. Opiniepeilingen geven aan dat liefst 70 procent van de bevolking in de Europese Unie er niet moet van weten. Juist daarom moet genetisch gewijzigd voedsel in de winkel duidelijk herkenbaar zijn. We willen weten wat we eten.

De nieuwe regelgeving van de Europese Unie inzake de etikettering van genetisch gewijzigd voedsel is nog niet definitief goedgekeurd. Het opheffen van het feitelijk moratorium hangt hier nauw mee samen. We bespreken hier kort de huidige wetgeving en het meest recente voorstel.

### *Duidelijke etikettering*

Vandaag moet elk voedingsmiddel voor menselijk gebruik dat een ingrediënt bevat waarin meer dan 1 procent toegestane GGO's of sporen ervan aanwezig zijn dat duidelijk op het etiket vermelden. Dit is enkel een kwestie van juridische zekerheid ingeval van accidentele verontreiniging. De eerste vereiste is dat alles er aan gedaan moet worden om doorheen de voedselketen de ongewilde aanwezigheid van GGO's of afgeleiden ervan te vermijden. Er is sprake van om deze drempel in de toekomst tot 0,9 procent te verlagen. De regel zou dan meteen ook voor diervoer gelden, wat nu nog niet het geval is. Vlees, melk en eieren die afkomstig zijn van dieren die dit voer te eten krijgen, zouden echter niet als genetisch gewijzigd worden beschouwd.

Waarom een drempel van 0,9 procent? Gewoon omdat anders zo goed als alle voedingsmiddelen genetisch gewijzigd voedsel zouden zijn. Zo zou gewoon koolzaad door toevallige kruisbestuiving van een transgene variëteit al snel het etiket 'genetisch gewijzigd' krijgen opgeplakt. Resten van een transgeen gewas in een vrachtwagen of silo kunnen de volgende lading 'bezoedelen'.

#### *Ook voor afgeleide producten*

De huidige regelgeving van de Europese Unie geldt uitsluitend voor voedsel waarin DNA van een GGO of een door een GGO geproduceerd eiwit werden aangetroffen. Sommige producten, zoals uit transgene soja of maïs geperste olie, blijven totnogtoe buiten schot.

Volgens het meest recente voorstel zou de nieuwe regelgeving bepalen dat ook alle afgeleiden van GGO's en de producten die ermee zijn gemaakt een etiket moeten krijgen waarop dat wordt vermeld. Op de doos van koekjes waarin maïsolie van transgene maïs is verwerkt, zou dus moeten staan dat het om genetisch gewijzigd voedsel gaat.

#### *Hoe ver moet je gaan?*

Neem een lading sojabonen die voor 99 procent van gewone en voor 1 procent van transgene soja afkomstig is. Dat betekent dat zowat één op honderd bonen een GGO is. Het meel dat van deze lading wordt gemaakt zal de drempelwaarde van 0,9 procent overschrijden. Als het voorstel van de Europese Unie wordt goedgekeurd, zullen alle voedingsmiddelen waarin het meel wordt verwerkt als genetisch gewijzigd voedsel worden beschouwd. Ze moeten dit op hun etiket vermelden.



**IN NOVEMBER 2002 PUBLICEEFDE DE VERBRUIKERSUNIE TEST-AANKOOP EEN TEST VAN 50 BELGISCHE LEVENSMIDDELEN WAARIN ÉÉN VAN DE TOEGESTANE GGO'S KON ZIJN VERWERKT. VAN 1 VAN DE 14 PRODUCTEN WAARIN GEEN DNA MEER AANWEZIG WAS, VERMELDE HET ETIKET DAT HET "SOJA-EIWIT BEVAT VERVAARDIGD OP BASIS VAN MODERNE BIOTECHNOLOGIE". IN DE OVERIGE 36 PRODUCTEN WERDEN GEEN SPOREN VAN GGO'S AANGETROFFEN.**



#### **Alles onder controle?**

De nieuwe Europese wetgeving omtrent GGO's en genetisch gewijzigd voedsel is veruit de strengste van de wereld. De regels zijn erg strikt, zowel op het vlak van de ontwikkeling van GGO's als op dat van de doelbewuste vrijzetting en commercialisering ervan. Maar hoe zit het met de controle? Wie zorgt ervoor dat de regels ook worden nageleefd? En wie zet het licht op groen voor nieuwe GGO's?

Zowel op Europees als op nationaal en Vlaams niveau zijn verschillende instanties bevoegd voor de controle en de evaluatie van de aanvragen. Een Belgische organisatie die een GGO wil ontwikkelen, vrijzetten of commercialiseren zal daarvoor telkens eerst de toelating moeten krijgen van de Federale Overheidsdienst Volksgezondheid, Veiligheid Voedselketen en Leefmilieu. De controles worden verricht door het Federaal Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen. Op Vlaams niveau spelen de Afdeling Milieuvergunningen en de Afdeling Milieuspectie van de Administratie Milieu-, Natuur-, Land- en Waterbeheer (AMINAL) een centrale rol met betrekking tot de aanvragen en controles voor ingeperkt gebruik.

De Europese wetgeving wil dat de producenten ervoor zorgen dat hun GGO's gemakkelijk kunnen worden opgespoord, zowel in het milieu als in voedingsmiddelen. De toelating om een nieuw GGO vrij te zetten of te commercialiseren zal onder meer afhankelijk zijn van de traceerbaarheid ervan. Dit zal bijkomende kosten met zich mee brengen. De vraag blijft open wie hiervoor zal opdraaien.



### Europese regelgeving in een notedop

De Europese regelgeving verandert gestaag.  
Richtlijnen moeten eerst in nationale wetten worden omgezet, Verordeningen zijn meteen van kracht:

- Ingeperkt gebruik: in laboratoria en fabrieken:  
Richtlijn 90/219/EEG, gewijzigd door 98/81/EG
- Vrijzetting van GGO's voor veldproeven:  
Richtlijn 2001/18/EG, Deel B, die momenteel nog niet in Belgisch recht is omgezet.
- Vrijzetting van GGO's voor commerciële doeleinden (op de markt brengen in landbouw of voedselketen):  
Net als hierboven, en in de toekomst Deel C van de nieuwe Richtlijn 200/18/EG
- Etikettering en traceerbaarheid van genetisch gewijzigd voedsel voor mens en dier:  
Nieuwe Europese regelgeving in een vergevorderd stadium van voorbereiding.  
Vanaf ze van kracht worden zal het feitelijk moratorium wellicht stoppen.
- Nieuwe voedingsmiddelen en voedingsingrediënten (novel food), ondermeer genetisch gewijzigd voedsel:  
Verordening 97/258 (novel foods) van het Europees Parlement en de Raad

Het lag al maanden in de winkel maar er was haast niemand die het wist. We kochten het. We aten het. We waren ons van niets bewust. Toen barstte de bom...

## 7 De stem van het volk

Het was niet de overheid die de bevolking op de hoogte bracht. Het waren de milieubeweging en de consumentenverenigingen. Hoe was het mogelijk dat er van de ene op de andere dag genetisch gewijzigd voedsel in de rekken lag? Hoe kon dat gebeuren zonder dat de bevolking het wist? Niemand had de mensen wat gevraagd. Niemand had ze verwittigd.

### Lesje geleerd

Sedert 1998 weigeren zes lidstaten van de Europese Unie om nieuwe GGO's goed te keuren. De meeste supermarktketens haalden intussen het genetisch gewijzigd voedsel uit hun assortiment en in de voedingsindustrie worden zo goed als geen GGO's meer gebruikt. In de meeste landen van de Europese Unie is er vandaag nog nauwelijks genetisch gewijzigd voedsel op de markt. Als er al GGO's worden gebruikt, is dat haast uitsluitend in dierenvoer.

De Europese Unie heeft haar lesje geleerd. De nieuwe wetgeving inzake GGO's en genetisch gewijzigde voeding bepaalt dat de bevolking niet alleen degelijk moet worden geïnformeerd, maar nauw betrokken bij het beleid en de besluitvorming.

### GGO's en de Aarhus Conventie

In 1998 ondertekende België samen met 34 andere Europese landen de Conventie van Aarhus. Dit verdrag bepaalt onder meer dat de bevolking recht heeft op inspraak en deelname aan het besluitvormingsproces, met name op



het vlak van het leefmilieu. Is de Conventie ook van toepassing op de problematiek van de GGO's? Voorlopig niet, maar het is niet uitgesloten dat daarin verandering komt.

Intussen moeten de betrokken landen zélf beslissen of ze de voorschriften van de Conventie ook toepassen op het domein van de GGO's. De nieuwe richtlijnen van de Europese Unie gaan in de richting van een doorgedreven inspraak en participatie. De bevolking moet mee kunnen beslissen over de toelating om een GGO te ontwikkelen, er veldproeven mee te doen of het te commercialiseren.



VELT, DE VERENIGING VOOR ECOLOGISCHE LEEF- EN TEELTWIJZE, SPOORT VLAAMSE GEMEENTEN ERTOE AAN OM GEEN PROEFVELDEN MET TRANSGENE GEWASSEN OP HUN GRONDGEBIED TE DULDEN. INTUSSEN ONDERTEKENDE AL EEN DERTIGTAL GEMEENTEN DE "VERKLARING VAN GGO-VRIJE GEMEENTE".

### Publieksforum en besluitvorming

Het publieksforum over genetisch gewijzigd voedsel ligt in de lijn van wat de Aarhus Conventie onder inspraak en deelname aan de besluitvorming verstaat. Het is de bedoeling dat het eindrapport een reeks aanbevelingen formuleert die in nieuwe wetteksten en procedures inzake GGO's en genetisch gewijzigd voedsel kunnen worden geïntegreerd.

Er zijn alvast twee domeinen waarop het forum zeker een verschil kan maken: het vergunningenbeleid en het promotiebeleid inzake GGO's. Welke criteria moeten we hanteren bij de evaluatie van een aanvraag om een GGO te ontwikkelen, een proefveld aan te leggen of een transgeen gewas te commercialiseren? Moet de overheid zelf investeren in de ontwikkeling en promotie van GGO's? Welke GGO's komen daarvoor in aanmerking en welke zijn bij voorbaat uitgesloten? Hoe moet de inspraak op dit vlak concreet worden georganiseerd? Het zijn stuk voor stuk kwesties die in het publieksforum aan bod kunnen komen en worden omgezet in aanbevelingen die het beleid zouden kunnen sturen. Zo wijst het publieksforum de wetgever de weg.

## DRIE TOEMAATJES

### Toemaatje 1: De partituur van een organisme

### Er zit muziek in de genen

**Onze planeet wordt bevolkt door miljoenen soorten levensvormen of organismen. Of het nu een mens, een plant of een bacterie is: elk organisme is een schitterende en unieke symfonie, een ode aan het leven. Maar wie zijn de muzikanten en hoe weten ze welke noten ze moeten spelen?**

#### Het genoom: de partituur

Een componist zet zijn muziek op papier. Had Beethoven dat niet gedaan, dan zouden we zijn symfonieën vandaag niet kennen. In zijn tijd bestonden er immers nog geen platen of cd's. De papieren versie van een muziekstuk noemen we een partituur.

De genetica of erfelijkheidsleer is niets anders dan de studie van de partituur van een levend wezen. Die partituur is het genoom. Ze vormt de kern van elke cel van een organisme.

*Elk levend wezen ontstaat uit één enkele cel. Bij de mens is dat een bevruchte eicel. Groeien doen we doordat onze cellen zich delen. Bij elke celdeling wordt het genoom volledig gekopieerd. Daardoor bevat elke cel de volledige partituur van het organisme.*

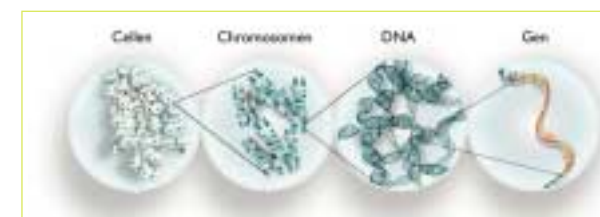
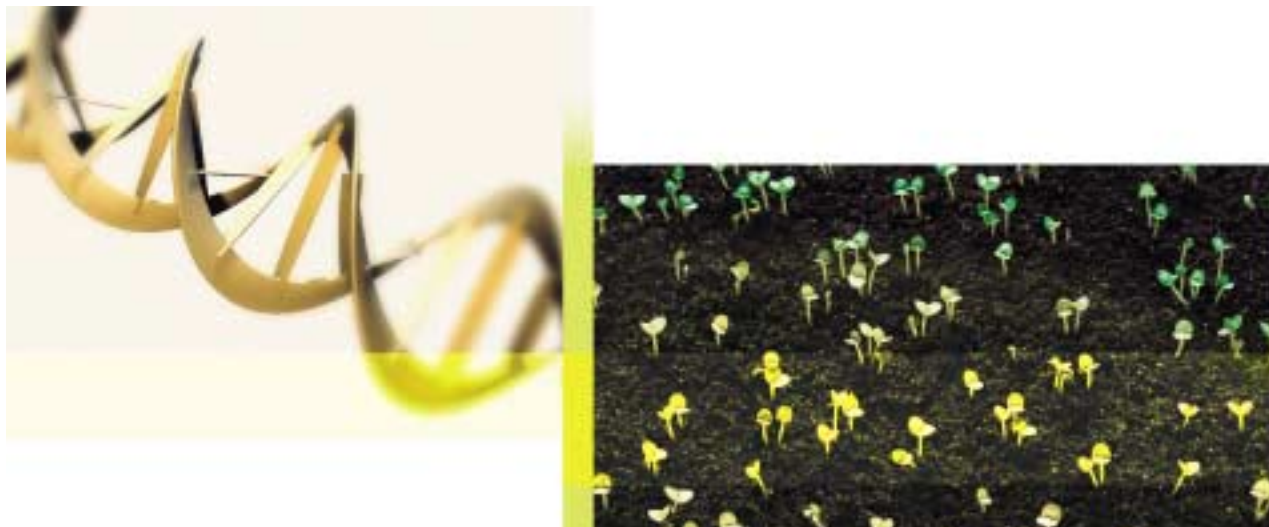


fig. Elke cel bevat de volledige genetische code





## Evolutie

### De eeuwig geïnspireerde componist van het leven

Waar komen de miljoenen soorten vandaan? Wie is de componist van al die symfonieën? Eeuwenlang was het een raadsel. Nu weten we dat ze zijn geëvolueerd uit één enkel oerorganisme.

Zoals kunstmatige selectie door de mens tot het ontstaan van nieuwe rassen leidt, zo leidt natuurlijke selectie tot het ontstaan van nieuwe soorten. Het verschil is dat de mens doelbewust selecteert op erfelijke eigenschappen die hij belangrijk vindt, zoals de opbrengst van een graangewas of de melkproductie van een rund. De natuur selecteert uitsluitend op erfelijke eigenschappen die de voortplantingskansen verhogen.

Kinderen verschillen van hun ouders. Dat geldt voor mensen, dieren, planten en alle andere levende wezens. Zonder die verschillen of variaties was er geen evolutie mogelijk. Bovendien moeten ze ook nog erfelijk zijn. De generaties volgen elkaar op en de natuurlijke selectie doet zijn werk. Gunstige variaties floreren, andere verdwijnen. Dat is het mechanisme van de evolutie, de eeuwig geïnspireerde componist van het leven.

### Het DNA: de notenbalk

De partituur in de celkern bestaat meestal uit verschillende delen. Die delen noemen we chromosomen. De mens heeft er 46. Je deelt 23 chromosomen met je moeder en 23 chromosomen met je vader.

*In de kern van elke cel zitten alle chromosomen netjes samengepakt. De enige uitzondering zijn de geslachtscellen.*

*Bij de mens zijn dat de eicel en de zaadcel. Ze bevatten precies de helft van de chromosomen. Bij de bevruchting smelten beide helften samen tot een compleet genoom. Een volledige partituur van een nieuwe, unieke symfonie.*

Elk chromosoom is een lange notenbalk. Die notenbalk is gemaakt van, schrik niet, desoxyribonucleïnezuur. Dat is zo moeilijk uit te spreken dat we het afkorten tot DNA (de 'A' staat voor 'acid', Engels voor 'zuur').

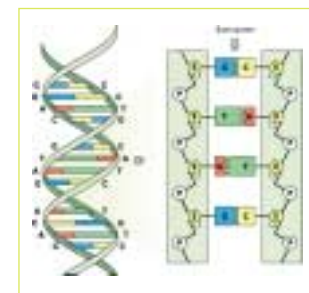
Een gewone notenbalk is zo plat als een vijg. Net zoals de tekst die je nu leest. Dat geldt niet voor het DNA. Het vormt een soort dubbele spiraal, een wenteltrap met talloze treden.

### De genen: goede maten

Het DNA bestaat, zoals elke notenbalk, uit een lange reeks maten. Opeenvolgende maten die samen een apart melodietje vormen, noemen we een gen. Het genoom van een mens bestaat uit zowat 30.000 genen.

*De DNA-notenbalk bevat talloze maten die nooit worden gespeeld. Het lijkt erop dat ze geen enkele functie hebben. Ze worden van generatie op generatie doorgegeven, maar dragen wellicht op geen enkele manier bij tot de symfonie van het organisme in kwestie. Bij de mens is dit zogenaamde junk-DNA goed voor minstens 95 procent van het erfelijk materiaal.*

### A, C, G en T: de vier noten



Beethoven schreef zijn symfonieën met 7 muzieknoden. De partituur van het leven kent er slechts 4: adenine (A), cytosine (C), guanine (G) en thymine (T). Deze vier stoffen zijn de bouwstenen van alle levende wezens op aarde. Ze vormen de treden van de DNA-wenteltrap, waarbij elke trede A aan T en C aan G koppelt.

*Elk gen is een bepaalde opeenvolging van de vier noten, een soort code die de cel vertelt wat ze precies moet doen. Er zijn oneindig veel combinaties mogelijk, net zoals je met 7 muzieknoden oneindig veel melodietjes kunt schrijven.*

fig. Illustratie streng DNA (dubbele spiraal) met bepaalde opeenvolging van A, C, G, T]





## De cellen: veelzijdige muzikanten

De cellen van een levend wezen bevatten allemaal de volledige partituur ervan. Ze zijn bovendien in staat om die partituur te lezen en om te zetten in muziek. Elk gen staat voor een melodietje dat we een eiwit noemen. We zeggen dan dat elk gen voor een bepaald eiwit codeert. Een organisme bestaat hoofdzakelijk uit water, eiwitten en stoffen die door eiwitten zijn gemaakt.

*Alle cellen maken verschillende eiwitten, maar niet één maakt ze allemaal. Dat komt doordat genen aan of uit kunnen staan. In een levercel staan andere genen aan dan in een hersencel. Genen die zijn uitgeschakeld worden door de cel niet gelezen. De muzikanten slaat deze maten van de notenbalk gewoon over.*

## Het organisme: een unieke symfonie

Alle cellen samen vormen een machtig orkest dat de symfonie van een levend wezen uitvoert. Elke symfonie is uniek, maar hoe nauwer twee wezens met elkaar verwant zijn, hoe meer gelijkenissen de muziek vertoont. Zo lijkt de symfonie van een mens beter op die van zijn ouders dan op die van een ver familielid. Maar de overeenkomsten tussen twee mensen zijn altijd groter dan die tussen een mens en een andere soort.



fig. Knippen en plakken van DNA met enzymen

## Genetische wijziging: barrières doorbroken

Het is niet mogelijk om een rund met een paard te kruisen. Het lukt alleen met erg nauw verwante organismen. Hoe verder ze uit elkaar zijn gegroeid, hoe groter de barrières.

Gentechnologie laat toe om die barrières te doorbreken. Ze knippen enkele maten uit de partituur van het ene organisme en voegen die dan toe aan de partituur van een ander. Het maakt niet uit van welk organisme de toegevoegde maten afkomstig zijn.

Deze techniek noemen we genetische wijziging of genetische modificatie. Vroeger sprak men meestal van genetische manipulatie. Het is vandaag dus mogelijk om aan het DNA van een rund een gen toe te voegen van een paard, muis, insect, plant of om het even welk ander wezen. Het rund in kwestie en al zijn nakomelingen zijn dan transgene levensvormen of genetisch gewijzigde organismen (GGO's).

## Genetisch gewijzigd voedsel: ruim gezien

Als je een transgene tomaat of aardappel eet, eet je uiteraard genetisch gewijzigd voedsel. Maar dat geldt ook voor alle voedingsmiddelen die ermee zijn gemaakt of waarin ze zijn verwerkt, zoals tomatenpuree, aardappelzetmeel of bolognaisesaus. GGO's kunnen ook worden gebruikt als additief of bij de productie van zuivelproducten, bier, brood en andere levensmiddelen. Al deze producten kunnen we beschouwen we als genetisch gewijzigd voedsel.

## Maatwerk

### Gentechnologie en genetisch gewijzigd voedsel

Door de eeuwen heen heeft de mens via kunstmatische selectie van toevallige variaties in de partituren van planten en dieren nieuwe rassen gekweekt. Door kruising van nauw verwante soorten slagen we er bovendien vaak in om gewenste variaties uit te lokken. Vandaag is het grootste deel van ons voedsel afkomstig van dergelijke veredelde organismen. De gentechnologie opent echter nieuwe mogelijkheden.



### *Genetisch gewijzigd voedsel: wettelijk gezien*

De algemene term genetisch gewijzigd voedsel dekt zowel voedingswaren waar GGO's inzitten, als eetwaren waarbij GGO's in het productieproces een rol speelden, maar er geen sporen meer van terug te vinden zijn op ons

bord. Tot de eerste groep behoren zowel genetisch gewijzigde gewassen zelf als gefermenteerde levensmiddelen die GGO's bevatten. De tweede categorie omvat zowel voedingsstoffen die door GGO's zelf werden gemaakt als deze die door genetisch gewijzigde eiwitten of enzymen tot stand zijn gekomen.

In ons land is er vandaag zo goed als geen genetisch gewijzigd voedsel voor menselijk gebruik meer op de markt. Je treft het haast uitsluitend in diervoer aan. De huidige wetgeving stelt dat als er in een voedingsproduct meer dan 1% GGO-materiaal is, dat bovendien detecteerbaar is als DNA of 'nieuw eiwit', het etiket dit moet vermelden.



### *Toemaatje 2: Verklarende woordenlijst*

**aansprakelijkheid:** vervolgbaarheid wegens veroorzaakte schade. De persoon of organisatie die volgens de regelgeving of de rechter een bepaalde schade moet vergoeden, is hiervoor aansprakelijk.

**additief:** stof die aan een voedingsmiddel wordt toegevoegd, zoals een smaakstof, een geurstof of een kleurstof.

**Agrobacterium tumefaciens:** bodembacterie die in de gentechnologie als 'vector' wordt gebruikt.

**allergeen:** stof die allergie kan veroorzaken.

**antibioticum:** stof die microben aantast, vaak gebruikt als geneesmiddel tegen een infectieziekte.

**bacterie:** microscopisch kleine levensvorm die uit slechts één cel bestaat. Ook wel microbe genoemd.

**biodiversiteit:** verscheidenheid van organismen in een bepaald gebied. Strikt genomen gaat het om de verscheidenheid van genen, soorten en ecosystemen.

**biologische landbouw:** grondgebonden landbouwmodel dat geen gebruik maakt van kunstmest en niet-natuurlijke bestrijdingsmiddelen. Wettelijk geregeld in de Europese Unie.

**biotechnologie:** technologie die gebruik maakt van micro-organismen, zoals bacteriën of gist, om bepaalde producten te maken, meestal levensmiddelen of medicamenten.

**Bt-maïs:** transgene maïs met verhoogde resistentie tegen de maïsstengelboorder.

**cel:** elementair bestanddeel van de meeste organismen. Op enkele uitzonderingen na bestaan alle organismen uit minstens één cel.

**chromosoom:** uit DNA opgebouwd lichaam dat zich in de kern van een cel bevindt en alleen bij de celdeling afzonderlijk zichtbaar wordt. Het DNA van de mens is verdeeld over 46 chromosomen (23 van elke ouder).

**code:** opeenvolging van de stoffen adenine (A), cytosine (C), guanine (G) en thymine (T) in het DNA. Elk gen komt overeen met een bepaalde code van deze vier stoffen.

**DNA:** desoxyribonucleïnezuur, de stof waaruit een chromosoom is opgebouwd. Het DNA neemt de vorm aan van een dubbele spiraal of wenteltrap. Elk gen komt overeen met een stukje DNA.

**DNA-kanon:** apparaat waarmee met DNA beklede kogeltjes tot in de celkern kunnen worden afgevuurd. Ook wel genenkanon of genenrevolver genoemd.

**doelbewuste vrijzetting:** opzettelijke vrijzetting van een GGO in het milieu, bijvoorbeeld op een proefveld of als landbouwgewas.

**ecologisch evenwicht:** op natuurlijke wijze tot stand gekomen en gehandhaafd evenwicht waarbij de biodiversiteit vrijwel stabiel blijft.

**eiwit:** ook wel eiwitstof of proteïne genoemd. Eiwitten zijn uiterst ingewikkelde, door de cellen van een organisme aangemaakte scheikundige verbindingen. Elke cel produceert duizenden verschillende eiwitten. Ze zijn de machines, robots en boodschappers die ervoor zorgen dat het organisme functioneert.

**enzyme:** eiwit dat bepaalde processen op celniveau op gang brengt

**erfelijk materiaal:** zie 'DNA' en 'chromosoom'.

**erfelijksleer:** zie 'genetica'.

**ethische vereiste:** vereiste voortvloeiend uit algemene morele beginselen en waarden zoals gelijkheid, fysieke integriteit, enz., ten dienste van het algemeen belang.

**gangbare landbouw:** landbouwmodel dat wordt gekenmerkt door monoculturen en het gebruik van kunstmest en niet-natuurlijke bestrijdingsmiddelen.

**geïntegreerde landbouw:** landbouwmodel dat kenmerken van de gangbare landbouw combineert met kenmerken van de biologische landbouw.

**gen:** stukje DNA dat de instructies bevat voor de aanmaak van een bepaald eiwit door de cel. De genen bevinden zich op de chromosomen en vormen samen het genoom van een organisme. Bij soorten die zich geslachtelijk voortplanten, zoals de mens, dragen beide ouders telkens de helft van hun genen over op de volgende generatie. Een gen bestaat uit 3 delen: de promotor, de coderende sequentie en de terminator.

**genetica:** erfelijkheidsleer. De grondlegger van de genetica was Gregor Mendel (1822 – 1884). De genetica onderzocht aanvankelijk vooral hoe de eigenschappen van een organisme van generatie op generatie worden doorgegeven. Vandaag omvat de genetica ook de studie van de genen en het genoom.

**genetisch gewijzigd gewas:** zie 'GGG'.

**genetisch gewijzigd organisme:** zie 'GGO'.

**genetisch gewijzigd voedsel:** voedsel dat bestaat of werd gewonnen uit een GGO of dat (sporen van) een GGO bevat.

**genetische manipulatie:** zie 'genetische wijziging'. Deze term wordt nog maar zelden gebruikt.

**genetische modificatie:** zie 'genetische wijziging'.

**genetische wijziging:** wijziging van het DNA van een organisme via gentechnologie.

**genoom:** de verzameling van alle genen van een organisme.

**gentechnologie:** technologie die het DNA of erfelijk materiaal van een organisme rechtstreeks wijzigt of ermee werkt.

**GGG:** plantaardig GGO.

**GGO:** organisme dat zich kan voortplanten waarvan het DNA via gentechnologie werd gewijzigd of aangevuld met een stukje DNA van een andere variëteit of soort. Ook alle nakomelingen van een GGO zijn per definitie GGO's.

**groene revolutie:** snelle toename van de landbouwproductie. De eerste groene revolutie vond plaats in de tweede helft van de 20ste eeuw en was het gevolg van de ontwikkeling van erg productieve gewassen, gecombineerd met het gebruik van chemische bestrijdingsmiddelen, kunstmest en nieuwe landbouwtechnieken.

Op de groene revolutie is ook heel wat kritiek. De groene revolutie zou zware kosten hebben gehad op het vlak van milieu en sociale en economische aspecten. In de jaren 70 lanceerden sommige ontwikkelingslanden, zoals India, met wisselend succes hun eigen 'groene revolutie'. Veel voorstanders van genetisch gewijzigde gewassen beweren dat ze voor een nieuwe groene revolutie zullen zorgen.

**grondgebonden:** kenmerk van een landbouwmodel waarbij de grootte van de veestapel is afgestemd op de beschikbare oppervlakte aan akkers en weiland.

**ingerperkt gebruik:** ontwikkeling en/of toepassing van een GGO waarbij het GGO in principe niet in het milieu kan vrijkomen.

**knipeiwit:** eiwit dat een streng DNA doorknipt telkens het op een bepaalde code stuit.

**kruisbestuiving:** bevruchting van een plant door het stuifmeel van een andere plant waarmee een kruising mogelijk is.

**kruising:** organisme dat afstamt van twee nauw verwante soorten of rassen.

**kunstmatische selectie:** selectie van erfelijke variaties op gewenste eigenschappen door de mens.

**ligase:** zie 'plakeiwit'.

**maatschappelijke vereisten:** gezien de risico's die aan het gebruik van GGO's zouden kunnen zijn verbonden, kan het aangewezen zijn om de ontwikkeling en toepassing ervan enkel toe te laten wanneer de voordelen voor de samenleving bewezen en voldoende groot zijn.

**merker:** stukje DNA dat samen met het gewenste gen aan het erfelijk materiaal van een organisme wordt toegevoegd om snel te kunnen achterhalen of een genetische wijziging is geslaagd.

**monocultuur:** grootschalige teelt van steeds hetzelfde gewas op eenzelfde akker.

**moratorium:** tijdelijke opschorting. Als een moratorium niet uitdrukkelijk wordt afgekondigd, maar automatisch voortvloeit uit de toepassing van bepaalde regels, is er sprake van een feitelijk moratorium.

**natuurlijke selectie:** selectie van erfelijke variaties die de voortplantingskansen van een organisme verhogen.

**organisme:** levensvorm, levend wezen. Elke plant, elk dier, elke bacterie, elk virus is een organisme.

**patent:** exclusief recht tot het maken of verkopen van een bepaald product. Dit recht is meestal tijdelijk en vaak beperkt tot een bepaald grondgebied. Ook wel octrooi genoemd.

**plakeiwit:** eiwit dat een bepaald stukje DNA aan het DNA van een organisme toevoegt.

**promotor:** stukje DNA dat er, samen met een terminator, voor zorgt dat een gen op een correcte wijze vertaald wordt in een eiwit. De promotor is eigenlijk een soort schakelaar die het gen 'aanzet'.

**proteïne:** zie 'eiwit'.

**recombinant-DNA-techniek:** techniek waarbij een stukje DNA met knipeiwitten en plakeiwitten aan het DNA van een organisme wordt toegevoegd.

**resistentie:** natuurlijke weerstand tegen een bepaalde stof, ziekte of plaag.

**restrictie-enzym:** zie 'knipeiwit'.

**risico-analyse:** het wetenschappelijk inschatten van zowel de grootte als de kans van optreden van een bepaald risico. Wanneer de wetenschappelijke onzekerheid (nog) té groot is, is het voorzorgsbeginsel van toepassing.

Het risico-beheer en de risico-communicatie zijn hierop volgende, duidelijk gescheiden stappen in de formele procedure.

**Roundup Ready soja:** transgene soja die resistent is tegen de onkruidverdelger Roundup.

**soort:** organismen waarvan het genoom bijna identiek is, rekenen we tot dezelfde soort. Een kruising van twee soorten is meestal onmogelijk, niet levensvatbaar of onvruchtbaar.

**Terminator:** via gentechnologie aan het DNA van een organisme toegevoegde code die het organisme in kwestie onvruchtbaar maakt.

**terminator:** stukje DNA dat er, samen met een promotor, voor zorgt dat het gen op een correcte wijze vertaald wordt in een eiwit. De terminator stopt de transcriptie van het DNA naar het eiwit.

**traceerbaarheid:** naspeurbaarheid. De term slaat hier zowel op de opspoorbaarheid van GGO's in het voedsel als op de mogelijkheid om GGO's te volgen op de vaak lange weg tussen producent en eindverbruiker (papieren weg).

**transgene levensvorm:** GGO waarvan sommige genen afkomstig zijn van een andere variëteit of soort.

**TRIPs-akkoord:** Agreement on Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights (akkoord inzake handelsgebonden aspecten van intellectuele eigendomsrechten). Volgens dit akkoord van de WTO kunnen bedrijven die een nieuw geneesmiddel of GGO ontwikkelen een patent verwerven dat 20 jaar geldig blijft.

**tweede generatie GGO:** GGO dat niet in de eerste plaats mikt op een hogere en goedkopere productie, maar beantwoordt aan een specifieke behoefte van de consument. De 'gouden rijst' is een voorbeeld van een tweede generatie GGO.

**variëteit:** planten die zo nauw met elkaar zijn verwant dat ze niet als aparte soorten worden beschouwd, noemt men variëteiten.

**vector:** organisch transportmiddel, vaak een bacterie, dat toelaat om vreemde genen tot in de celkern te brengen.

**veredeling:** selectie door de mens van organismen met bepaalde gewenste erfelijke eigenschappen. Alle gewassen en dieren die in de landbouw worden geteeld zijn veredelde soorten.

**virus:** ziekteverwekker die veel kleiner is dan een bacterie en geen eigen stofwisseling heeft.

**voorzorgsbeginsel:** "Wanneer gevaar bestaat voor ernstige of onomkeerbare schade mag wetenschappelijke onzekerheid niet als reden worden aangevoerd om kostenefficiënte maatregelen ter voorkoming van achteruitgang van het milieu uit te stellen" (Verdrag van Rio, 1992).

**vruchtwisseling:** landbouwtechniek waarbij bodemuitputting en bodemziektes worden voorkomen door een doorgedreven afwisseling van de teelten op een bepaalde akker.

**Wereldhandelsorganisatie:** zie WTO.

**WTO:** World Trade Organization. Internationale organisatie die afspraken maakt over de handelsregels tussen verschillende landen. Veel WTO-akkoorden worden uiteindelijk omgezet in de handelswetten van de landen die ze hebben goedgekeurd.

### Toemaatje 3: Bronnen

Blz. 10, 43, 46 uit Algoet, M, Huyghe, W en Verstraete, P, 1999. Biotechnologie. Agrinfo, Fevia, Oivo, VIB.

Goorden, L, Van Gelder, S, Deblonde, M en Vandenabeele, J, 2002.

Het maatschappelijk debat over GGO's in Vlaanderen: verwachtingen van de actoren. viWTA rapport (in druk).

MIRA-T-2001, Milieu-en Natuurrapport Vlaanderen: thema's / 2.23 / Gebruik van genetisch gemodificeerde organismen. VMM

Reheul, D en Overloop, S, 2001. MIRA – Achtergronddocument 2.23 / Gebruik van genetisch gemodificeerde organismen. (<http://www.vmm.be>)

Blz. 14, 19 en 22 uit Van der Auweraert, A, 2001. Gentechnologie. Mens (RUCA/UA), Antwerpen (CD-ROM).

## Colofon

### *Inleidend materiaal voor het publieksforum*

'Nieuwe impulsen voor het debat over genetisch gewijzigd voedsel' (24-26 mei 2003)

viWTA / Samenleving en Technologie

Februari 2003

### *Basismateriaal:*

Willy Weyns / viWTA

### *Advies van Begeleidend Comité:*

Dirk Carrez, Annick Clauwaert, Yann Devos, Johan Hallaert,

Thierry Kesteloot, Rony Swennen, Nadia Tahon, Jacques Van Outryve

### *Copywriting Jansen & Janssen Publications*

<http://www.jaja.be>:

*Eindredactie:* Wim Peeters, Stef Steyaert, Willy Weyns / viWTA

### *Lay-out Belgian Advertising NV BAD*

Björn Deloof, Petra De Clercq & Sylvie Allaey

### *Herkomst van de figuren*

Algoet, M, Huyghe, W en Verstraete, P, 1999. Biotechnologie. Agrinfo, Fevia, Oivo, VIB.

Van der Auweraert, A, 2001. Gentechologie. Mens (RUCA/UA), Antwerpen (CD-ROM).

*Druk:* Vlaams Parlement

