

# Knutselen aan het leven

Voor veel mensen hangt er een aura van geheimzinnigheid over alles wat met Biotechnologie te maken heeft. Sommigen denken aan een gekke professor met witte jas, die Frankenstein-achtige monsters kan voortbrengen. We horen van misbruik en mogelijke gevaren. Maar wat zijn de voordelen en waarom wordt er zoveel geld en moeite in geïnvesteerd? Zijn we bezig aan het leven zelf te knutselen als een soort onvolwassen tovenaarsleerling of kan Biotechnologie nieuwe wegen openen, waarbij voor- en nadelen afgewogen moeten worden?

## Waar praten we over?

Biotechnologie is het met behulp van technologie aanpassen van levende organismen om processen te verbeteren of (nieuwe) producten aan te maken. Verandering van genetische eigenschappen heeft verbetering tot doel, zoals een kaas die langer houdbaar is, een gewassoort die sneller groeit of een nieuw medicijn. We onderscheiden verschillende terreinen waar biotechnologie toegepast wordt.

## 1. Gezondheid

Er wordt van biotechnologie gebruik gemaakt in de zoektocht naar nieuwe geneesmiddelen. Voor een toenemend aantal ziekten bestaat de mogelijkheid ze vroegtijdig te identificeren dankzij moderne tests. Er is weinig weerstand tegen deze vormen van biotechnologie, waarvan het eindresultaat de klant bereikt in de vorm van een product dat het leven kan verbeteren of zelfs redden. Zo ook bij het ontwikkelen van nieuwe vaccins tegen besmettelijke ziekten. Maar er kan ook misbruik van de nieuwe informatie gemaakt worden: bijvoorbeeld als een verzekering polissen gaat weigeren op basis van DNA-tests die bepaalde 'dure'

ziekten voorspellen. Biotechnologie speelt ook een belangrijke rol bij het ontwikkelen van nieuwe materialen: de nieuwste knie- en heupprothesen zijn van materialen gemaakt waar lichaamseigen botcellen zich goed aan hechten en zelfs weer nieuw bot aan gaan maken.

## Kloneren

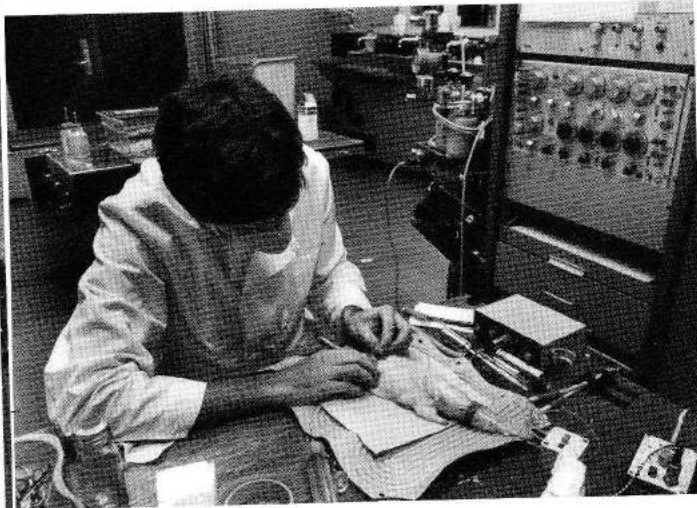
Recent is de techniek van het kloneren in de aandacht gekomen. Bij het therapeutisch kloneren worden cellen uit het lichaam geïsoleerd en opgekweekt. Het grote voordeel is hier dat het om lichaamseigen cellen gaat, die bij transplantatie terug in het lichaam niet worden afgestoten. Een sprekend voorbeeld is het opkweken van grote delen huid uit eigen huidcellen bij patiënten met zware brandwonden. Denk aan het drama in Volendam in Nederland. In de nabije toekomst hoopt men hele organen (hart, longen, lever) te kunnen kweken om het structurele en schrijnende tekort aan donororganen te omzeilen. Deze nieuwe



technieken zijn levensreddend voor patiënten die problemen hebben met hun immuunsysteem (leukemie, AIDS, chemotherapie). Maar dit betekent niet dat we straks ongelimiteerd organen kunnen blijven vervangen - als onderdelen van een auto - om 'eeuwig' te leven.

### Maar mág het ook?

Een stap verder is wanneer dezelfde kennis en knowhow toegepast wordt op geïsoleerde lichaamscellen die zo gemanipuleerd worden dat er een compleet nieuw organisme uit kan groeien. Dit was lange tijd sciencefiction, maar door de ongekend snelle ontwikkelingen in deze sector is het bij zoogdieren al gelukt (het schaap Dolly, maar ook geiten, koeien en katten). Ook bij de mens lijkt het al gebeurd te zijn. We kunnen nog niet alle gevaren en risico's inschatten.



Ook al zijn er bepaalde economisch/medische voordelen voor sommige geneesmiddelentests (minder dierproeven; vooral om die reden heeft de industrie in dit werk geïnvesteerd), duikt

hier natuurlijk de ethische vraag op: mag men een mens kloneren? Gaat de mens hier niet een beetje teveel voor God spelen?

## 2. Voedsel

Dit veld van toepassingen is ook omstreken. Op het eerste gezicht is er niet veel nieuws onder de zon. Het is al lang bekend hoe je groentesoorten zo kan kruisen dat er nieuwe eigenschappen kennis om details in de genen te manipuleren, zijn de mogelijkheden enorm vergroot. We kunnen nu gewassen kweken die resistent zijn tegen bepaalde insecten of schimmelziekten die half Afrika teisteren. Of gewassen die op zeer droge en arme grond nog een behoorlijke opbrengst geven. Dit zou het verschil kunnen maken tussen hongerslijden en goed overleven voor een Afrikaanse boer! We kunnen rijst ontwikkelen met een hoge voedingswaarde en vitamine A voor ondervoede mensen, aardappels maken die werken als een vaccin voor mensen... De mogelijkheden zijn eindeloos.

Al de genoemde uitvindingen bestaan al en zijn hier en daar al op de markt geïntroduceerd. Wat niet wil zeggen dat ze de wereldrampen helpen bestrijden. Potentieel voor een uitvinding is iets anders dan praktijk: het hangt er vooral vanaf wie het gebruikt en toegang verleent.

## 3. Industrie en leefmilieu

Veel minder bekend maar niet minder belangrijk is het veld van industrie en leefmilieu. Uitvindingen in dit veld kunnen de grootste omwenteling betekenen en grote gevolgen hebben voor de mens en ons leefmilieu. Het gaat in de eerste plaats om alledaagse activiteiten als bier,



kaas en wijn maken. Ja, Biotechnologie is al eeuwen bij ons! Het verschil is dat de kennis en de nieuwe instrumenten die ontwikkeld zijn in de eerder benoemde domeinen ook hier direct ingezet kunnen worden. In het laboratorium is DNA namelijk gewoon DNA, of het nu van een plant, bacterie of mens is. De voedingsindustrie investeert al jaren grote bedragen in de verbetering van haar producten: langere houdbaarheid, nieuwe smaken, goedkoper verwerkbaar. In andere industrietakken is dit nog relatief nieuw, maar spectaculaire resultaten zijn bekend: Leefmilieu: Gemodificeerde bacteriën die olie opruimen op zee. Energie uit biomassa halen. (Petro)chemische industrie: Oud voorbeeld: enzymen in wasmiddelen. Nieuw: door speciaal ontworpen enzymen kunnen moeilijke syntheseschappen van grondstoffen overgeslagen worden. Resultaat: 75% lagere kosten en bovendien geen vervuiling doordat giftige en

kankerverwekkende oplosmiddelen overbodig worden.

Mijnbouw: bacteriën die zware metalen 'eten', helpen niet alleen vervuilde aarde schoon te maken, maar kunnen ook ingezet worden om goud of uranium uit steenlagen te concentreren, wat nu al gebruikt wordt in 'uitgeputte' mijnen in Zuid-Afrika.

### Conclusies

Kennis en technieken die ontwikkeld zijn in één sector blijken vaak direct toepasbaar in een andere sector. Als de publieke opinie vraagt om meer bescherming, dan moeten we de niet alleen de markt-introductie van producten goed reguleren, maar ook investeren in meer onderzoek om de risico's beter te kunnen inschatten en te leren beheersen.

Biotechnologie raakt ons op veel vlakken. Maar bij sommige toepassingen zijn wel ethische vragen te stellen.

*Brussel, Frank Heemskerk*

### Afkortingen en termen

DNA Bouwstenen van genen. Aanwezig in alle levende wezens. In planten, dieren, bacteriën, virussen, is DNA in principe gelijk en in theorie uitwisselbaar. In praktijk is die overdracht niet zo eenvoudig.

Gen (meervoud: genen) = een lang stuk DNA dat de informatie bevat om eiwitten aan te maken die verantwoordelijk zijn voor de functies in elk levend wezen. Zo zijn er genen voor de opbouw van een lichaam én genen voor het aanmaken van eiwitten die nodig zijn om te bewegen of voedsel te verteren. Elk eiwit kan op verschillende plaatsen aangemaakt worden.

Genoom Het totaal van alle genen van een organisme ('de bibliotheek met vele boeken'). De mens heeft ongeveer 30 000 genen ('de boeken'), maar zelfs een worm heeft er nog 16 000.

GGO genetisch gemodificeerd organisme