

# **De toelating van genetisch gemodificeerde organismen nader bezien vanuit LNV-perspectief**

**Discussienotitie**

**Kees Kloet  
Jan van Vliet**

**Informatie- en KennisCentrum Landbouw/Ede, november 1998**

© 1998 Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij

Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd door middel van druk, fotokopie, microfilm of op welke andere wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van het Informatie- en KennisCentrum Landbouw, Postbus 482, 6710 BL EDE.

Het Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij stelt zich niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij het gebruik van gegevens uit deze publicatie.

**Oplage** 50 exemplaren

**Samenstelling** Kees Kloet, Jan van Vliet

**Druk** Ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij, Facilitaire Dienst

# Inhoudsopgave

	<b>Inhoudsopgave</b>	<b>3</b>
<b>1</b>	<b>Aanleiding en doel van de discussienotitie</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Besluit ggo in de praktijk</b>	<b>6</b>
<b>3</b>	<b>Discussie</b>	<b>7</b>
	3.1 Ecologische effecten	7
	3.2 Resistenties	8
	3.3 Afweging van nut en risico's	8
<b>4</b>	<b>Conclusies en aanbevelingen</b>	<b>10</b>
	<b>Bijlage</b>	<b>11</b>



# 1 Aanleiding en doel van de discussienotitie

Het Besluit genetisch gemodificeerde organismen (afgekort besluit ggo's ) van de Wet Milieugevaarlijke stoffen omschrijft de eisen, waaraan men moet voldoen bij het werken met ggo's, en bevat regels voor het op de markt brengen van ggo's of producten daarvan. Het vormt daarmee de Nederlandse implementatie van de Europese Richtlijn 90/220. Met dit besluit is nu enige jaren ervaring opgedaan. Zowel Europees als nationaal vraagt men zich op dit moment af of de regelgeving voldoende is om de naar verwachting sterke ontwikkelingen op het terrein van ggo's, zowel in gebruik als wat betreft toelating, in goede banen te leiden.

Om die reden heeft de Directie Milieu, Kwaliteit en Voeding aan het IKC gevraagd dit besluit op basis van "gezond verstand" en "kennis van de landbouwpraktijk" en gezien vanuit het "perspectief van het LNV beleid" te beoordelen. De beoordeling wordt volgens afspraak opgeleverd in de vorm van een **discussienotitie**. Omvang en diepgang van deze notitie moeten dan ook in dat licht beoordeeld worden.

Voor het inzicht in de huidige toelatingsprocedure en de daarbij gehanteerde criteria en normen is welwillende medewerking verkregen van het bureau GGO van het ministerie van VROM, waarvoor onze dank.

## 2 Besluit ggo in de praktijk

Voordat genetisch gemodificeerde organismen in het milieu mogen worden geïntroduceerd, hetzij door veldproeven in de breedste zin, hetzij door het in de handel brengen van genetisch gemodificeerde organismen, moeten de risico's van deze introductie in het milieu worden beoordeeld. Deze beoordeling vindt plaats door het bureau GGO. Dit bureau vraagt in veel gevallen advies aan de Commissie Genetische Modificatie (COGEM). Het bureau GGO adviseert aan het ministerie van VROM om al dan niet de voor introductie van genetisch gemodificeerde organismen in het milieu benodigde vergunning te verlenen.

Voor dierlijke genetisch gemodificeerde organismen is de Voorlopige Commissie ethische toetsing genetische modificatie van dieren ingesteld. Bij deze categorie genetisch gemodificeerde organismen wordt uitgegaan van het "nee, tenzij" principe.

De beoordeling van de niet-dierlijke genetisch gemodificeerde organismen (planten en micro-organismen) betreft de risico's die verbonden zijn aan de geplande introductie van deze genetisch gemodificeerde organismen. De beoordeling betreft niet het (economisch) nut van de modificaties. Ongeacht de aanwezige voordelen van de genetisch gemodificeerde organismen zal bij het bestaan van risico's, verbonden aan de introductie, geen vergunning tot introductie in het milieu worden verleend.

De vragen die bij deze beoordeling centraal staan zijn:

- Zijn er redenen om aan te nemen dat de desbetreffende genetisch gemodificeerde organismen of hun nakomelingen vanwege de genetische modificatie schadelijk zullen zijn voor mens of milieu?
- Kan het ingebrachte genetische materiaal van de genetisch gemodificeerde organismen worden overgebracht naar andere organismen, en zijn er redenen om aan te nemen dat die als een resultaat daarvan schadelijk zullen zijn voor mens of milieu?

Teneinde deze vragen te kunnen beantwoorden zijn talrijke gegevens nodig. In EU richtlijn 90/220 is in bijlage II een uitgebreide opsomming van de vereiste informatie opgenomen. Samengevat gaat het hierbij om de eigenschappen van het uitgangsgenotype en de eigenschappen die de ingebrachte genen hebben.

De beoordeling vindt plaats op de kans dat gemodificeerd genetisch materiaal in het milieu terechtkomt en op de kans dat dit ongewenste gevolgen heeft.

Zo wordt er gekeken naar de overlevingsstructuren van het uitgangsgenotype (stuifmeel, zaad, bollen, knollen en wortels). Veelal wordt bij de vergunningverlening de voorwaarde gesteld dat alle overlevingsstructuren onwerkzaam worden gemaakt. Op deze wijze wordt daadwerkelijke introductie in het milieu feitelijk voorkomen.

Ten aanzien van het ingebrachte genetisch materiaal wordt er met name gekeken naar de kans dat dit (ook anders dan via de overlevingsstructuren van de plant) in het milieu kan komen. Met name via de plant infecterende virussen.

## 3 Discussie

### 3.1 Ecologische effecten

Met betrekking tot de ecologische gevolgen wordt gekeken naar drie mogelijke effecten.

- Ten eerste is dit de kans op vermenging met (verwante) wilde soorten. Hierbij wordt gekeken naar de kans op vermenging en naar de vraag of de mengvormen een concurrentievoordeel t.a.v. de wilde soort hebben. In veel gevallen leiden modificaties als herbicidenresistenties niet tot een verbeterde fitness buiten een landbouwperceel. Bij veranderingen in de energiehuishouding kan dit wel aan de orde zijn. Bij een verhoging van de zaadopbrengst en bij ingebouwde plaagresistentie is dit zelfs waarschijnlijk. Er wordt op deze facetten beoordeeld.

Voorafgaand aan het in de handel brengen van genetisch gemodificeerde organismen zou in veldproeven kunnen worden gemonitord in hoeverre de bovengenoemde ecologische effecten optreden. Hiervan is momenteel geen sprake. De inschatting van de ecologische risico's is daardoor minder solide dan mogelijk zou zijn.

- Een tweede ecologisch effect betreft de gevolgen van de modificatie voor plaag organismen van het gewas en hun natuurlijke vijanden. Indien de modificatie betrekking heeft op een toxine productie moet er naast de controle voor de volksgezondheid i.v.m. humane consumptie en de geschiktheid voor veevoeder ook informatie worden aangeleverd met betrekking tot de effecten op plaagorganismen. Onduidelijk is tot hoe ver in de ecologische keten deze effecten moeten worden gemonitord. Een toets op de persistentie c.q. de kans op bio-accumulatie van het toxine en zijn metabolieten is hier op zijn plaats.

Bij modificaties die niet leiden tot toxine productie wordt er geen informatie m.b.t. deze ecologische effecten gevraagd. Met name in gevallen waarbij genetisch gemodificeerde organismen een gewijzigd koolhydraat metabolisme hebben zijn interacties met plaagorganismen en hun natuurlijke vijanden mogelijk. Bij dergelijke modificaties zou getoetst moeten worden op:

1. De effecten op de natuurlijke plaagorganismen van het gewas.
2. De effecten op nauw verwante plaagorganismen waarvan op grond van de modificatie een vergrote kans op schade verwacht zou mogen worden.
3. Lokking van, predatie door en voortplanting van de natuurlijke vijanden van de plaagorganismen.

- Een laatste ecologisch effect betreft de kans op vermenging van genetisch materiaal van genetisch gemodificeerde organismen met verwante landbouw gewassen. Met name de biologische landbouw wil een GGO-vrije keten houden. Duidelijk is dat bij introductie van genetisch gemodificeerde organismen in het milieu op een schaal waarbij de overlevingsstructuren niet onwerkzaam worden gemaakt, landbouwproducten in de biologische keten waarvoor geslachtelijke voortplanting is vereist, (zaden, vruchten) niet meer 100% GGO-vrij, maar ten hoogste GGO-arm zullen zijn. Tot nu toe worden, om deze inbreng te minimaliseren, bij verleende vergunningen de NAK afstanden voorgeschreven ten opzichte van biologische gewassen.

Ook van andere landbouwproducten, bijvoorbeeld aardappelen, is niet uit te sluiten dat middels geslachtelijke vermenigvuldiging en opslag gemodificeerd genetisch materiaal in de biologische keten komt. Immers, verschillende aardappelrassen zijn besvormers. Er is tenminste een theoretische kans dat middels kruisbestuiving gemodificeerd genetisch materiaal in het zaad van deze bessen komt. Of dit daadwerkelijk kan leiden tot vermenging van gemodificeerd genetisch materiaal met biologische aardappelen is twijfelachtig, maar niet geheel uit te sluiten.

Het verdient aanbeveling om middels monitoring na te gaan in hoeverre landbouwproducten genetisch materiaal van genetisch gemodificeerde organismen gaan bevatten bij de gehanteerde afstanden.

## 3.2 Resistenties

Bij de introductie van genetisch gemodificeerde organismen spelen verschillende typen van resistentie een rol. In de eerste plaats betreft het resistenties tegen ziekten en plagen. Zoals hierboven reeds aangegeven wordt bij deze resistenties gekeken naar de eventuele productie van toxinen. Voor het overige wordt aan deze resistenties geen bijzondere aandacht geschonken. Gezien de ruime ervaring met klassiek ingekruiste resistenties lijkt dit gerechtvaardigd, voor zover het geen resistentie tegen bacterieziekten betreft.

In genetisch gemodificeerde organismen komen dikwijls merkerogenen voor. Deze genen zijn gekoppeld aan de genen die voor de gewenste eigenschap coderen. De merkerogenen maken selectie tussen individuen mogelijk waarbij de modificatie wel of niet is gelukt. In veel gevallen wordt gebruik gemaakt van merkerogenen die resistentie tegen een bepaald antibioticum opwekken. Een grootschalige verspreiding van dergelijke genen in het milieu zou een toename van deze resistentie in pathogene bacteriën kunnen veroorzaken. De kans hierop wordt overigens als zeer laag ingeschat, omdat deze overdracht via de bodem-bacteriën zou moeten gaan. De kans op succes van een dergelijke bacterie is klein. Daarnaast zou het ontstaan van een resistente bodembacterie nauwelijks iets toevoegen aan de pool van resistente bacteriën die al aanwezig is. Om toch de kans op negatieve gevolgen voor de volksgezondheid nog verder te verkleinen worden geen resistenties toegelaten tegen antibiotica die van belang zijn in de humane gezondheidszorg. Deze inperking is overigens niet vastgelegd in een beoordelings protocol. Enkele genetisch gemodificeerde organismen hebben een ingebouwde resistentie tegen bacterieziekten. Onduidelijk is of hier sprake is van antibiotica productie in de plant. Indien dit het geval is zal nagegaan moeten worden of hierdoor versneld resistentie problemen in de humane gezondheidszorg zijn te verwachten. Het is niet duidelijk hoe hier bij de beoordeling mee om wordt gegaan. Te denken is aan een analoge benadering aan groeibevorderaars in veevoer.

## 3.3 Afweging van nut en risico's

Zoals aangegeven houdt de beoordeling voor de introductie van genetisch gemodificeerde organismen in het milieu geen afweging tussen voordelen en risico's in. Slechts bij een risico vrije introductie, of, wetenschappelijk juist gezegd, bij een introductie met een volgens de beoordelaars verwaarloosbaar klein risico wordt een positief advies tot vergunning verlening gegeven.

Het is te verwachten dat in de nabije toekomst een dergelijke afweging wel aan de orde zal komen. Daarbij gaat het niet zozeer om economisch nut in de zin van hogere opbrengsten en lagere kosten voor boer, toeleverancier, verwerker, handelaar of consument, maar veel meer om toepassingen, die een bijdrage kunnen leveren aan het bereiken van een meer duurzame, maatschappelijk gewenste landbouw/maatschappij. Daarmee leveren zij bijvoorbeeld een bijdrage aan de LNV beleidsdoelstellingen op het gebied van gewasbescherming, mineralen en klimaatverandering of aan de verkleining van de maatschappelijke achterstand van de landbouw (bijv. kwaliteit, voedselveiligheid en dierenwelzijn)

Voorbeelden daarvan zijn o.a:

- Duurzame resistenties, die de afhankelijkheid van bestrijdingsmiddelen sterk verminderen.
- Gewassen die beter resistent zijn tegen koude, droogte en zout en dus geteeld kunnen worden in de nu marginale landbouwgebieden (wereldvoedselvoorziening).
- Productie van natuurlijke grondstoffen (bioplastics, fructaan), waardoor (vervuilende) chemische productie overbodig wordt.
- Gewassen met een betere houdbaarheid, waardoor minder oogstverliezen optreden.

Twee aspecten moeten bij deze afweging duidelijk meegenomen worden:

1. De mate waarin een toelating een bedreiging kan vormen voor het instandhouden van een ggo-vrije productie, verwerking en verhandeling. Daarbij neemt de biologische landbouw als ggo-vrij productiesysteem een duidelijke positie is.
2. De mate waarin een toelating een bedreiging of juist een kans vormt voor een meer duurzaam landbouwsysteem.

Het is te verwachten dat naarmate een GGO met een iets verhoogd risico meer kan bijdragen op het vlak van maatschappelijk gewenste doelen, de discussie over toelating hierover zal toenemen.



Om voorbereid te zijn op een dergelijke discussie verdient het aanbeveling een instrumentarium te ontwikkelen waarmee de risico's die kleven aan de introductie van genetisch gemodificeerde organismen in het milieu kunnen worden gekwantificeerd. Op basis van een korte inventarisatie van LNV aspecten, die bij de toelating een rol spelen, kan nu al geconcludeerd worden dat er sprake zal zijn van een complex afwegingsproces. Er wordt daarmee wel aangesloten bij de discussie in EU verband, waar vanuit verschillende lidstaten ook steeds meer de wens geuit wordt tot een bredere afweging, in de zin van nut-schade, te komen.

## 4 Conclusies en aanbevelingen

1. De beoordeling van de risico's van de introductie van genetisch gemodificeerde organismen in het milieu gebeurt zorgvuldig. Bij de beoordeling worden meer aspecten meegenomen dan uit de beschikbare documentatie blijkt. Hierdoor wordt een aanzienlijk deel van de maatschappelijk levende bezwaren ondervangen.  
Aanbeveling: het beoordelingsprotocol beter op schrift stellen en hierover communiceren. Dit mag uiteraard, bij een zo dynamisch veld als de biotechnologie is, niet leiden tot een verstarring van de beoordelingsprocedure, maar moet veeleer een weerslag zijn van de voortschrijdende inzichten. Een vastgestelde periodieke actualisatie van het beoordelingsprotocol lijkt wenselijk.  
Overigens is het niet duidelijk in hoeverre naar gevaren voor de humane gezondheidszorg wordt gekeken bij de inbouw van bacterie resistenties. Ook dit punt zal duidelijk gecommuniceerd moeten worden.
2. De beoordeling van de ecologische risico's laat te wensen over. Enerzijds worden mogelijkheden om ecologische data te vergaren geblokkeerd door in veldproeven alle overlevingsstructuren van de genetisch gemodificeerde planten onwerkzaam te maken. Anderzijds worden voor de hand liggende mechanismen van ecologische beïnvloeding niet of onvoldoende meegenomen in de beoordeling.  
Aanbeveling: bij veldproeven in daartoe geëigende gevallen het gemodificeerde gewas niet onvruchtbaar maken en rond dit gemodificeerde gewas een ecologische proefstrook aan te laten leggen en te monitoren.  
Aanbeveling: in de nabijheid van grotere veldproeven of praktijkintroductions nagaan in hoeverre het gemodificeerde genetisch materiaal in niet gemodificeerde landbouwproducten voorkomt.  
Aanbeveling: een breder scala aan typen genetische modificaties, en in ieder geval voor die modificaties waarbij toxinen worden gemaakt en die waarbij het koolhydraat metabolisme is gewijzigd, uitgebreid laten testen op de effecten op plaagorganismen en hun natuurlijke vijanden.
3. Bij de beoordeling vindt geen afweging plaats tussen nut en risico's. Dit is conform de beoordelings richtlijn. Desalniettemin is het wenselijk om te anticiperen op een vraag tot afweging.  
Aanbeveling: ontwikkel een instrumentarium, waarmee de risico's die kleven aan de introductie van genetisch gemodificeerde organismen in het milieu kunnen worden gekwantificeerd. Betrek daarbij duidelijk de wens van ggo-vrije producten, verwerking en verhandeling en beoordeel ook de effecten op het landbouwsysteem als totaal.

## Bijlage

Korte (niet uitputtende) inventarisatie van aspecten, die vanuit de beleidsdoelstellingen van LNV, bij de beoordeling van de toelating van ggo's aandacht zouden moeten hebben.

1. Hoeveelheid en emissies van chemische gewasbeschermingsmiddelen, zowel op de korte als de langere termijn (risico's op ontwikkeling van resistenties).
2. (Structurele) afhankelijkheid van chemische gewasbeschermingsmiddelen.
3. Input/output verhoudingen/emissies voor grondstoffen, mineralen en energie.
4. Mogelijkheid/concurrentiepositie van ggo-vrij produceren (biologische landbouw).
5. Mogelijkheid/concurrentiepositie van ggo vrije producten.
6. Veiligheid van diervoeders (wordt al meegenomen).
7. Concurrentiepositie van de primaire landbouw en agribusiness.
8. Ecologische effecten. Op flora en fauna wordt dit al meegenomen (DN).
9. Effecten op de agro-biodiversiteit.
10. Kwaliteitsverbetering van product en productieproces.
11. Bijdragen aan duurzame landbouwsystemen (diversiteit, afhankelijkheid, flexibiliteit, herstellvermogen).