

Milieurapport Vlaanderen

ONTWERP

De definitieve versie van dit document kan u hier downloaden vanaf 31.1.2006.

MIRA

Achtergronddocument 2005

Gebruik van genetisch gemodificeerde organismen



Coördinerend auteur

Adinda De Schrijver, Dienst Bioveiligheid en Biotechnologie, WIV

Auteurs

Bernadette Van Vaerenbergh, Yann Devos, Suzy Renckens, Dienst Bioveiligheid en Biotechnologie, WIV

Lydia Bommelé, Veerle Christiaens, Isabelle Degrieck, Dirk Reheul, Vakgroep Plantaardige Productie, UGent

*Rene Custers, Vlaams Interuniversitair Instituut voor Biotechnologie
Stijn overloop, MIRA, VMM*

Lectoren

Dit document werd kritisch nagelezen door:

Toon De Kesel, Innogenetics nv

*Walter Josson, Domein Gezondheid en Milieu Vlaams-Brabant Vlaamse
Gezondheidsinspectie*

Peter Hoet, Pneumologie – Longtoxicologie, KULeuven

*Isabel Roldán-Ruiz, Departement Plantengenetica en –veredeling, Centrum voor
Landbouwkundig Onderzoek*

Caroline Vrijens, Afdeling Monitoring en Studie, Administratie Land- en Tuinbouw

Laatst bijgewerkt op: 14/12/2005

Woord vooraf

Dit is het achtergronddocument voor het hoofdstuk Gebruik van genetisch gemodificeerde organismen in de MIRA-T rapportering. Het achtergronddocument bundelt de kennis en informatie aangedragen in de MIRA-T-rapporten vanaf 1998. Dit document wordt elk jaar bijgewerkt en is raadpleegbaar op de websites www.milieurapport.be/AG en www.vmm.be/mira.

Het Milieurapport Vlaanderen heeft de decretale opdracht enerzijds om de toestand van het milieu en het tot nu toe gevoerde milieubeleid te analyseren en te evalueren, en anderzijds om de verwachte ontwikkeling van het milieu volgens relevante beleidsscenario's te beschrijven. Daartoe werken een auteursgroep en kritische lezers (lectoren), onder coördinatie van het MIRA-team, jaarlijkse themarapporten (MIRA-T), vijfjaarlijkse scenariorapporten (MIRA-S) en tweejaarlijkse beleidsevaluatierapporten (MIRA-BE) uit. De rapporten worden beschikbaar gemaakt aan beleidsmakers en het brede publiek. Themarapporten zijn compacte studies van de verstoringsketen en onderbouwen de jaarlijkse milieujaarprogramma's van de Vlaamse overheid. Scenariorapporten zijn uitgebreide modelstudies van de verstoringsketen en leveren noodzakelijke inzichten om het Vlaamse milieubeleidsplan op te stellen. Beleidsevaluatierapporten zijn diepgaande studies over milieugerelateerde beleidsthema's.

Het geheel van de achtergronddocumenten bestaat uit sectorhoofdstukken, milieuthema-hoofdstukken en gevolghoofdstukken. Zo worden milieuverstoringen vanuit drie invalshoeken benaderd.

In de sectorhoofdstukken worden alle relevante milieuverstoringen die een sector teweegbrengt, beschreven. De maatschappelijke activiteiten die aan de basis liggen van de milieudruk in Vlaanderen, worden opgedeeld in 7 sectoren: huishoudens, industrie, energie, landbouw & visserij, transport, handel & diensten en toerisme & recreatie. Het doel van de sectorhoofdstukken is het samenbrengen van kwantitatieve inzichten in de milieudruk van een sector (zowel brongebruik als emissies) en in de onderliggende drijvende krachten ervan. Hiertoe worden indicatoren opgesteld vanuit de conceptuele milieuverstoringsketen (DPSI-R-denkkader). Indicatoren van de onderliggende maatschappelijke activiteiten (driving forces) en van de milieudruk (pressure) worden met elkaar vergeleken via indicatoren van eco-efficiëntie. De evolutie van de indicatoren wordt getoetst aan beleidsdoelstellingen. Ten slotte worden de ingezette beleidsinstrumenten en genomen maatregelen geëvalueerd (response). De activiteit-, druk-, toestand- (state) en impactindicatoren (impact) worden in de themahoofdstukken behandeld volgens een doorsnede naar milieuverstoring.

Het doel van de themahoofdstukken is het samenbrengen van kwantitatieve inzichten in de milieudruk (pressure) van de verantwoordelijke doelgroepen of sectoren (zowel brongebruik als emissies), in de hieruit voortkomende milieukwaliteit (state) in de milieucapartimenten lucht, water en bodem en in de gevolgen (impact) voor mens, natuur en economie.

Het doel van de impacthoofdstukken is het samenbrengen van kwantitatieve inzichten over de gevolgen (impact) voor mens, natuur en economie, over de milieuverstoringen heen.

Overname wordt aangemoedigd mits bronvermelding.

Hoe citeren?

Korte citering: MIRA Achtergronddocument 2005, Gebruik van genetisch gemodificeerde organismen

Volledige citering: MIRA (2005) Milieu- en natuurrapport Vlaanderen, Achtergronddocument 2005, Gebruik van genetisch gemodificeerde organismen, De Schrijver A., Van Vaerenbergh

B., Devos Y., Renckens S., Reheul D., Bommelé L., Christiaens V., Degrieck I., Custers R., Overloop S., Vlaamse Milieumaatschappij, <http://www.milieurapport.be>

Inhoudsopgave

1 Beschrijving van de potentiële verstoring	7
1.1 Nieuwe technologie met potentiële risico's	7
1.2 Inpassing in de milieuverstoringsketen	8
1.3 Europese regelgeving	9
Richtlijn inzake ingeperkt gebruik van GGO's	10
Richtlijn inzake doelbewuste vrijzetting van GGO's in het milieu	11
Verordening inzake GG-levensmiddelen en GG-diervoeders	11
Het Cartagena Protocol inzake Bioveiligheid	11
Richtlijn inzake milieuaansprakelijkheid	12
Zaaizaadrichtlijnen	12
2 Maatschappelijke activiteiten.....	13
2.1 Toepassingen.....	13
2.2 Biotechnologie-onderzoek in Vlaanderen	13
3 Indicatoren voor activiteiten met een potentiële milieudruk door GGO's	14
3.1 Ingeperkt gebruik van GGO's.....	14
Verloop indicatoren en verklaring verloop	14
Aandeel doelgroepen.....	15
Doelstelling, doelafstand en aanvullende maatregelen	16
3.2 Introductie van GGO's voor experimentele doeleinden	17
Verloop indicator en verklaring verloop	17
Wat brengt de toekomst?.....	20
Internationale vergelijking (MIRA-T 2003)	20
3.3 GGO's in rassenproeven.....	22
Verloop indicator en verklaring verloop	22
Wat brengt de toekomst?.....	23
3.4 Introductie van GGO's voor commerciële doeleinden	23
Verloop indicator en verklaring verloop	23
Wat brengt de toekomst?.....	25
Internationale vergelijking (MIRA-T 2003)	27
3.5 Evaluatie en maatregelen (indicatoroverschrijdend).....	28
GGO's in het Vlaams milieubeleid	28
Voedselveiligheid/traceerbaarheid.....	28
Aansprakelijkheid en noodplannen.....	29
4 Potentiële gevolgen van het gebruik van GGO's.....	30
4.1 Doelstellingen & indicatoren voor de gevolgen van het gebruik van GGO's (MIRA-S 2000)	30
4.2 Risicoanalyse van bioveiligheidsdossiers	33
Potentiële gevolgen voor de mens	34
Potentiële gevolgen voor de natuur	35
4.3 Gevolgen voor de economie	37
Inleiding.....	37
De biotechnologie sector	37
Verschuivingen in de landbouwstructuren.....	38
Coëxistentie van GGO- en niet-GGO gewassen (MIRA-T 2003).....	38
GGO's in ontwikkelingslanden (MIRA-T 2003).....	41
5 Respons overheid en maatschappij.....	42
5.1 Acceptatie of weerstand.....	42
5.2 Consultatie van het publiek bij veldproeven (MIRA-T 2003).....	42
5.3 Publiek debat.....	42

MIRA-referenties	44
Referenties	44
Medewerkers voorgaande MIRA-rapporten	45
Begrippen	46
Afkortingen	46
Relevante websites	47

1 | Beschrijving van de potentiële verstoring

2 | 1.1 | Nieuwe technologie met potentiële risico's

3 Een genetisch gemodificeerd organisme (GGO) is een organisme waarin het genetisch
4 materiaal is veranderd op een wijze die van nature niet mogelijk is. Daarbij wordt een extra
5 eigenschap toegevoegd of bestaande eigenschappen worden gewijzigd. Het is mogelijk
6 erfelijk materiaal uit te wisselen over de verschillende levensvormen heen: tussen bacteriën,
7 virussen, schimmels, gisten, planten en dieren, inclusief de mens.

8 Biotechnologie kunnen we definiëren als het geïntegreerde gebruik van biochemie,
9 moleculaire genetica, microbiologie en procestechnologie. Het omvat elke techniek die
10 gebruik maakt van levende organismen of substanties van levende organismen voor het
11 maken van producten. De mens maakt reeds eeuwen gebruik van biotechnologische
12 processen, denk aan producten als brood, kaas, yoghurt, wijn en bier. In de 'nieuwe'
13 biotechnologie wordt in tegenstelling met de klassieke biotechnologie gebruik gemaakt van
14 genetische modificatie. Fundamentele doorbraken in de wetenschap maakten deze
15 grensverleggende ontwikkeling mogelijk. Voor genetisch gemodificeerde gewassen
16 gebruiken we de term 'transgene gewassen'.

17 Naargelang het beoogde doel zal een GGO *bewust* worden *vrijgezet* in het milieu of voor
18 *ingeperkt gebruik* worden aangewend. Zo maakt de landbouw in sommige landen
19 bijvoorbeeld gebruik van genetisch gemodificeerde gewassen. Bacteriën gemodificeerd om
20 een bepaald enzyme aan te maken, worden daarentegen gebruikt in een gesloten systeem
21 en komen dus niet in het milieu. In bepaalde gevallen kunnen genetisch gemodificeerde (GG)
22 bacteriën ook worden vrijgezet en GG-planten worden geteeld in gesloten systemen. De
23 bestaande Belgische regelgeving weerspiegelt deze tweedeling.

24 De vraag of aan het gebruik van een GGO daadwerkelijk een risico verbonden is voor mens
25 of milieu hangt af van de eigenschappen van het organisme dat de genetische wijziging
26 ondergaat, de eigenschappen van het gebruikte genetische materiaal en de omstandigheden
27 waarin het GGO wordt gebruikt of waarin het GGO terechtkomt (MIRA-T 1999). Afhankelijk
28 van het gezichtspunt van waaruit het GGO benaderd wordt, is de beoordeling van mogelijke
29 risico's verschillend en geeft aanleiding tot wetenschappelijke controverses. Bijvoorbeeld:
30 vanuit het standpunt van de moleculaire genetica is genetische modificatie van
31 landbouwgewassen een meer precieze en doelgerichte vorm van veredeling. Om risico's
32 verbonden aan transgene gewassen te detecteren, worden de transgene gewassen dan
33 vergeleken met klassiek veredelde gewassen. Vanuit ecologisch standpunt zijn transgene
34 gewassen 'nieuwe' gewassen. Deze nieuwe gewassen zouden problemen kunnen
35 veroorzaken die te vergelijken zijn met de moeilijkheden die geïntroduceerde exoten hebben
36 veroorzaakt. Maar ook klassiek veredelde gewassen kunnen uit ecologisch standpunt als
37 nieuw beschouwd worden, een voorbeeld hiervan is tritcale. Dit betekent dat het
38 referentiekader van waaruit men deze risico's beoordeelt zeer duidelijk omschreven moet
39 worden. Dit zonder dat een bepaald referentiekader a-priori als het juiste kan worden
40 aangeduid.

41 De mogelijkheden die GGO's voor verschillende toepassingen bieden, maken dat er heel wat
42 onderzoeks- en ontwikkelingswerk in dit domein gebeurt. Zoals voor elke nieuwe technologie
43 geldt, kunnen wetenschappers niet met 100 procent zekerheid voorspellen wat de gevolgen
44 zullen zijn van de introductie van GGO's in het leefmilieu en in de voeding. Een GGO dat in
45 het leefmilieu terechtkomt, zou zich namelijk kunnen voortplanten en verspreiden zodat het
46 moeilijk is om de *potentiële verstoring* ongedaan te maken. Daarom past men bij de
47 beslissingsprocedure over het doelbewust introduceren van GGO's in het leefmilieu het
48 voorzorgsprincipe toe (MIRA-T 2001).
49

50 Toepassing voorzorgsprincipe in regelgeving

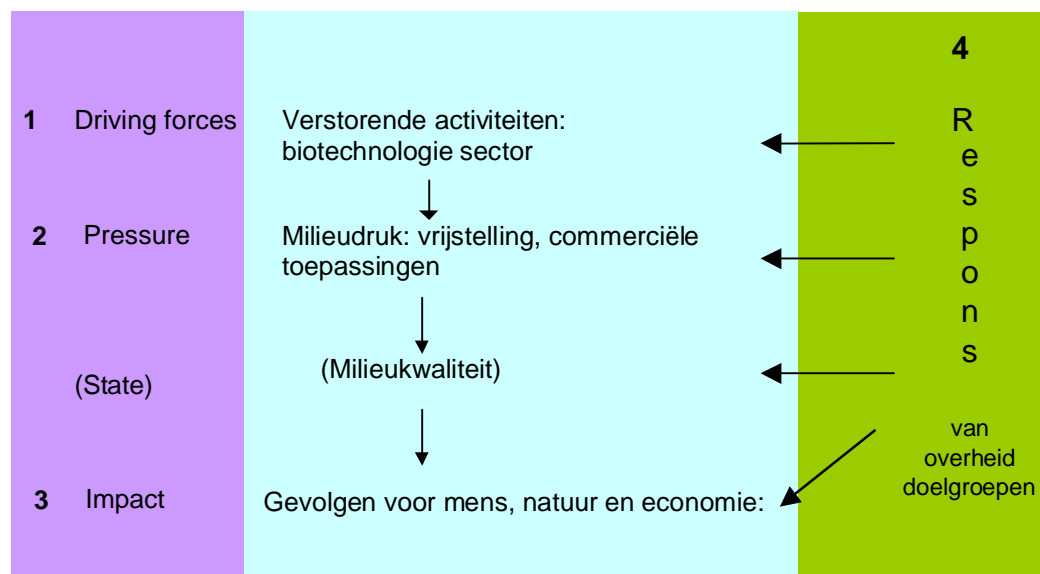
51 Het voorzorgsprincipe betekent, volgens het decreet "algemene bepalingen inzake
52 milieubeleid (5-4-1995)", dat men niet moet wachten op een wetenschappelijke consensus
53 om bepaalde potentiële gevaren voor het milieu aan te pakken. Ernstige aanwijzingen voor
54 potentiële gevaren zijn voldoende. Het dekt m.a.w. gevallen waar de wetenschappelijke
55 evidentie onvoldoende, onovertuigend of onzeker is en waar de wetenschappelijke evaluatie
56 aantoont dat er redelijke gronden zijn om bezorgheid dat de potentiële nadelige effecten voor
57 het milieu en gezondheid onverenigbaar zijn met het niveau van protectie gekozen door de
58 EU. Het al dan niet toepassen van het voorzorgsprincipe wordt bepaald door de aard van de
59 onzekerheden over de potentieel schadelijke gevolgen voor milieu en gezondheid gekoppeld
60 aan een bepaalde activiteit met een GGO.

61 In het kader van het Biodiversiteitsverdrag (Verenigde Naties, Rio de Janeiro, 1992,
62 <http://www.biodiv.org/>) wordt het voorzorgsprincipe expliciet op twee plaatsen in de GGO-
63 regelgeving opgenomen, en dan met name in het Cartagena Protocol inzake Bioveiligheid en
64 in de overwegingen van de Europese richtlijn 2001/18/EG. Het voorzorgsprincipe vormt een
65 deel van de gestructureerde benadering van de risicoanalyse, risicobeheer en
66 risicocommunicatie, maar is vooral relevant voor risicobeheer.

67 1.2 | Inpassing in de milieuverstoringsketen

68 De milieuverstoringsketen biedt een kader voor de analyse van milieuproblemen. Binnen
69 MIRA wordt een 5-ledig analyse-concept gehanteerd. In eerste instantie, worden de
70 maatschappelijke activiteiten die de drijvende kracht zijn achter een milieuprobleem bekeken
71 In het geval van GGO's is dit de ontwikkeling van de sector biotechnologie en meer bepaald
72 de gentechologie, de overheidsfondsen besteed aan onderzoek en de ontwikkeling van de
73 gentechologie. Daarnaast wordt de milieudruk die de verspreiding van het milieuvervuilende
74 agens omschrijft en kwantificeert, bepaald. In het geval van GGO's kan dit gezien worden als
75 de uitstoot van soortvreemde genen. Indicatoren voor milieudruk zijn bijvoorbeeld het aantal
76 experimentele vrijzettingen en het areaal transgene gewassen. Een derde schakel belicht de
77 potentiële nadelige gevolgen voor het milieu van de uitstoot van soortvreemde genen.
78 Daarnaast wordt ook gekeken naar de impact op de economie te wijten aan de gevolgen van
79 de (potentiële) verstoring. De laatste schakel omschrijft de respons van de overheid en de
80 samenleving op dit milieuprobleem. Deze respons kan zich op elk van de voorgenoemde
81 schakels voordoen.

82 *Figuur 1: De milieuverstoringsketen (DPSI-R-keten) toegepast op het milieuthema gebruik*
83 *van GGO's.*



84
85

bron: Vlaamse Milieumaatschappij (VMM)

86 **1.3 | Europese regelgeving**

87 In de Europese Unie zijn er heel wat reglementeringen van kracht i.v.m GGO's (zie tabel 1,
88 <http://www.biosafety.be>). Een aantal van die reglementeringen hebben tot doel het
89 beschermen van de menselijke & dierlijke gezondheid en het leefmilieu tegen mogelijke
90 risico's van GGO's; andere hebben hun belang voor de traceerbaarheid en etikettering van
91 producten die bestaan uit GGO's, afgeleid zijn van GGO's of GGO's bevatten. Hier wordt
92 dieper ingegaan op het eerste type van richtlijnen en verordeningen daar ze van belang zijn
93 in het kader van GGO's als mogelijke milieuverstoring. Ook wordt de richtlijn i.v.m
94 milieuaansprakelijkheid besproken, daar zij een kader schept voor de preventie en het herstel
95 van milieuschade en de zaaizaadrichtlijnen.

96 In België is het merendeel van de reglementaire bepalingen i.v.m GGO's samengesteld uit
97 rechtstreeks toepasbare Europese verordeningen en uit omzettingen van Europese richtlijnen
98 in nationaal recht.

99 *Tabel 1: Europese en Belgische wetgeving betreffende GGO's*

Europese wetgeving
<ul style="list-style-type: none"> • Richtlijn 90/219/EEG van 23 april 1990 inzake het ingeperkt gebruik van genetisch gemodificeerde micro-organismen; • Richtlijn 98/81/EG van 26 oktober 1998 tot wijziging van richtlijn 90/219/EEG; • Beschikking 2000/608/EG van 27 september 2000 betreffende de richtsnoeren voor de risicoanalyse; • Beschikking 2001/204/EG van 8 maart 2001 tot aanvulling van richtlijn 90/219/EEG; • Richtlijn 2001/18/EG van 12 maart 2001 inzake de doelbewuste introductie in het milieu en het op de markt brengen van genetisch gemodificeerde organismen, tot intrekking van Richtlijn 90/220/EEG; • Verordening 2309/93 van 22 juli 1993 tot vaststelling van communautaire procedures voor het verlenen van vergunningen voor en het toezicht op geneesmiddelen voor menselijk en diergeneeskundig gebruik en tot oprichting van een Europees Bureau voor de geneesmiddelenbeoordeling. • Richtlijn 2000/54/EG van 18 september 2000 ter bescherming van werknemers tegen de risico's van blootstelling aan biologische agentia op het werk; • Verordening 258/97 van 27 januari 1997 betreffende nieuwe voedingsmiddelen en nieuwe voedselingsrediënten; • Verordening 1139/98 van 26 mei 1998 betreffende de verplichte opneming in de etikettering van bepaalde met genetisch gemodificeerde organismen geproduceerde levensmiddelen van andere gegevens dan die waarin Richtlijn 79/112/EG voorziet; • Richtlijn 98/95/EG van 14 december 1998 houdende wijziging, in het kader van de consolidatie van de interne markt en ten aanzien van genetisch gemodificeerde plantenrassen en plantgerichte hulpbronnen, van de Richtlijnen 66/400/EEG, 66/401/EEG, 66/402/EEG, 66/403/EEG, 69/208/EEG, 70/457/EEG en 70/458/EEG betreffende het in de handel brengen van bietenzaad, zaaizaad van groenvoedergewassen, zaaigranen, pootaardappelen, groentezaad en betreffende de gemeenschappelijke rassenlijst voor landbouwgewassen; • Regeling (EG) No 49/2000 van 10 januari 2000 betreffende het verplicht labelen van bepaalde voedingsmiddelen geproduceerd van genetisch gemodificeerde organismen; • Regeling (EG) No 50/2000 van 10 januari 2000 inzake labelen van voedingsmiddelen en voedselingsrediënten die additieven en/of smaakversterkers bevatten die genetisch gemodificeerd zijn of afgeleid zijn van genetisch gemodificeerde organismen. • Verordening 1829/2003 van 22 september 2003 inzake genetisch gemodificeerde levensmiddelen en diervoeders • Verordening 1830/2003 van 22 september 2003 betreffende de traceerbaarheid en etikettering van genetisch gemodificeerde organismen en de traceerbaarheid van met genetisch gemodificeerde organismen geproduceerde levensmiddelen en diervoeders en tot wijziging van Richtlijn 2001/18/EG
Belgische wetgeving
<ul style="list-style-type: none"> • Wet van 20 juli 1991 houdende diverse sociale bepalingen, artikel 132 aangaande de bepalingen betreffende de bewuste verspreiding van genetisch gemodificeerde

- organismen;
- Besluit van de Vlaamse Regering van 6 februari 1991 betreffende de milieuvergunning + bijlagen (VLAREM I);
 - Besluit van de Vlaamse Regering van 6 februari 2004 tot wijziging van het besluit van de Vlaamse regering van 6 februari 1991 houdende vaststelling van het Vlaams reglement betreffende de milieuvergunning en van het besluit van de Vlaamse Regering van 1 juni 1995 houdende algemene en sectorale bepalingen inzake milieuhygiëne.
 - Besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 8 november 2001 betreffende het ingeperkt gebruik van genetisch gemodificeerde en/of pathogene organismen en betreffende de indeling van de betrokken installaties.
 - Besluit van de Waalse Regering van 4 juli 2002 tot bepaling van de sectorale voorwaarden inzake het ingeperkt gebruik van genetisch gemodificeerde of pathogene organismen.
 - Besluit van de Vlaamse Regering van 15 januari 1998 houdende instemming met het samenwerkingsakkoord tussen de Federale Staat en de Gewesten betreffende de administratieve en wetenschappelijke coördinatie inzake bioveiligheid.
 - Wet van 3 maart 1998 houdende instemming met het samenwerkingsakkoord tussen de Federale Staat en de Gewesten betreffende de administratieve en wetenschappelijke coördinatie inzake bioveiligheid.
 - Besluit van 8 november 2001 van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering betreffende het ingeperkt gebruik van genetisch gemodificeerde en/of pathogene organismen en betreffende de indeling van de betrokken installaties.
 - Besluit van 4 juli 2002 van de Waalse Regering tot bepaling van de sectorale voorwaarden inzake het ingeperkte gebruik van genetisch gemodificeerde of pathogene organismen.
 - Koninklijk Besluit van 21 februari 2005 tot reglementering van de doelbewuste introductie in het leefmilieu evenals van het in de handel brengen van genetisch gemodificeerde organismen of van producten die er bevatten.

100 **Richtlijn inzake ingeperkt gebruik van GGO's**

101 Richtlijn 98/81/EG reglementeert het *ingeperkt gebruik* van genetisch gemodificeerde micro-
102 organismen in laboratoria of productie-eenheden en wijzigt de vroegere richtlijn 90/219/EEG.
103 Richtlijn 98/81/EG beoogt een versoepeling van de administratieve procedures, een
104 onderverdeling van het ingeperkt gebruik in 4 risicoklassen, de mogelijkheid van vrijstelling
105 van veilig verklaarde genetisch gemodificeerde micro-organismen (GGM's), een meer
106 gedetailleerde beschrijving van inperkingsmaatregelen per risiconiveau, een beschrijving van
107 de criteria in acht te nemen bij risico-evaluatie en de mogelijkheid voor aanpassing van de
108 technische bijlagen aan wetenschappelijke en technische vooruitgang. In Vlaanderen werd
109 richtlijn 98/81/EG omgezet in regionale wetgeving via het besluit van 6 februari 2004 dat
110 VLAREM I en VLAREM II wijzigt en aanvult. Bioveiligheid heeft bij de omzetting een ruimere
111 betekenis gekregen en slaat op het beheer van de biologische risico's bij het werken met
112 pathogene micro-organismen en genetisch gewijzigde micro-organismen, transgene planten
113 en dieren. Elke activiteit met GGM's, GGO's en pathogenen in laboratoria,
114 proefdiervverblijven, serres en in industriële installaties wordt geregeld in dit besluit. Hiermee
115 gaat de regionale wetgeving verder dan deze richtlijn omdat hierin ook GGO's en pathogene
116 micro-organismen zijn opgenomen. Het gebruikte biologisch materiaal, samen met de aard
117 van de activiteit bepalen het uiteindelijke risiconiveau van de activiteit en de daaraan
118 gekoppelde inperkingsmaatregelen. Activiteiten met GGO's en pathogenen onder ingeperkt
119 gebruik worden ingedeeld in vier risiconiveau's: risiconiveau 1 (geen tot een verwaarloosbaar
120 risico); risiconiveau 2 (weinig risico); risiconiveau 3 (matig risico); en risiconiveau 4 (hoog
121 risico). Aan elk van de risiconiveau's is een set van inperkingsmaatregelen gekoppeld
122 waarvan de strengheid toeneemt met het risiconiveau. Deze inperkingsvoorschriften slaan op
123 o.a. de inrichting en technische karakteristieken van de faciliteiten, verluchtingssystemen (al
124 of niet negatieve luchtdruk), bioveiligheidsapparatuur, persoonlijke beschermingsmiddelen,
125 werkpraktijken, opleiding van personeel, ontsmetting van materiaal en lokalen, verwerking
126 van afval, enz... Voor risiconiveau 4-activiteiten is een zeer hoog ingeperkte faciliteit nodig die
127 hermetisch afgesloten is. In Vlaanderen komen deze niveau 4-activiteiten niet voor. Een
128 grove schatting leert dat 26% van alle tot nu toe gemelde activiteiten bestaat uit activiteiten

129 van risiconiveau 1, ruim 64 % uit activiteiten van niveau 2 en 10% uit activiteiten van niveau
130 3. Dit is een globaal beeld van alle type activiteiten, zowel met GGO's als pathogenen, of
131 beide binnen éénzelfde activiteit. Van de risiconiveau 3-activiteiten, specifiek met GGM's, blijft
132 het aantal zeer beperkt. In een periode van 7 jaar werden voor heel België 14 activiteiten met
133 GGM's van risicoklasse 3 aan de Europese Commissie gerapporteerd (gegevens SBB).
134 Grootschalige ingeperkt gebruik activiteiten behoren in Vlaanderen tot de uitzondering en
135 behoren tot de laagste risicocategorieën.

136 Bij het gebruik van GGO's voor het maken van menselijke vaccins en het ontwikkelen van
137 genterapie gaat men er a-priori van uit dat organismen van de hoogste risicoklasse niet
138 gebruikt mogen worden.

139 **Richtlijn inzake doelbewuste vrijzetting van GGO's in het milieu**

140 Richtlijn 2001/18/EG reglementeert de *doelbewuste vrijzetting* van GGO's in het milieu: zowel
141 de introducties van GGO's voor experimentele doeleinden (deel B genoemd) als het in de
142 handel brengen van transgene organismen (deel C genoemd). Basiselementen van deze
143 richtlijn zijn de beschrijving van de 'procedurele aspecten verbonden aan een toelating voor
144 vrijzetting van een GGO', de 'evaluatie van de risico's voor het leefmilieu en de gezondheid'
145 (MIRA-T 1999) en de 'opvolging van het GGO na vrijzetting'. Wat de milieurisicobeoordeling
146 betreft, beschrijft de richtlijn in algemene bewoording de relevante elementen, alsmede de
147 algemene beginselen en de methode die moet worden gevolgd voor het uitvoeren van een
148 degelijke milieurisicobeoordeling (zie 4.2 | Risicoanalyse van bioveiligheidsdossiers). De
149 richtlijn eist bovendien dat een GGO ook na zijn vrijzetting opgevolgd wordt om zo direct in te
150 kunnen grijpen bij onverwachte nadelige effecten. De toelating is maximaal 10 jaar geldig
151 waarna hernieuwing mogelijk is.

152 In België is de richtlijn 2001/18/EC omgezet in Belgische wetgeving op 21 februari 2005. Het
153 nieuwe Koninklijk Besluit (KB) vervangt het oude KB van 18 december 1998 dat de richtlijn
154 90/220/EEG implementeert (<http://www.biosafety.be>).

155 **Verordening inzake GG-levensmiddelen en GG-diervoeders**

156 Voor de risicobeoordeling en toelating van GG-levensmiddelen en GG-diervoeders, stelde de
157 Europese Commissie in 2003 een 'one door – one key' procedure voor onder de verordening
158 (EG) Nr 1829/2003 (<http://europa.eu.int/comm/food/>). Door middel van één enkele
159 autorisatieprocedure kan een toelating gekregen worden voor het gebruik van een GMO als
160 voedingsmiddel en als veevoeder, met inbegrip van zijn doelbewuste vrijzetting in het milieu.
161 De risicobeoordeling verloopt gecentraliseerd via de Europese Autoriteit voor
162 Voedselveiligheid (EFSA) waar elk gebruik van het GGO simultaan wordt geëvalueerd: het
163 GGO wordt zowel als voedingsmiddel én als veevoeder geëvalueerd en daarnaast ook
164 beoordeelt voor zijn risico's voor het milieu. Alle principes van de richtlijn 2001/18/EG zijn
165 aanwezig in de verordening (voor meer uitleg zie Devos & De Schrijver, 2003).

166 **Het Cartagena Protocol inzake Bioveiligheid**

167 Het Cartagena Protocol trad in werking op 11 september 2003 (<http://www.biodiv.org>) en
168 werd in België geratificeerd op 14 juli 2004. De voornaamste Europese wetgevingen die
169 nodig zijn om het Protocol te implementeren (zoals bv. richtlijn 2001/18/EG, verordening (EG)
170 Nr 1839/2003, richtlijn 98/81/EG) zijn reeds aanwezig in de EU. De Europese Gemeenschap
171 stelde nog een verordening inzake grensoverschrijdend verkeer van GGO's op om zo het
172 Protocol volledig in Europa te implementeren.

173 Het Cartagena Protocol inzake Bioveiligheid behelst afspraken i.v.m het grensoverschrijdend
174 verkeer van "levende" gemodificeerde organismen, om zo eventuele negatieve effecten van
175 GGO's op het behoud en duurzaam gebruik van biodiversiteit tegen te gaan. Net zoals
176 richtlijn 2001/18/EG eist het Protocol voor Bioveiligheid dat de import van een levend
177 gemodificeerd organisme voorafgegaan moet worden door een risicoanalyse.

178 Richtlijn inzake milieuaansprakelijkheid

179 Op 21 april 2004 werd de EG-richtlijn 2004/35/EG inzake milieuaansprakelijkheid
180 goedgekeurd. Tegen uiterlijk 30 april 2007 moeten de nodige nationale wettelijke bepalingen
181 ter implementatie van de richtlijn in werking treden. Het bijzonder element van deze richtlijn is
182 de regeling met betrekking tot het herstel van de bestaande toestand, schadeberekening en
183 schade aan 'natuurlijke rijkdommen'. Bij de nationale implementatie van deze richtlijn kunnen
184 de lidstaten zelf bepalen wie schadekosten zal moeten vergoeden. De *schade* die ontstaat
185 aan het milieu en de biodiversiteit door introductie en transport van GGO's, valt ook onder
186 deze richtlijn. In het voorstel is bepaald dat de aansprakelijkheid niet van toepassing is op
187 activiteiten die op het moment van handelen veilig zijn bevonden volgens de stand van de
188 wetenschappelijke en technologische kennis. In het geval van GGO's betekent dit dat
189 bedrijven alleen aansprakelijk kunnen worden gesteld voor milieuschade indien zij zich (1)
190 niet aan de gestelde voorwaarden voor introductie of transport hebben gehouden, ofwel (2)
191 als ze de schade hadden kunnen voorzien ten tijde van de handeling (dus na het voldoen aan
192 gestelde voorwaarden voor introductie). Hoewel zo'n regeling enige duidelijkheid brengt in de
193 discussie rond GGO's, kan het regelen van aansprakelijkheid uiteraard de milieu-interactie
194 niet voorkomen.

195 Zaaizaadrichtlijnen

196 Er zijn EU-voorstellen in de maak om de aanwezigheid van GG-zaaizaad in zaadpartijen van
197 conventionele zaadpartijen te regelen. Deze voorstellen zullen de bijlagen van de
198 verschillende bestaande zaadrichtlijnen wijzigen door bijkomende voorwaarden en vereisten
199 te stellen aan de accidentele of technisch niet te vermijden aanwezigheid van GG-zaad in
200 niet-GG-zaadpartijen en door specifieke eisen te stellen in verband met de etikettering van
201 zaden van GG-variëteiten. Boven bepaalde drempelwaarden zal men op een etiket moeten
202 vermelden dat het zaaizaad niet vrij is van transgene zaden. Men denkt aan volgende
203 drempelwaarden:

- 204 ▪ 0,3% voor kruisbestuivers met uitzondering van maïs en bieten;
- 205 ▪ 0,5% voor zelfbestuivers en maïs en bieten;
- 206 ▪ 0,7% voor soja en voedererwten.

207 Een protocol voor bemonstering en het testen van niet-GG-zaadpartijen op de aanwezigheid
208 van GG-zaad werd reeds op punt gesteld door de Europese Commissie (2004/787/EG).

209

210 **2 | Maatschappelijke activiteiten**

211 **2.1 | Toepassingen**

212 De ontwikkeling van de biotechnologie en de aanverwante randtechnologieën maakt dat
213 steeds sneller meer genetische kenmerken gekarakteriseerd worden. Hierdoor verhoogt de
214 keuzemogelijkheid om specifieke eigenschappen in bepaalde organismen te introduceren, uit
215 te schakelen of meer uitgesproken te maken. Dit alles heeft geleid tot een sterke groei in de
216 ontwikkeling van GGO's en de uitbreiding van hun toepassingsgebieden. De
217 biotechnologiesector deelt haar toepassingsgebieden op in drie kleuren (EuropaBio, 2003).
218 De rode biotechnologie staat voor medische toepassingen, de witte voor industriële
219 biotechnologie en de groene voor toepassingen in de landbouw. Zo worden bijvoorbeeld voor
220 medische toepassingen genetisch gemodificeerde dieren gecreëerd om te dienen als model
221 voor het begrijpen en doorgronden van een ziekte en ziektepatronen en zo tot mogelijke
222 therapieën te komen. Genetisch gewijzigde micro-organismen worden gebruikt voor het
223 aanmaken van geneesmiddelen. De witte of industriële biotechnologie maakt gebruik van
224 genetisch gemodificeerde gisten, schimmels of bacteriën om nuttige producten te maken
225 zoals enzymen, chemicaliën of nieuwe materialen (biologisch afbreekbare plastics, nieuwe
226 soorten vezels,...). Genetische modificatie wordt ook toegepast voor de verbetering van de
227 kwaliteit en/of landbouwkundige eigenschappen van gewassen. In de toekomst zal men
228 tevens met behulp van landbouwgewassen vaccins, geneesmiddelen en bv.
229 biodegradeerbare plastics kunnen produceren.

230 **2.2 | Biotechnologie-onderzoek in Vlaanderen**

231 De Vlaamse overheid ziet biotechnologie voornamelijk als een stimulans voor economische
232 groei. Zij stelt hiervoor de nodige financiële middelen ter beschikking. In 1990 werd het
233 Vlaams Actieprogramma Biotechnologie (VLAB) gestart (VLAB, 1990). Dit programma had
234 als doel: 'het industrieel biotechnologisch potentieel van Vlaanderen te versterken en uit te
235 bouwen'. Uiteindelijk is hieruit het Vlaams Interuniversitair Instituut Biotechnologie (VIB)
236 gegroeid met als één van de voornaamste doelen het vertalen van wetenschappelijke
237 onderzoeksresultaten naar de industriële toepassingen ervan. Dit instituut krijgt een jaarlijkse
238 toelage van ruim 30 miljoen euro. Daarnaast financiert de overheid ook onderzoek op andere
239 onderzoeksinstellingen en universitaire departementen.

240 Deze situatie staat in schril contrast met de inspanningen die de overheid levert om een
241 milieu- en gezondheidsbeleid te ontwikkelen in verband met GGO's. Alhoewel de evaluatie
242 van de risico's aan de basis ligt voor het al dan niet toelaten van activiteiten met GGO's,
243 worden in Vlaanderen geen onderzoeksprogramma's op dit gebied uitgewerkt en
244 gefinancierd. Richtlijn 2001/18/EG verplicht dit onderzoek echter wel, maar dit wordt dan
245 gefinancierd via andere kanalen zoals het Nationaal Fonds voor Wetenschappelijk
246 Onderzoek en Europese onderzoeksprogramma's. Onder richtlijn 2001/18/EG dienen tevens
247 'monitoring'-programma's ingesteld te worden om over meerdere jaren na te gaan of er
248 bijvoorbeeld door het gebruik van insectresistente gewassen sneller resistentie wordt
249 ontwikkeld bij de maïsboorder (*Ostrinia nubilalis*) of wat de impact is van het grootschalig
250 gebruik van herbicidenresistent koolzaad op het milieu en op de landbouwpraktijken. In geval
251 van teelt van GGO's zal door de overheid voor deze 'monitoring'-programma's geld moeten
252 uitgetrokken worden.

253 Er worden nauwelijks fondsen uitgetrokken door de Vlaamse overheid om mogelijke risico's
254 van GGO's te onderzoeken. Wel wordt onderzoek hierover uitgevoerd o.a. door het WIV en
255 de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (VITO). Financiering hiervoor loopt via
256 traditionele kanalen: projecten indienend bij Nationaal Fonds Wetenschappelijk Onderzoek
257 (NFWO), bij de Europese Commissie,...

258

259 **3 | Indicatoren voor activiteiten met een potentiële milieudruk door** 260 **GGO's**

261 **3.1 | Ingeperkt gebruik van GGO's**

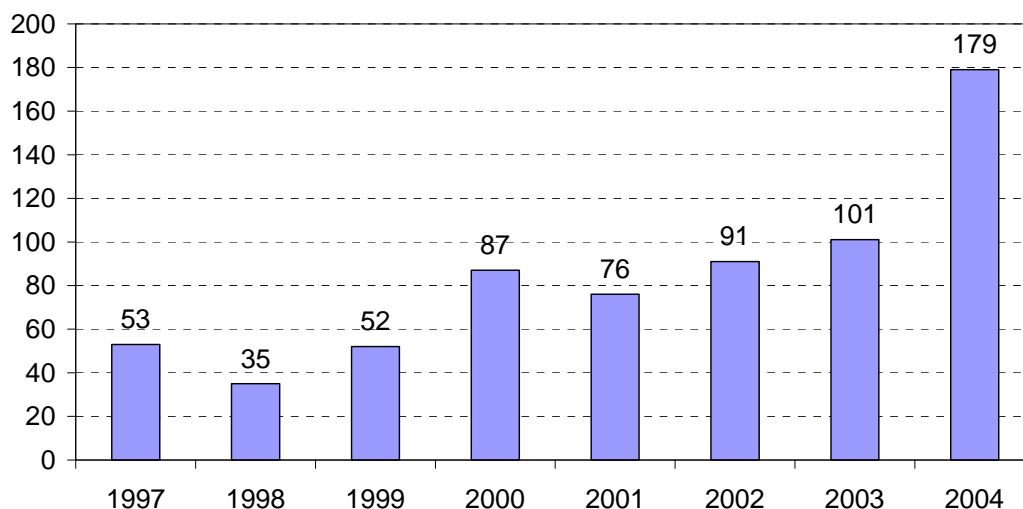
262 De kennisgeving van ingeperkt gebruik is in Vlaanderen gekoppeld aan de aanvraag van een
263 milieuvergunning van hoogste niveau (klasse 1), met uitzondering van activiteiten van
264 risiconiveau 1 waarvoor een melding volstaat. De gehele vergunningsprocedure wordt
265 uitgewerkt per locatie/gebouw, waar uiteraard meerdere 'activiteiten van ingeperkt gebruik'
266 kunnen plaatsvinden. Een milieuvergunning wordt meestal voor 20 jaar afgeleverd en is een
267 soort kadervergunning. Zonder deze milieuvergunning kunnen geen toelatingen worden
268 verstrekt voor de activiteiten. Voor elk "eerste gebruik", m.a.w. de eerste keer dat een
269 activiteit wordt genotifiëerd in het kader van de wetgeving inzake ingeperkt gebruik, moet een
270 toelating aangevraagd worden voor activiteiten vanaf risiconiveau 2. Eens deze procedure
271 doorlopen is wordt voor elke volgende activiteit een kennisgeving gedaan en is er geen
272 specifieke toelating meer nodig, tenzij voor activiteiten van risiconiveau 3 en 4. De toelatingen
273 aangevraagd in het kader van de procedure "eerste gebruik" zijn meestal voor 5-10 jaar
274 geldig en kunnen één of meerdere activiteiten aangaan. Een aanvraagdossier kan
275 naargelang het geval één of meerdere activiteiten bevatten, waarvan alle of maar een deel
276 ervan een toelating vereisen, naargelang het risiconiveau en het type procedure (eerste of
277 volgend gebruik). Een inrichting kan dus meerdere toelatingen krijgen (voor verschillende of
278 voor dezelfde activiteiten, voor deze laatste bij hernieuwing van de toelating) en maar over
279 één milieuvergunning beschikken. In 2004 werden voor 59 dossiers, ingediend in 2003 en
280 2004, toelatingen afgeleverd. Deze dossiers betroffen 120 activiteiten. Tot en met september
281 2005 werden reeds voor 37 dossiers (115 activiteiten) toelatingen verstrekt, 42 aanvragen
282 zijn nog in behandeling (bron: AMINAL Afdeling Milieuvergunningen).

283 ***Verloop indicatoren en verklaring verloop***

284 Het aantal geregisteerde *activiteiten* onder ingeperkt gebruik is op dit ogenblik een geschikte
285 activiteitsindicator voor het ingeperkt gebruik van GGO's (zie figuur 2). In figuur 2 wordt bij
286 voorkeur het aantal geregistreerde activiteiten weergegeven en niet het aantal toegelaten
287 activiteiten omdat niet alle activiteiten een toelating vereisen. Dit is zo geregeld sinds de het
288 KB van 6 februari 2004 inzake ingeperkt gebruik, De toename van het aantal (inmiddels
289 toegelaten) activiteiten in 2000 is deels het gevolg van een toename van ingeperkt gebruik
290 van GGO's en deels door een door de universiteiten ingezette inhaalslag (veel bestaande
291 activiteiten waren nog niet gemeld). De tweede piek in 2004 is enerzijds te wijten aan het
292 aantal aanvragen voor hernieuwing van de toelatingen, het notifiëren van nieuwe activiteiten
293 of wijzigingen in bestaande activiteiten, en anderzijds door regularisatie van activiteiten van
294 klinische diagnostiek, als gevolg van een verduidelijking in de wetgeving door opsplitsing in
295 VLAREM rubriek 51.1 (GGO's) en VLAREM rubriek 51.2 (pathogenen).

296 *Figuur 2: Aantal geregistreerde activiteiten ingeperkt gebruik (Vlaanderen, 1997-2004)*

Aantal activiteiten van ingeperkt gebruik

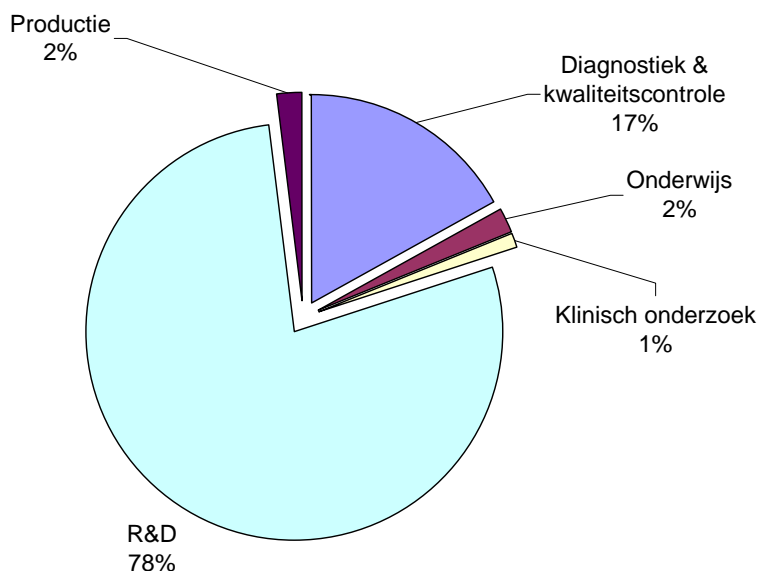


297
298

Bron: Sectie Bioveiligheid en Biotechnologie, WIV.

299 In figuur 3 staan de soorten ingeperkt gebruik weergegeven voor 2004.

300 *Figuur 3: Activiteiten ingeperkt gebruik ingedeeld naar soort (Vlaanderen, 2004)*



301
302

Bron: Sectie Bioveiligheid en Biotechnologie, WIV.

303 **Aandeel doelgroepen**

304 De meeste activiteiten van ingeperkt gebruik kunnen worden genoemd onder de titel
 305 'onderzoek en ontwikkeling' en omvatten zowel zeer fundamenteel als zeer toegepast
 306 onderzoek. Vele van deze activiteiten betreffen de studie van de functie van bepaalde genen
 307 in ziekteprocessen. Onder 'diagnostiek' vallen activiteiten zoals de analyse van klinische
 308 stalen of monsters uit het milieu of de studie van pathogene organismen. Bij 'klinisch
 309 onderzoek' horen de proeven met recombinante virussen (gentherapie). De Vlaamse

310 industrie gebruikt GGO's voor de productie van enzymen of vaccins, voor de ontwikkeling van
311 nieuwe geneesmiddelen en diagnostische kits en voor de ontwikkeling van nieuwe
312 landbouwgewassen.

313 In de *gezondheidszorg* heeft de gentechnologie inmiddels geleid tot een aantal toepassingen.
314 Daarbij gaat het om nieuwe diagnostica, geneesmiddelen, vaccins en therapieën. Enkele
315 gentechnologische producten in de gezondheidszorg zijn insuline, interferon- α en interferon- β
316 en worden gebruikt voor respectievelijk behandeling van diabetes, behandeling van bepaalde
317 typen van tumoren en behandeling van multiple sclerose. Wereldwijd werden al 385 miljoen
318 mensen geholpen met de 130 gentechnologie-afgeleide geneesmiddelen en vaccins die
319 inmiddels tot de markt zijn toegelaten. Op dit moment zijn bijna 350 gentechnologie-afgeleide
320 geneesmiddelen of vaccins in klinische ontwikkeling voor de genezing van meer dan 200
321 ziektes. Honderden moleculen bevinden zich in het stadium van preklinische ontwikkeling
322 (PriceWaterhouseCoopers, 2001).

323 In welke mate Vlaamse bedrijven te maken hebben met biotechnologie vindt men in
324 *Biotechnology in Flanders: an industrial perspective* (PriceWaterhouseCoopers, 2001) en
325 *Economische sectoranalyse Biotechnologie in Vlaanderen* (uitgevoerd in opdracht van het
326 Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap door Arthur D. Little, 2001).

327 ***Doelstelling, doelafstand en aanvullende maatregelen***

328 Sinds 2003 voert de gezondheidsinspectie van de Vlaamse overheid (GI), in samenspraak
329 met het Wetenschappelijk Instituut voor Volksgezondheid, audits uit van vergunde
330 inrichtingen. Daarnaast is ook de afdeling Milieuspectie van AMINAL (AMI) ingeschakeld in
331 het toezicht op inrichtingen waar activiteiten van ingeperkt gebruik plaatsvinden. Beide
332 diensten beschikken over de administratieve middelen om de gebruiker indien nodig aan te
333 manen de vereiste inperking te realiseren en in het uiterste geval de activiteit te laten
334 stopzetten. De GI startte de auditronde met ondermeer als doel binnen een termijn van 5
335 jaren een zicht te krijgen op de toepassing van de inperkingsvoorwaarden en daarbij prioriteit
336 te geven aan de hoogste inperkingsniveau's. In de periode februari 2003 - februari 2005 heeft
337 de GI 82% van de toegelaten laboratoria van niveau 3 en 61% van de toegelaten laboratoria
338 van niveau 2 geauditeerd.

339 Het Statusrapport Toezicht Bioveiligheid en Biotechnologie 2003-2005 van de Vlaamse GI
340 (www.gezondmilieu.be – knop Biologische factoren – GGO-GGM) geeft een overzicht van de
341 stand van zaken van het overheidstoezicht op de ingeperkte GGO/GGM-activiteiten door het
342 team Bioveiligheid & Biotechnologie van de GI. Het rapport beschrijft de periode februari
343 2003 – februari 2005 en het toezicht dat werd uitgeoefend op de inrichtingen die volgens
344 VLAREM I rubriek 51.1 (+ BSE/TSE) vergunningsplichtig zijn.

345 De werkmethode van het toezicht was een auditmodel waarin de focus lag op secundaire
346 inperking in laboratoria voor 'Research & Development' en onderwijs. Bioveiligheid kwam
347 steeds grondig ter discussie aan de hand van 6 deeldomeinen: administratie – preventie –
348 transport & opslag – werkpraktijken – afval en animalaria.

349 De voornaamste vaststellingen die werden weerhouden in dit Statusrapport zijn:

- 350 ▪ Biotechnologie als zijnde ingeperkt gebruik van GGO/GGM (inclusief activiteiten rond
351 BSE/TSE) is als sector sterk geconcentreerd in Vlaanderen, meer bepaald in en rond
352 Antwerpen – Leuven – Gent – Mechelen en Turnhout/Geel.
- 353 ▪ Biotechnologie (ingeperkt gebruik GGO/GGM) kent als VIAREMplichtige sector de laatste
354 2 jaren eerder een status quo dan expansie (nieuwe inrichtingen/activiteiten R&D).
- 355 ▪ Opvallend en positief is dat de meeste van de bezochte laboratoria aan alle bemerkingen
356 van het auditteam hebben gevolg verleend. Non-conformiteiten werden weggewerkt, voor
357 tekortkomingen werd naar oplossingen gezocht en ook aan de aanbevelingen werd
358 steeds op korte termijn gevolg gegeven.
- 359 ▪ Hierbij aansluitend stelt het auditteam vast dat de nieuwe wetgeving voor een stuk meer
360 transparantie zorgt t.o.v. de vroegere situatie. Toch merkt het auditteam dat het

- 361 aanliggend deel wetgeving rond ingeperkt gebruik van pathogenen (Vlaemrubriek 51.2)
362 nog steeds vele vragen oproept, vooral dan in de sector van de klinische labo's.
- 363 ▪ Sinds de start met het uitvoeren van audits Bioveiligheid & Biotechnologie kan men in
364 Vlaanderen een duidelijk positieve evolutie vaststellen op niveau van sensibilisatie,
365 bioveiligheidsbeleid en het naleven van bioveiligheidsmaatregelen. Enkele voorbeelden:
 - 366 ▪ Regularisatiedossiers zorgen voor risico-analyses in inrichtingen zonder
367 bioveiligheidsbeleid m.i.v. aanpassingen in deze, aan het risiconiveau van de
368 activiteit.
 - 369 ▪ Er wordt nadruk gelegd op traceerbaarheid d.m.v. het opstellen van registers
370 biologisch materiaal.
 - 371 ▪ De relatie arbeidsgeneeskunde – bioveiligheid komt 'in the picture' als een
372 basiselement in de secundaire inperking.
 - 373 ▪ De universiteiten nemen bioveiligheid meer en meer op als item in hun
374 onderwijsaanbod.
 - 375 ▪ Er komt een wetenschappelijke discussie op gang rond het thema controle op de
376 kwalitatieve aspecten betreffende GLP.
 - 377 ▪ Validatie komt op gelijke hoogte te staan met controle als basisvereiste voor
378 kwalitatieve inactivatieprocedures.
 - 379 ▪ Het animalarium krijgt meer en meer een afzonderlijke, meer zorgbehoevende, plaats
380 binnen het aspect bioveiligheid.

381 De ADR-transportwetgeving rond biologische agentia wordt in de praktijk omgezet.

382 AMI startte met de inspectiecampagne in 2004 en opteerde daarbij voor zoveel mogelijk
383 verschillende types van activiteiten en inperkingsniveau's. In 2004 werden 15 inrichtingen
384 bezocht. Bij negen van de vijftien gecontroleerde inrichtingen stelde AMI tekortkomingen vast
385 op de geldende inperkingsmaatregelen (AMINAL, 2004). De meest voorkomende
386 overtredingen betroffen:

- 387 ▪ onvoldoende signalisatie van het biologisch risiconiveau, toegelaten en verantwoordelijk
388 personeel en criteria voor toegang op de deuren van de laboratoria.
- 389 ▪ niet naleven van eet- en drinkverbod.
- 390 ▪ niet valideren van de inactiveringsmethode.
- 391 ▪ ontbreken van een opleiding bioveiligheid voor het personeel.

392 De Federale Diensten voor Wetenschappelijke, Technische en Culturele aangelegenheden
393 (D.W.T.C.) wensen het volledige biotechnologiepotentieel in België in kaart te brengen (maart
394 2003). Hiervoor moet het activiteitsgebied van de biotechnologie worden afgebakend en moet
395 bepaald worden wat binnen bedrijven onder de noemer 'biotechnologie' kan worden
396 gebracht. Om informatie in te winnen over de sleutelvariabelen inzake biotechnologie
397 verspreiden zij daarom een vragenlijst. D.W.T.C. wil met dit onderzoek tegemoet komen aan
398 twee initiatieven van de OESO inzake de vergelijking van diverse aspecten van
399 biotechnologie in de verschillende OESO-landen (MIRA-T 2003).

400 **3.2 | Introductie van GGO's voor experimentele doeleinden**

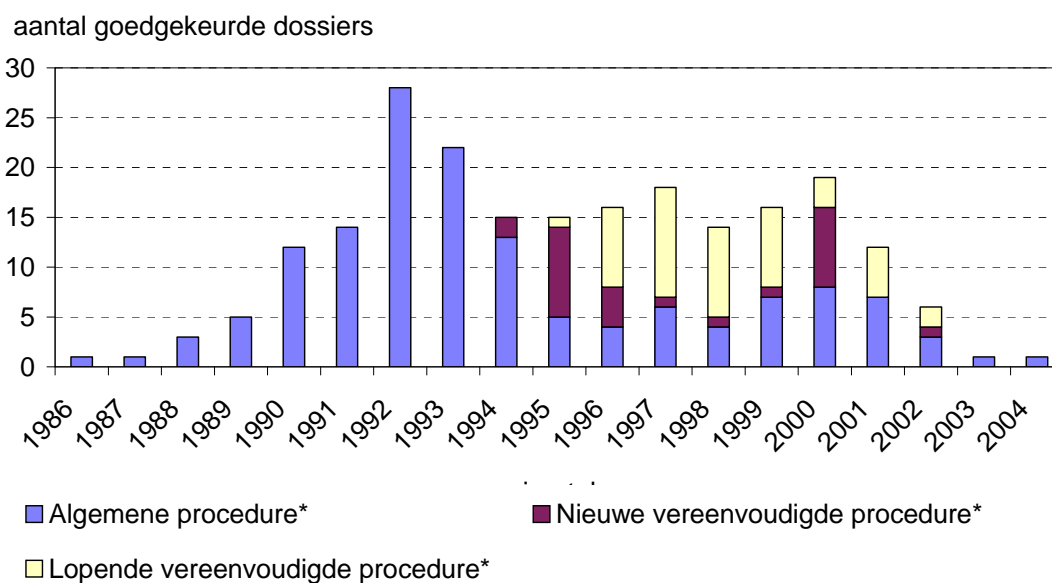
401 ***Verloop indicator en verklaring verloop***

402 Als indicator voor vrijzettingen voor experimentele doeleinden hanteren we het aantal
403 goedgekeurde bioveiligheidsdossiers, samen met gegevens over het aantal types van GGO's
404 (transgeen gewas of micro-organisme) en zijn kenmerken. In geval van experimentele
405 doeleinden met transgene gewassen wordt ook de ingenomen oppervlakte van de
406 veldproeven in rekenschap genomen. Deze indicator beschouwt enkel het voorkomen van
407 experimenten met GGO's en niet de commerciële toepassingen (maasaproductie van
408 vaccins, teelt van transgene gewassen voor verkoop,...)

409 Sedert 1986 zijn bij de Belgische overheid 173 bioveiligheidsdossiers goedgekeurd i.v.m.
 410 GGO's, waarvan de grote meerderheid (164 dossiers) transgene gewassen betreft (figuur 4).
 411 Er werden 9 dossiers voor medicinale toepassingen met transgene micro-organismen
 412 ingediend. Het is belangrijk om op te merken dat i) niet elk dossier goedgekeurd wordt, ii) dat
 413 elk dossier slechts één enkel transgeen gewas of medicinale toepassing behandelt en iii) dat
 414 elke experimentele vrijzetting uitgevoerd kan worden op meerdere locaties en over meerdere
 415 jaren kan lopen.

416 Het aantal aanvragen die goedgekeurd werden voor experimentele vrijzettingen met
 417 transgene planten steeg van 1986 tot 1992 (28 dossiers) en daalde daarna geleidelijk aan tot
 418 0 in 2003. Het jaar 2000 vormde nog een hoogtepunt met een totaal aantal van 18 lopende
 419 veldproeven over een totaal oppervlakte van 110,7 hectare (zie figuur 5). In 2003 maakte de
 420 private biotechnologiesector aan de Belgische regering duidelijk dat zij geen nieuwe dossiers
 421 meer zal indienen tot de regering klaarheid heeft geschept in de regelgeving over de
 422 experimentele introductie van GGO's in het milieu en zij besloot ook haar lopende
 423 veldproeven te staken. Met de omzetting van de richtlijn 2001/18/EG in nationale wetgeving
 424 in februari 2005, zou hierin dus verandering kunnen komen.

425 *Figuur 4: Aantal bioveiligheidsdossiers goedgekeurd in België (1986-2004).*



426
 427

428

	Algemene procedure*	Nieuwe vereenvoudigde procedure*	Lopende vereenvoudigde procedure*	Aantal nieuwe
1986	1	0	0	1
1987	1	0	0	1
1988	3	0	0	3
1989	5	0	0	5
1990	12	0	0	12
1991	14	0	0	14
1992	28	0	0	28
1993	22	0	0	22
1994	13	2	0	15
1995	5	9	1	14
1996	4	4	8	8
1997	6	1	11	7
1998	4	1	9	5
1999	7	1	8	8
2000	8	8	3	16
2001	7	0	5	7
2002	3	1	2	4
2003	1	0	0	0
2004	1	0	0	1
totaal	145	27	47	171

429

430

431

432

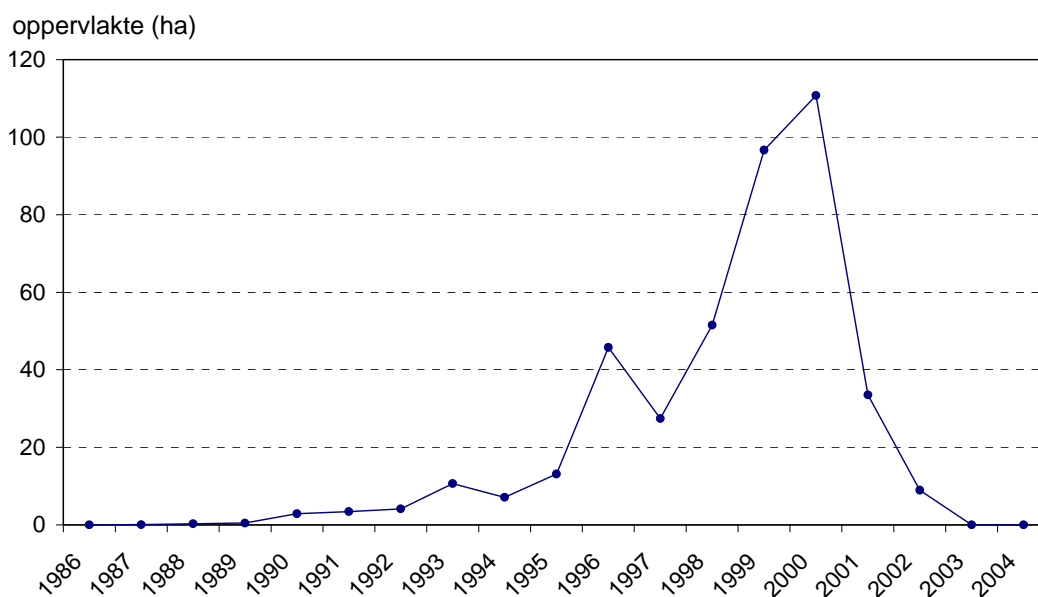
* In geval van een aanvraag ingediend volgende de "klassieke procedure" zal de proef meestal een goedkeuring krijgen voor één jaar; een aanvraag ingediend onder de "vereenvoudigde procedure" loopt meestal over meerdere jaren.

433

Bron: Sectie Bioveiligheid en Biotechnologie, WIV

434

Figuur 5: Totale oppervlakte van veldproeven met transgene gewassen in België (1986-2004)



435

jaar	oppervlakte	jaar	oppervlakte
1986	0,0	1996	45,7
1987	0,0	1997	27,4
1988	0,3	1998	51,5
1989	0,5	1999	96,7
1990	2,9	2000	110,7
1991	3,4	2001	33,5
1992	4,1	2002	8,9
1993	10,7	2003	0,0
1994	7,1	2004	0,0
1995	13,1		

436 Bron: Sectie Bioveiligheid en Biotechnologie, WIV

437 In België werden er vooral veldproeven uitgevoerd met transgeen koolzaad, suikerbiet, maïs
 438 en cichorei. De meest geteste kenmerken waren mannelijke steriliteit voor het ontwikkelen
 439 van hybriden en resistentie tegen de herbiciden glyphosaat (Roundup®) of glufosinaat
 440 (Liberty®) (<http://www.biosafety.be>). De experimentele vrijzettingen met transgene micro-
 441 organismen voor medicinale toepassingen hadden zowel genterapeutische als
 442 vaccinatiedoeleinden.

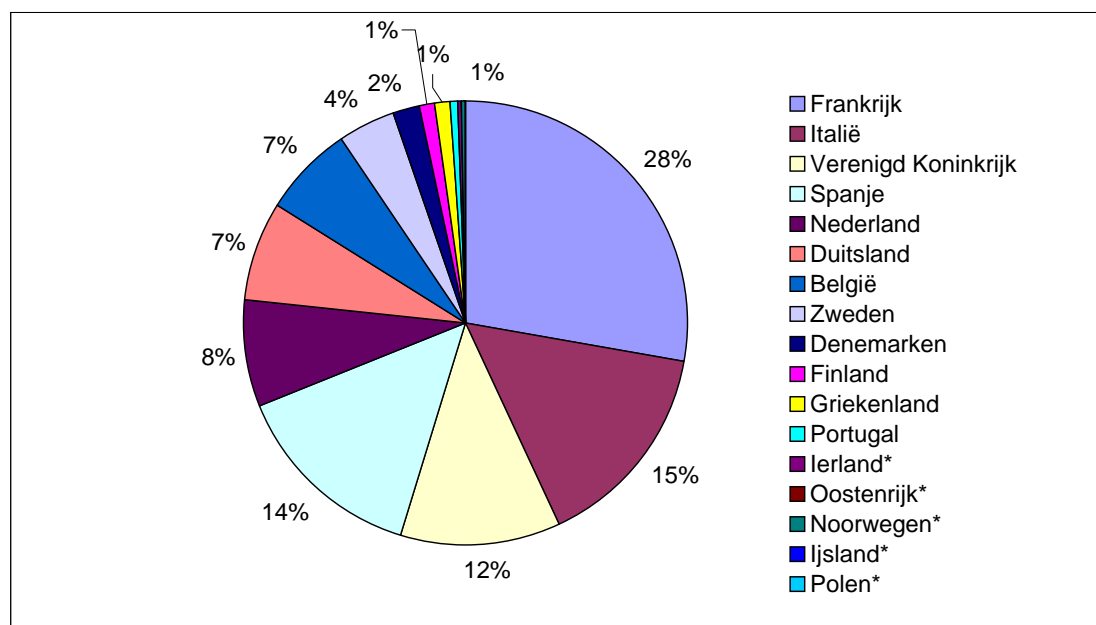
443 ***Wat brengt de toekomst?***

444 Uit de vrijgegeven resultaten van een studie (IPTS-JRC, 2003) die op verzoek van de
 445 Europese Commissie is uitgevoerd, blijkt dat het aantal veldproeven met transgene
 446 gewassen in de EU tussen 1998 en 2002 met 80 procent is teruggelopen. De wettelijke
 447 onzekerheden, de moeilijkheid om de bestaande regelgevingen na te leven, de onzekere
 448 marktsituaties en de hoge kosten die gepaard gaan met onderzoek werden als de
 449 belangrijkste oorzaken aangehaald door de private biotechnologiesector om het onderzoek
 450 buiten de Europese Unie te doen. Met het in voege treden van de nieuwe regelgevingen die
 451 meer juridische zekerheden scheppen, zou het aantal veldproeven weer kunnen stijgen.

452 ***Internationale vergelijking (MIRA-T 2003)***

453 In de Europese Unie zijn in de periode oktober 1991- december 2004, 1946 dossiers i.v.m
 454 experimentele vrijzettingen met GGO's behandeld (EG-website: <http://gmoinfo.jrc.it/>). Het
 455 leeuwendeel van de ingediende dossiers handelde over veldtesten met transgene gewassen
 456 (voornamelijk maïs, koolzaad, suikerbiet en aardappel). Figuur 6 geeft weer welk aandeel de
 457 verschillende EU-lidstaten hebben in het totaal aantal dossiers.

458 *Figuur 6: Aandeel van de verschillende EU-lidstaten in het totaal aantal ingediende dossiers*
 459 *voor experimentele vrijzetting (1991-2004)*



460
 461
 462

* EU lidstaten met een 0% aandeel

Lidstaat	Aantal dossiers	Lidstaat	Aantal dossiers
Frankrijk	541	Finland	21
Italië	295	Griekenland	19
Verenigd Koninkrijk	231	Portugal	12
Spanje	273	Ierland*	5
Nederland	151	Oostenrijk*	3
Duitsland	143	Noorwegen*	1
België	130	IJsland*	1
Zweden	79	Polen*	1
Denemarken	40		

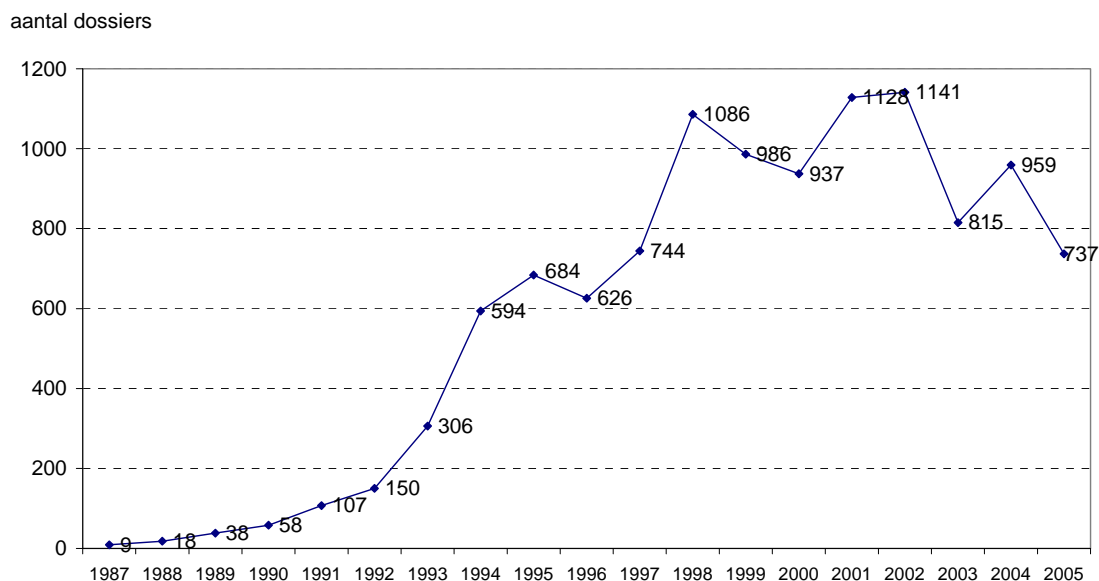
463
 464

Bron: Sectie Bioveiligheid en Biotechnologie, WIV, gebruik makend van gegevens van JRC website <http://gmoinfo.jrc.it>

465
 466
 467

Ter vergelijking geeft figuur 7 de evolutie weer van het aantal veldproeven in de Verenigde Staten van Amerika sedert 1987. Het gaat om meer dan 9 000 veldproeven sinds 1987. De belangrijkste gewassen getest in de veldproeven zijn maïs, aardappel en sojaboon.

468 *Figuur 7: Aantal dossiers goedgekeurd per jaar in de VS voor veldproeven met transgene*
 469 *gewassen (1987-2005)*



470

471 Bron: <http://www.isb.vt.edu/cfdocs/biocharts2.cfm>

472 3.3 | GGO's in rassenproeven

473 *Verloop indicator en verklaring verloop*

474 Als indicator voor GGO's in rassenproeven hanteren we het aantal rassenproeven met
 475 transgene planten uitgevoerd in Vlaanderen, samen met gegevens over het types van GGO's
 476 (het type gewas en zijn kenmerken) en de ingenomen oppervlakte van de rassenproeven.

477 Transgene rassen moeten net zoals conventionele rassen meedoen aan 'rassenproeven'.
 478 Voor informatie over de voorwaarden waaraan een ras moet voldoen om op een catalogus te
 479 staan, verwijzen we naar het kader. Indien een ras goed scoort én mits ze een toelating heeft
 480 voor vrijzetting onder de richtlijn 2001/18/EG, kan ze op een nationale rassencatalogus
 481 komen en als zaaizaad verhandeld worden op nationaal niveau. In België werden in 1998
 482 voor de eerste maal rassenproeven uitgevoerd met transgene gewassen. Voorlopig staan in
 483 België echter nog geen transgene rassen op de Belgische rassencatalogus. Bovendien
 484 werden de laatste vier jaar in België geen rassenproeven met transgene gewassen meer
 485 uitgevoerd. In 1998 werden 12 transgene rassen opgenomen in rassenproeven in België, in
 486 1999 nog 11 en in 2000 7 transgene rassen. Geen van deze proeven leidde tot opnamen in
 487 de Belgische rassencatalogus.

488 **De organisatie van rassenproeven en rassencatalogi**

489 Het verhandelen van plantenrassen mag in Europa alleen als een ras op een rassenlijst
 490 (rassencatalogus) staat. Elke lidstaat heeft een nationale rassencatalogus en er is ook een
 491 EU-lijst. Indien een ras op een nationale lijst staat, dan kan het na verloop van tijd op de
 492 Europese Rassenlijst komen. Zodra het hierop prijkt, mag het over heel de EEG worden
 493 gecommmercialiseerd. In principe geldt een wachttijd van twee jaar, maar als geen enkel EEG
 494 land bezwaren aantekent, kan een ras vaak na enkele maanden op de Europese rassenlijst
 495 komen.

496 Een nieuw ras moet minstens aan vier voorwaarden voldoen: (1) het moet nieuw zijn (2) het
497 moet een naam dragen (3) het moet identificeerbaar zijn en (4) het moet een voldoende
498 cultuur- en gebruikswaarde bezitten.

499 Voorwaarden 1-3 worden onderzocht in instituten waar men zich bezighoudt met de
500 registratie van rassen. Men vergelijkt nieuwe rassen met bestaande rassen en zoekt uit of ze
501 onderscheidbaar zijn van de bestaande rassen en of ze homogeen en stabiel zijn. Ze moeten
502 homogeen en stabiel zijn om ze op een betrouwbare wijze te kunnen definiëren. Indien dit het
503 geval is, dan verklaart men een ras OHB: onderscheidbaar, homogeen en bestendig. Voldoet
504 een ras niet aan deze OHB-eisen dan wordt het afgekeurd. De duurtijd van dit soort proeven
505 is in de regel 2-3 groeiseizoenen, afhankelijk van het soort gewas en zijn structuur: rassen
506 die bv. erg lijken op bestaande rassen vragen vaak meerdere jaren studie voor men erin
507 slaagt ze te onderscheiden van de bestaande rassen.

508 Simultaan onderzoekt men in nationale rassenproeven de cultuur- en gebruikswaarde van
509 een nieuw ras. In de meeste landen is de overheid organisator van deze proeven, zo niet dan
510 gebeurt de organisatie onder supervisie van de overheid. De duurtijd van deze proeven hangt
511 weer af van het soort gewas en de prestaties van een ras. In de regel is dit 3 jaren. Soms
512 gaat het sneller en volstaan 2 jaren.

513 Als regel kan men stellen dat een nieuw ras beter moet zijn dan de bestaande rassen. Is dit
514 niet het geval, dan wordt het afgekeurd.

515 Als een ras voldoet aan de OHB eisen en daarbovenop een voldoende cultuur- en
516 gebruikswaarde heeft, dan kan het op de nationale rassencatalogus komen. Zodra het op
517 deze catalogus staat, mag het over het hele (nationale) grondgebied gecommmercialiseerd
518 worden.

519 ***Wat brengt de toekomst?***

520 In Europa geldt de algemene regel dat zaaizaad goedgekeurd in één EU-lidstaat automatisch
521 goedgekeurd wordt in al de andere lidstaten en op de Europese rassencatalogus komt te
522 staan. Een plantenras dat op de Europese rassencatalogus staat, mag als zaaizaad verkocht
523 worden op Europees niveau (dus ook in België). In Frankrijk, Spanje en Nederland staan
524 transgene maïsrassen op de nationale rassenlijst: in Spanje gaat het om rassen van de GG-
525 maïs MON810, in Frankrijk om rassen van de GG-maïs Bt176 en MON810 en in Nederland
526 om een GG-maïs ras van T25. Het proces om de goedkeuring uit te breiden tot de andere
527 lidstaten werd opgeschort door het moratorium van 1998 (voor meer uitleg over moratorium
528 zie 3.4 | Introductie van GGO's voor commerciële doeleinden).

529 Met de opschorting van het moratorium in 2004, zijn in de EU voor het eerst begin september
530 2004 een aantal GG-maïsrassen ingeschreven op de Europese rassenlijst. Het gaat om 17
531 variëteiten van de GG-maïs MON810. Men kan verwachten dat deze GG-maïs variëteiten in
532 de EU-lidstaten zal geteeld worden waar de Europese maïsstengelboorder (*Ostrinia nubilalis*)
533 en de mediterrane maïsstengelboorder (*Sesamia nonagrioides*) een plaag vormen.
534 Preliminaire data voor 2005 suggereren dat de GG-maïs MON810 rassen reeds in Spanje,
535 Portugal, Duitsland, Frankrijk en Tsjechië geteeld worden (Devos *et al.*, 2005).

536 **3.4 | Introductie van GGO's voor commerciële doeleinden**

537 ***Verloop indicator en verklaring verloop***

538 Als indicator voor vrijzettingen voor commerciële doeleinden hanteren we het aantal
539 goedgekeurde bioveiligheidsdossiers, het type van autorisatie (import, teelt, etc.) en het type
540 van GGO en zijn kenmerken. In geval van teelt in Vlaanderen van transgene gewassen zal
541 ook de ingenomen oppervlakte in rekenschap genomen moeten worden.

542 Beslissingen over GGO-bioveiligheidsdossiers bedoeld voor commerciële doeleinden worden
543 op het niveau van de Europese Commissie genomen. Anno 2005 worden onder de richtlijn

544 2001/18/EG toelatingen afgeleverd voor import en/of verwerking en/of cultivatie van een
 545 GGO; onder de verordening (EG) Nr 1829/2003 voor in de handel brengen van een GGO als
 546 voedingsmiddel én als veevoeder en/of cultivatie van dit GGO. Eens een dossier is
 547 goedgekeurd, mag het GGO in kwestie in heel de EU in de handel worden gebracht, dus ook
 548 in België. Tabel 2 geeft een overzicht. De meeste goedkeuringen die tot heden werden
 549 afgeleverd, zijn goedkeuringen voor import en verdere verwerking tot veevoeder (Devos & De
 550 Schrijver, 2003; <http://www.biosafety.be>). Slechts een beperkt aantal toelatingen werd
 551 gegeven voor de import van een transgeen gewas als voedingsmiddel en nog minder voor
 552 teelt (Devos & De Schrijver, 2003; <http://www.biosafety.be>). De medicinale toepassingen met
 553 transgene micro-organismen die een toelating kregen, blijven beperkt tot vaccins voor
 554 vaccinatie van dieren (<http://www.biosafety.be>).

555 Momenteel mogen er in Europa nog maar een beperkt aantal GGO's en afgeleide producten
 556 voor menselijke consumptie te koop worden aangeboden (zie tabel 2). Het betreft
 557 voedingsmiddelen die afkomstig zijn van genetisch gewijzigde (GG) soja en maïs, zoals
 558 sommige soorten sojaburgers, tofu, maïsmeel en popcorn. Daarnaast zijn er ook oliën
 559 verkrijgbaar afkomstig van genetisch gewijzigd katoenzaad, maïs, soja en koolzaad, alsook
 560 zetmeel, meel en glucose van genetisch gewijzigde maïs. Hoewel deze GGO's in Europa zijn
 561 toegelaten, werden de meeste grootwarenhuizen ze nog uit hun rekken. Producten
 562 geproduceerd met behulp van enzymen die door genetisch gewijzigde micro-organismen
 563 worden aangemaakt, zijn eveneens commercieel beschikbaar. Dergelijke enzymen worden
 564 onder meer gebruikt in sommige brood- en kaasbereidingen en in de brouwerij.

565 *Tabel 2: Overzicht van genetisch gewijzigde gewassen of afgeleide producten die op*
 566 *1/12/2005 in de Europese Unie in de handel mogen worden gebracht.*

Gewas	Transgene lijn	Gebruik	Kenmerk	Aanvrager
anjer	4, 11, 15, 16	teelt	gewijzigde bloemkleur	Florigene
anjer	66	teelt	langere houdbaarheid	Florigene
anjer	959A, 988A, 1226A, 1351A, 1400A	teelt	gewijzigde bloemkleur	Florigene
cichorei	RM3-3, RM3-4, RM3- 6	teelt	steriliteit van de mannelijke planten	BejoZaden
katoen	RRC-lijn 1445	olie voor menselijke consumptie	herbicidentolerantie	Monsanto
katoen	IPC-lijn 531	olie voor menselijke consumptie	insectenresistentie	Monsanto
koolzaad	MS1 x RF1	olie voor menselijke consumptie	hybridensysteem, herbicidentolerantie	Bayer CropScience
koolzaad	MS1 x RF2	olie voor menselijke consumptie, teelt	hybridensysteem, herbicidentolerantie	Bayer CropScience
koolzaad	MS8 x RF3	olie voor menselijke consumptie	hybridensysteem, herbicidentolerantie	Bayer CropScience
koolzaad	Topas 19/2	olie voor menselijke consumptie, veevoeder, verwerking, invoer	herbicidentolerantie	AgrEvo
koolzaad	GT73	olie voor menselijke consumptie, invoer, verwerking en veevoeder	herbicidentolerantie	Monsanto
koolzaad	Falcon GS 40/90	olie voor menselijke consumptie	herbicidentolerantie	Hochst Schering, AgrEvo
koolzaad	Liberator L62	olie voor menselijke consumptie	herbicidentolerantie	Hochst Schering, AgrEvo
maïs	Bt176	voeding, veevoeder, verwerking, invoer, teelt	insectenresistentie, herbicidentolerantie	Novartis
maïs	T25	olie, zetmeel, meel en glucose voor menselijke consumptie, veevoeder,	herbicidentolerantie	AgrEvo

 verwerking, invoer, teelt

Gewas	Transgene lijn	Gebruik	Kenmerk	Aanvrager
maïs	MON810	olie, zetmeel, meel, glucose en maïze (vers of ingeblikt) voor menselijke consumptie, veevoeder, verwerking, invoer, teelt	insectenresistentie	Monsanto
maïs	Bt11	olie, zetmeel, meel en glucose voor menselijke consumptie, veevoeder, verwerking, invoer	insectenresistentie, herbicidentolerantie	Novartis Seeds
maïs	MON809	olie, zetmeel, meel en glucose voor menselijke consumptie	insectenresistentie	Pioneer
maïs	NK603	Invoer, verwerking, voeding en veevoeder	herbicideresistentie	Monsanto
maïs	1507	Invoer, verwerking en veevoeder	insectenresistentie	Mycogen Seeds, Pioneer Hi-Bred
tabak	ITB 1000 OX	teelt	herbicidentolerantie	Seita
soja	GTS 40-3-2	voeding, veevoeder, verwerking, invoer	herbicidentolerantie	Monsanto

567
568
569
570

Bron:
- Devos & De Schrijver, 2003
- www.bioveiligheid.be/TP/Tpmarket.html
- www.bioveiligheid.be/NF/Gmfoods/Notifications_art5_258_97.html

571 De transgene gewassen die tot op heden een toelating kregen voor commerciële doeleinden
572 in de EU zijn anjers, cichorei, katoen, koolzaad, maïs, tabak en soja (voor overzicht zie Devos
573 & De Schrijver, 2003). Het belangrijkste kenmerk van de toegelaten GGO's is
574 herbicideresistentie gevolgd door insectenresistentie. Hoewel deze GGO's in de EU zijn
575 toegelaten, wil dit niet automatisch zeggen dat ze effectief op de Europese markt aanwezig
576 zijn. Hun gebruik blijft anno 2005 beperkt en de toegelaten GGO's worden voornamelijk als
577 veevoeder verhandeld. Het aantal producten afkomstig van GGO's te koop aangeboden voor
578 menselijke consumptie blijft gering daar de meeste grootwarenhuizen ze uit hun rekken
579 weren.

580 Potentiële druk op het milieu kan voornamelijk verwacht worden van de teelt van genetisch
581 gemodificeerde gewassen. Het gebruik van diervoeder of menselijke voedingsmiddelen
582 afgeleid van GGO's die geïmporteerd zijn uit het buitenland geeft haast geen potentiële druk
583 van GGO's op het Vlaamse milieu. (lector wou deze zin eruit) Laat ook duidelijk zijn dat een
584 dier op geen enkele wijze beïnvloed wordt wanneer deze diervoeder eet dat afgeleid is van
585 GGO's. Het vlees, de melk en de eieren zijn identiek aan die van dieren die geen GGO's
586 eten. De transgene gewassen worden door de dieren gewoon afgebroken in de normale
587 chemische componenten net als alle andere voeder. In België is er tot op heden geen
588 commerciële teelt van transgene gewassen. Ook van de toepassing van medicinale GGO's
589 zal de druk op het milieu gering zijn.

590 **Wat brengt de toekomst?**

591 Sinds de opheffing van het *de facto* moratorium van 1998 (zie kader voor meer uitleg) worden
592 steeds meer GGO's toegelaten voor commerciële doeleinden. Er wordt ook verwacht dat de
593 teelt van transgene gewassen terug zal toenemen in de EU. Hoewel er eind de jaren 90 in
594 een aantal EU-landen transgene gewassen werden verbouwd, kwam hieraan een einde met
595 de ingang van het *de facto* moratorium. Anno 2003 was Spanje het enige EU-land waar

596 transgene maïs groeide. Anno 2005 is de situatie in Europa reeds geleidelijk aan het
597 veranderen (zie ook 3.3 | GGO's in rassenproeven; Devos *et al.*, 2005).
598

599

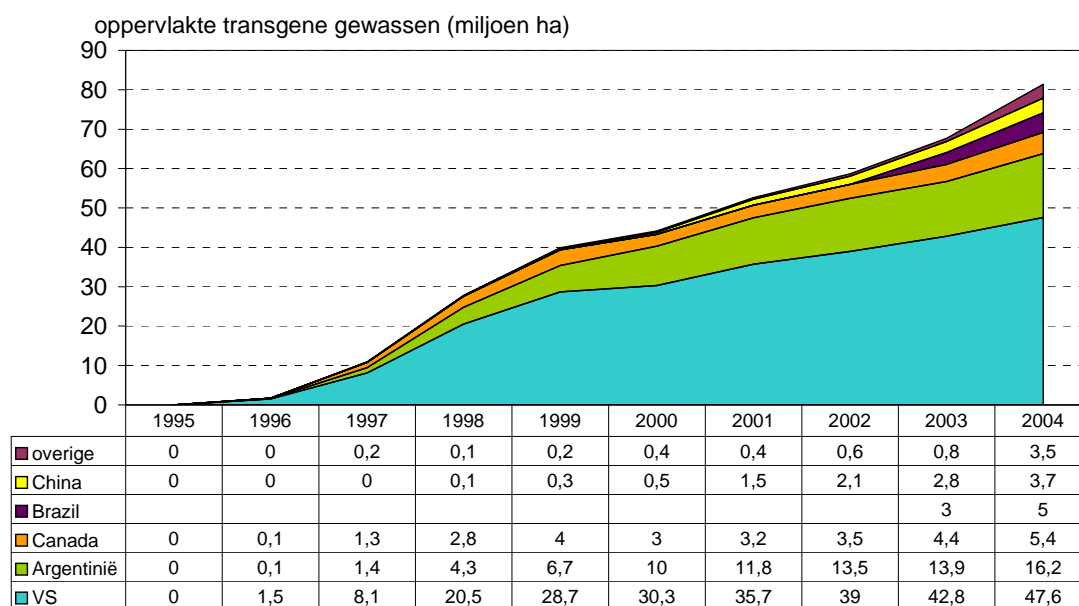
Het de facto moratorium

600 Sinds 1998 verhinderde een *de facto moratorium* de commercialisering van nieuwe transgene
 601 gewassen in de Europese Unie (MIRA-T 2003). Een aantal landen vond aanvullende
 602 wetgeving noodzakelijk alvorens nog meer transgene gewassen op de Europese markt toe te
 603 laten. In 2001 verving de strengere richtlijn 2001/18/EG de 'oude' richtlijn 90/220/EG. Op 18
 604 oktober 2003 werden twee nieuwe verordeningen van het Europees Parlement en de Raad
 605 gepubliceerd. De verordening EG Nr. 1829/2003 regelt de markttoelating van GG-voeding én
 606 GG-veevoeders. De tweede verordening EG Nr. 1830/2003 handelt over de traceerbaarheid
 607 en etikettering van GGO's en producten afkomstig van GGO's. Met de publicatie van deze
 608 reglementeringen (<http://europa.eu.int/comm/food/>) was een cruciale stap gezet om aan de
 609 bezwaren van de oppositievoerende landen tegemoet te komen en het moratorium op te
 610 heffen.

611 Op 1 juli 1994 werd een verbod op het gebruik van diermeel (vlees- en beendermeel) voor
 612 rundveevoeders in de mengvoederindustrie van kracht. Per 1 januari 2001 werd dit verbod
 613 tevens opgelegd voor het voeder van enkelmagigen (o.a. varkens en pluimvee). Een
 614 alternatieve eiwitbron voor diermeel kan bv. in soja en zonnepitolie gevonden worden.
 615 Jaarlijks wordt in Vlaanderen meer dan een miljoen ton soja in diervoeding verwerkt. Deze
 616 maatregel kan aanleiding geven tot de invoer van meer producten van transgene oorsprong.

617 Internationale vergelijking (MIRA-T 2003)

618 Sedert de introductie van transgene gewassen in 1996, neemt de teelt ervan elk jaar toe in de
 619 wereld (figuur 8). In 2004 schatte men het wereldareaal transgene gewassen op 81 miljoen
 620 hectare (James, 2004). Parallel met het areaal, steeg het aantal landen dat transgene
 621 gewassen teelde (6 in 1996 tot 17 landen in 2004). In 2004 was de groei in transgeen gewas
 622 areaal voor de eerste maal hoger in de ontwikkelingslanden vergeleken met de
 623 geïndustrialiseerde landen. De acht leidinggevende landen in de groei van transgene planten
 624 in volgorde van belangrijkheid zijn: VS, Argentinië, Canada, Brazilië, China, Paraguay, India
 625 en Zuid-Afrika.

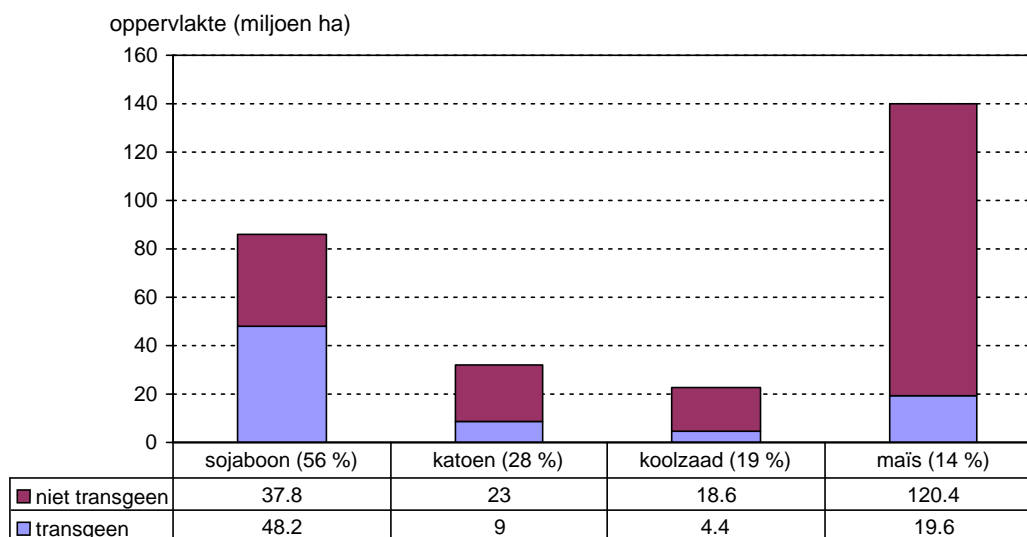
626 *Figuur 8: Transgeen wereldareaal (1995-2004)*

627

628 Bron: International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications, www.isaaa.org

629 In 2004 namen transgene soja (60 %), maïs (23 %), katoen (11 %) en koolzaad (6 %) het
 630 overgrote deel in van het wereldareaal aan transgene gewassen. Transgene soja neemt
 631 reeds meer dan de helft van het totale wereldareaal aan soja in beslag (56%). Voor katoen,
 632 koolzaad en maïs is dit respectievelijk 28 %, 19 % en 14 % (zie figuur 9). Het belangrijkste
 633 kenmerk van de transgene gewassen is herbicidentolerantie geïntroduceerd in soja, maïs,
 634 koolzaad en katoen. Op de tweede plaats komt insectenresistentie.

635 *Figuur 9: Wereldareaal transgene en niet-transgene soja, katoen, koolzaad en maïs (2004)*



636
637

Bron: James, 2004

638 3.5 | Evaluatie en maatregelen (indicatoroverschrijdend)

639 *GGO's in het Vlaams milieubeleid*

640 Naast de vergunningsprocedures voor GGO-activiteiten, zoals geregeld in VLAREM, worden
 641 nieuwe beleidsvoorbereidende activiteiten gepland in het kader van het Vlaamse milieubeleid.
 642 GGO's kwamen in het milieubeleidsplan 1997-2001 (MINA-plan 2) slechts op één plaats aan
 643 bod. Actie 117 bij het thema biodiversiteit voorziet in het opstellen van een afwegingskader
 644 voor de introductie van vreemde en gewijzigde biota, maar er zijn nog geen concrete
 645 resultaten beschikbaar.

646 Het goedgekeurd milieubeleidsplan 2003-2007 (MINA-plan 3) voorziet een studieproject voor
 647 het opstellen van een kader voor risicoanalyse van risicovolle technologieën. Hierin worden
 648 GGO's meegenomen.

649 *Voedselveiligheid/traceerbaarheid*

650 Als een gevolg op de voedselcrisis in de EU (2001) heeft de Commissie in haar 'White
 651 paper on food safety' (COM (1999)719 final) een geïntegreerde aanpak 'van boer tot
 652 consument' voor de volledige voedselketen voorgesteld met als belangrijkste doelstelling de
 653 bescherming van de consument en het nastreven van de hoogst mogelijke standaarden voor
 654 voedselveiligheid. Deze aanpak geldt ook voor GG-producten en werd vastgelegd in de
 655 verordening (EG) Nr. 1830/2003 inzake traceerbaarheid en etikettering. Met deze regelgeving
 656 moet alle voedsel en veevoer afkomstig van transgene gewassen voortaan een etiket dragen
 657 met de vermelding 'genetisch gemodificeerd'. De juistheid van de etiketten op producten
 658 afkomstig van GGO's zal via een traceerbaarheidssysteem kunnen worden nagegaan. Na het
 659 op de markt brengen van een GGO, zullen de verantwoordelijken voor verwerking en
 660 distributie, informatie omtrent de identiteit van het GGO moeten registreren en gedurende 5

661 jaar bijhouden. Op die manier wordt het mogelijk een GGO uit de handel te nemen zodra
662 nadelige gevolgen voor mens of milieu vastgesteld worden.

663 **Voedselveiligheid in België**

664 De verantwoordelijkheden inzake *voedselveiligheid* in België zijn verdeeld tussen de
665 Federale Overheidsdienst Veiligheid van de Voedselketen en Leefmilieu (FOD VVVL) en het
666 Federale Agentschap voor de Veiligheid van de Voedselketen (FAVV). Deze diensten staan,
667 binnen de perken van hun bevoegdheden, in voor de normatieve taken (FOD VVVL) en de
668 controletaken (FAVV). In dit verband (1) nemen zij deel aan de internationale
669 onderhandelingen betreffende de uitwerking van normen inzake kwaliteit, het handelsverkeer
670 en risicobeheersing; (2) bereiden zij reglementaire teksten voor (koninklijke en ministeriële
671 besluiten) met het oog op de tenuitvoerlegging (normatieve aspecten); (3) staan zij in voor de
672 controle op de toepassing van deze normen. Dit beleid moet leiden tot het verbeteren van de
673 traceerbaarheid van GGO's in de voedselketen en tot een gedegen risicobeheer van GGO's.
674 Voor de analyses van GGO's werd onder leiding van de Adviesraad voor Bioveiligheid een
675 netwerk van drie laboratoria opgezet. De Belgian Network for GMO Laboratories staat in voor
676 het onderzoek naar GMO karakterisatie, detectie en traceerbaarheid. In het kader van de
677 controle van stalen voor de overheid staat het Centre de Recherches Agronomiques (CRA) in
678 voor 'veevoeder', WIV voor 'voedingsmiddelen' en het Centrum voor Landbouwonderzoek
679 (CLO) voor zaden.

680 **Aansprakelijkheid en noodplannen**

681 Voor wat betreft de aansprakelijkheid van *gezondheidsrisico's* verbonden aan GG-
682 voedingsmiddelen gelden dezelfde regels als voor gewone voedingsmiddelen (Vivta, 2003a).
683 Voor *milieuschade* geldt richtlijn 2004/35/EG inzake milieuaansprakelijkheid (zie 1.3 |
684 Europese regelgeving). Voor het herstellen van *economische schade* of het vermijden van
685 eventuele ongevallen bestaat er alles behalve een duidelijk beleid. Hierbij moet een
686 onderscheid gemaakt worden tussen ingeperkt gebruik en doelbewuste vrijzetting (MIRA-T
687 1998). Bij ongevallen die zich zouden voordoen bij *ingeperkt gebruik* brengt de gebruiker, met
688 name elke natuurlijke of rechtspersoon die verantwoordelijk is voor het ingeperkte gebruik
689 van GGO's en/of pathogenen, de bevoegde instantie en toezichthoudende ambtenaren op de
690 hoogte (VLAREM II, art. 5.51.5.1), en verstrekt hen de nodige informatie m.b.t. locatie, tijdstip,
691 aard en oorzaken van het ongeval en draagwijdte van blootstelling aan micro-organismen en
692 organismen zoals beschreven in bijlage 5.51.5, Deel II van VLAREM II. Onder ongeval wordt
693 in VLAREM II verstaan: 'elk incident tijdens het ingeperkte gebruik waarbij een betekenisvolle
694 en onbedoelde introductie van pathogene en/of genetisch gemodificeerde micro-organismen
695 of organismen optreedt en waardoor de menselijke gezondheid of het milieu rechtstreeks of
696 onrechtstreeks in gevaar kunnen worden gebracht.' Daarnaast verstrekt de gebruiker ook de
697 informatie die nodig is om de minister bevoegd voor de civiele bescherming toe te laten
698 rampenplannen op te stellen voor buiten de inrichting. Deze vereiste inlichtingen omvatten:
699 risicobronnen en omstandigheden waaronder ongevallen kunnen gebeuren, getroffen
700 preventieve maatregelen, de gegevens van de personen bevoegd voor het opstarten en
701 coördineren van de urgente maatregelen, de getroffen schikkingen om snel op de hoogte
702 gebracht te worden van incidenten, alarmprocedures en oproepen van hulpdiensten, en de
703 getroffen schikkingen voor specifieke informatie aan het publiek aangaande het ongeval en
704 de te volgen handelwijze (bijlage 5.51.5, Deel I). De gegevens inzake ongevalspreventie en
705 rampenplannen worden vereist voor activiteiten van risiconiveau 3 en 4. Noodplannen voor
706 gebeurlijke ongevallen bij *vrijzettingen* moeten opgesteld worden door de aanvrager, zoals
707 aangegeven in de bijlagen van EU-richtlijn 2001/18/EG. Wie voor de uitvoering van deze
708 noodplannen moet instaan is niet omschreven. Ook het Samenwerkingsakkoord van 3 maart
709 1998 komt hier niet aan tegemoet.

710

711 4 | Potentiële gevolgen van het gebruik van GGO's

712 4.1 | Doelstellingen & indicatoren voor de gevolgen van het gebruik van GGO's (MIRA- 713 S 2000)

714 De hoofddoelstelling van de richtlijn 2001/18/EG is het beschermen van de menselijke
715 gezondheid en het leefmilieu tegen mogelijke nadelige effecten van GGO's. Er kan dus
716 worden gesteld dat GGO's enkel op een zodanige manier mogen worden gebruikt dat ze
717 geen schade toebrengen aan mens en milieu. In MIRA-T 2003 werden een tiental
718 bijdoelstellingen geformuleerd als hulpmiddelen om de hoofddoelstelling duidelijker te
719 formuleren:

720 (1) Het gebruik van GGO's mag het leefmilieu niet méér belasten dan de gangbare
721 landbouwpraktijken, meer specifiek: het gebruik van GGO's mag het ecologisch evenwicht
722 niet méér verstoren en de biodiversiteit van gewassen en wilde soorten niet méér bedreigen
723 dan de gangbare landbouwpraktijken; het gebruik van GGO's mag niet leiden tot een
724 verhoogd gebruik van milieubelastende bestrijdingsmiddelen of tot een verhoogde
725 afhankelijkheid van agrochemische middelen.

726 (2) Op termijn lijkt het, uit voorzorg, een redelijke doelstelling, om het gebruik van
727 merkergeren die voor antibioticumresistentie coderen, zoveel mogelijk te vermijden, zeker als
728 er nieuwe merkergeren ter beschikking zijn die minder risico met zich meebrengen.

729 (3) Het gebruik van GGO's mag vormen van landbouw waarin GGO's niet gewenst zijn niet
730 hypothekeken.

731 (4) Het gebruik van GGO's mag de principes van goede landbouwpraktijken niet in het
732 gedrang brengen.

733 (5) Het gebruik van GGO's mag de selectiedruk voor resistentieontwikkeling niet zodanig
734 verhogen dat het beheersen van plagen, ziekten en onkruiden nog moeilijker wordt dan
735 vandaag.

736 (6) Het gebruik van GGO's mag niet meer gevaar opleveren voor niet-doelorganismen dan de
737 gangbare landbouwpraktijken.

738 (7) Het gebruik van GGO's mag geen uitbreiding van plagen en ziekten in de natuur
739 veroorzaken.

740 (8) GGO's mogen alleen worden gebruikt als ze traceerbaar zijn volgens de voorschriften van
741 richtlijn 2001/18/EG.

742 (9) Het gebruik van GGO's wordt toegelaten onder voorwaarden van continue opvolging
743 (monitoring en rapportage).

744 (10) Het gebruik van GGO's wordt toegelaten als de vergunning in de tijd wordt beperkt
745 (maximaal 10 jaar).

746 Uit deze bijdoelstellingen, werden twee doelstellingen als kerndoelstellingen naar voor
747 geschoven, namelijk:

748 (a) « Het gebruik van GGO's mag het leefmilieu niet meer belasten dan de gangbare
749 landbouwpraktijken » (Doelstelling 1, nauw verweven met 3,4,5,6,7).

750 (b) « GGO's kunnen pas worden gebruikt als ze traceerbaar zijn » (doelstelling 8, nauw
751 verweven met 9 en terugkerend bij vele indicatoren).

752 De motivatie voor de keuze van de eerste doelstelling lag in het verlengde van de groeiende
753 aandacht voor milieu en natuur in de landbouwproductiemethoden. Dit behelst zowel de

754 groeiende zorg voor biodiversiteit als het streven naar een verminderende milieubelasting,
 755 telkens binnen en buiten de pure productieoppervlakten. GGO's kunnen daaraan geen
 756 afbreuk doen. Daarmee sluit (a) letterlijk goed aan bij de hoofddoelstelling. De motivatie voor
 757 de tweede doelstelling is dat traceerbaarheid de basis vormt van elke controle.
 758 Traceerbaarheid is noodzakelijk als men aan integrale ketenbewaking wil doen en in elke
 759 stap waar GGO's voorkomen de milieueffecten wil bepalen. Intrinsiek sluit (b) daarom goed
 760 aan bij de hoofddoelstelling want ze geeft er een concrete invulling aan. Doelstelling (b) werd
 761 reeds gerealiseerd door middel van de verordening inzake traceerbaarheid en etikettering
 762 van GGO's, doelstelling (a) dient bij elke marktaanvraag in ogenschouw te worden genomen.

763 *Tabel 3: Doelstellingen, indicatoren en meetinstrumenten voor het gebruik van GGO's*

(nr.) doelstelling en kernwoord	indicator(en)	meetinstrument
(1) biodiversiteit	veranderingen in soortenaantal en relatieve verhouding intrapopulatie diversiteit	natuurmeetlatten, biologische waarderingskaarten detectietechnieken
gebruik bestrijdingsmiddelen	hoeveelheid middelen en hun belasting	milieumeetlatten
(2) antibioticum-resistentie	aan- of afwezigheid van een gen dat codeert voor een omstrede antibioticumresistentie	detectietechnieken
(3) landbouwwormen	genetische contaminatie van biologische landbouwproducten	fenotypische toetsen en moleculaire detectietechnieken
(4) goede landbouwpraktijken	sluit nauw aan bij (1)	
(5) resistentie	verlies van gevoeligheid	kwalitatieve en kwantitatieve aanwezigheid van ziekten en plagen; evaluatie van de efficiëntie van bestrijdingsmethoden
(6) niet-doelorganismen	aanwezigheid van niet-doel organismen en de evolutie in de tijd	kwalitatieve en kwantitatieve evaluaties
(7) ziekten en plagen in de natuur	aanwezigheid van ziekten en plagen in de natuur	zie (5) en (6)
(8) traceerbaarheid	vaststellen van specifieke stukken recombinant DNA of hiervan afgeleide eiwitten in planten en gewassen	detectietechnieken
(9) opvolging	combinatie van (1), (5), (6), (7), (8)...	
(10) beperkte vergunning	tijdsduur dat het GGO in de handel is	administratieve controle, desnoods aangevuld met detectietechnieken

764 Bron: UGent, Vita Vitalis in MIRA-S 2000.

765 De hoger vernoemde bijdoelstellingen kunnen elk gekwantificeerd en gekwalificeerd worden
 766 door gebruik te maken van specifieke indicatoren en meetmethoden (zie tabel 3). Voor de
 767 milieu-gerelateerde bijdoelstellingen kan gebruik gemaakt worden van meetmethoden uit de
 768 biologie, ecologie en de moleculaire biologie; voor de beheer-gerelateerde bijdoelstellingen
 769 moet er beroep gedaan worden op GGO detectiemethoden (zie kader).

770 **De detectie van GGO's**

771 Bij bepaalde kenmerken kan men aan de hand van het fenotype vaststellen of een gewas
 772 genetisch werd gemodificeerd. Dit is echter alleen mogelijk met levend plantenmateriaal en
 773 enkel voor eigenschappen die van nature normaal niet voorkomen in het gewas. Een duidelijk
 774 voorbeeld hiervan is tolerantie voor herbiciden. Door middel van een eenvoudige behandeling

775 van het gewas met het herbicide kan men onderzoeken of een gewas al dan niet
776 gemodificeerd is. Een beperking hierbij is, dat dergelijke fenotypische eigenschappen niet
777 meer vast te stellen zijn op verwerkte producten. Bovendien kunnen niet alle eigenschappen
778 fenotypisch worden aangetoond.

779 Ook in het leefmilieu is een dergelijke methode niet steeds éénduidig. Hoe kan je aan de
780 hand van het fenotype bewijzen dat een plant tolerantie voor een herbicide heeft verworven
781 door genetische modificatie en niet door (bijvoorbeeld) selectie?

782 Daarom zijn in de praktijk de meeste detectiemethoden gebaseerd op het opsporen van het
783 genproduct (enzyme of eiwit) of maken ze gebruik van PCR gebaseerde technieken waarbij
784 een fragment van het ingebouwde DNA wordt geamplificeerd. Een genetisch gewijzigd
785 organisme verschilt slechts voor een zeer klein gedeelte van het organisme waarvan het is
786 afgeleid. De detectie van een GGO is gericht op dat kleine verschil. Door het opsporen van
787 de ingebouwde genetische informatie kan men aantonen of een plant genetisch
788 gemodificeerd is of niet. Hierbij kan men zoeken naar het ingebouwde DNA zelf of naar de
789 genproducten van het ingebouwde fragment.

790 GGO's worden gekarakteriseerd door een gewijzigd genoom dat in bepaalde gevallen leidt tot
791 de expressie van nieuwe eiwitten. Voor de detectie van dergelijke GGO's is ELISA (Enzyme
792 Linked Immunosorbent Assay) de meest aangewezen techniek. De detectie van het nieuwe
793 eiwit gebeurt via een antilichaam. In sommige gevallen kan ook gebruik gemaakt worden van
794 de enzymatische activiteit van de tot expressie gebrachte eiwitten (via colorimetrische
795 testen). Het opsporen van GGO's met dergelijke methoden is echter heel moeilijk als het
796 GGO slechts een klein percentage van een voedingsproduct uitmaakt en zeker als het
797 product verschillende bereidingsstappen onderging zoals bijvoorbeeld een sterke verhitting.
798 Bovendien laat het geen ruimte voor identificatie van een specifieke modificatie.

799 De meeste aandacht gaat tegenwoordig uit naar technieken gebaseerd op DNA detectie,
800 namelijk PCR en aanverwante technieken. Een eerste benadering voor de detectie van
801 GGO's in voeding, richt zich op het vaststellen van het al dan niet GGO zijn. Dergelijke
802 methoden zoeken naar de aanwezigheid van een beperkt aantal sequenties die niet
803 voorkomen in natuurlijk voorkomende planten. Hiervoor voert men een PCR reactie uit
804 waarmee de aanwezigheid van de CaMV 35S (cauliflower mosaic virus) promotor, het 3'
805 gebied van het nopaline synthase (nos) gen of de kanamycine resistentie merker (nptII) wordt
806 geanalyseerd. Met deze drie elementen kan men alle geautoriseerde GGO's opsporen.
807 Enkele beperkingen van deze methode komen naar voor als we zien dat deze sequenties
808 soms spontaan in voedsel kunnen voorkomen zodat hun detectie niet onomwonden bewijst
809 dat GGO's aanwezig zijn. Bovendien laat deze methode niet toe te differentiëren tussen
810 verschillende transgene lijnen en hen te identificeren (Messens *et al.*, 1998). Men kan alleen
811 aantonen of men al dan niet met GGO's te maken heeft. Indien het signaal positief is, kan
812 men via construct specifieke PCR meer informatie achterhalen. Deze techniek steunt op de
813 amplificatie van een fragment dat uniek is voor het construct. Dit fragment kan de fusie
814 omvatten tussen de promotor en de coderende sequentie of kan ook het construct zelf zijn.
815 Deze construct-specifieke PCR identificeert dus een specifiek insert en zo kunnen lijnen die
816 met een verschillend insert werden gemodificeerd van elkaar onderscheiden worden. Kennis
817 van de sequentie van het ingebouwde stukje DNA is hierbij essentieel. Wanneer dit construct
818 echter gebruikt is bij de ontwikkeling van meerdere GGO's (bv. Bt-maïs) dan volstaat ook
819 deze strategie niet om de verschillende lijnen van elkaar te onderscheiden. Daarom wordt
820 steeds meer aandacht besteed aan het ontwikkelen van een identificatie en lijnspecifieke
821 detectie van GGO's. Deze is gebaseerd op de amplificatie van stukjes DNA die de overgang
822 vormen tussen het ingebouwde DNA (identiek voor elke transformatie met hetzelfde
823 construct) en de plaats van inbouwen in de chromosomen: het insertiegebied of het
824 junctiegebied. Dit insertiegebied is uniek voor elke transgene lijn. Hiervoor moet men
825 beschikken over een primer die bindt in het ingebouwde DNA en anderzijds een primer die
826 bindt in het plant DNA in de nabijheid van de insertieplaats. Sequentiegegevens over het
827 insertiegebied zijn meestal niet voorhanden. Deze informatie wordt tegenwoordig wel
828 gevraagd aan de indiener van een dossier.

829 Het Departement Plantengenetica en –veredeling van CLO Gent heeft een anker PCR
830 methode ontwikkeld waarmee men op een universele en snelle manier informatie over het
831 insertiegebied kan bekomen (Theuns *et al.*, 1998). Anker PCR is een AFLP-gebaseerde
832 techniek, waarbij vooreerst het DNA van de ‘te karakteriseren transgene plant’ verteerd wordt
833 met passende restrictie-enzymen. Aan de geknipte fragmenten wordt een ‘adaptor’ (kort
834 oligonucleotide waarvan de sequentie nauwkeurig gekend is en waarvoor ook passende
835 adaptor-primers bestaan) geligeerd. Een primer gelegen in het buitenste deel van het
836 ingebouwde construct (bv. de gekende 35S promotor) zal nu samen met de betreffende
837 ‘adaptor-primer’ in het ideale geval één fragment amplificeren. Dit is dan het
838 overgangsfragment construct - plantengenoom. Door dit fragment te isoleren, op te zuiveren
839 en te sequencen, kan de volledige sequentie bepaald worden en bijgevolg een primer
840 gesynthetiseerd die in dit nieuw ontrafelde planten-DNA ligt. Deze primer is de lijnspecifieke
841 primer (Taverniers *et al.*, 2000). Voor een aantal commerciële GGO's werden reeds
842 dergelijke lijn-specifieke primerparen ontwikkeld en gevalideerd in PCR-methoden, bv.
843 RoundupReady soja (Monsanto) (Windels *et al.*, 1999; Windels *et al.*, 2000). Lijnspecifieke
844 PCR is tevens uiterst belangrijk naar kwantificering van GGO's toe. Dit omdat etikettering van
845 GGO's verplicht is.

846 Bij het traceren van GGO's in het leefmilieu (in geval van veldproeven of monitoring van een
847 grootschalige teelt) wordt meestal gebruik gemaakt van een combinatie van fenotypische
848 detectie en PCR. Afhankelijk van de ingebouwde eigenschap, voert men eerst een
849 fenotypische test uit. Is deze positief, dan kan men aan de hand van construct specifieke PCR
850 reacties onderzoeken of het al dan niet om een GGO gaat.

851 4.2 | Risicoanalyse van bioveiligheidsdossiers

852 De wetenschappelijke kennis i.v.m GGO's evolueert zeer snel. De grenzen van wat als risico
853 aanzien wordt, verschuiven hierdoor voortdurend. Wat nu als een mogelijk risico wordt
854 aanzien, kan in de toekomst geen of een hanteerbaar risico zijn.

855 De evaluatie van de risico's voor mens en milieu vormt de basis van het al dan niet toelaten
856 van activiteiten met GGO's en het opleggen van maatregelen. Vóór elke activiteit met een
857 GGO wordt een risico-inschatting gemaakt en worden maatregelen opgelegd met het doel de
858 potentiële risico's voor mens en milieu in te perken. Wanneer de risico-inschatting zorgvuldig
859 wordt uitgevoerd en de juiste maatregelen worden toegepast is de kans op een verstoring
860 van het leefmilieu gering (MIRA-T 1999).

861 Bij *ingeperkt gebruik* moet de risicoanalyse leiden tot de toewijzing van het juiste
862 inperkingsniveau en de toepassing van de juiste inperkingsmaatregelen. Het ingeperkt
863 gebruik van GGO's geeft onder normale omstandigheden nauwelijks een druk op het milieu.
864 Een mogelijke risicofactor is het biologisch besmet afval. Om deze reden wordt in de
865 wetgeving inzake ingeperkt gebruik een validatie van de inactiveringsmethoden opgelegd.
866 Bovendien gaat de wetgeving verder dan de Europese richtlijn inzake ingeperkt gebruik
867 vermits in België zelfs een inactivering van biologisch besmet afval afkomstig van activiteiten
868 van risiconiveau 1 vereist wordt terwijl dit in de richtlijn optioneel is. Als een inperking faalt
869 (bv. door een calamiteit) of wanneer een risicoanalyse niet goed is uitgevoerd en organismen
870 gehanteerd worden met te lage inperkingsmaatregelen kunnen er problemen ontstaan. De
871 organismen waarmee gewerkt wordt zijn met name genetisch gewijzigde bacteriën, gisten,
872 celculturen, virussen, parasieten, planten en dieren. In de afgelopen paar jaar is met name
873 het gebruik van virale vectoren toegenomen en is het aantal transgene dieren in aantal
874 toegenomen. De bepaling van de risicoklasse van het GGO gebeurt op grond van de criteria
875 vermeld in de beslissing 2000/608/EG van 27 september 2000 en op de technische bijlagen
876 van de regionale wetgeving inzake ingeperkt gebruik (Besluit van 6 februari 2004).

877 Bij *vrijzetting* leidt de risicoanalyse tot het bepalen van de mogelijke schadelijke gevolgen die
878 verbonden zijn aan de vrijzetting van het GGO in het milieu en of risicobeheer noodzakelijk is.
879 Binnen de EU worden de potentiële risico's op een gelijkaardige manier beoordeeld, namelijk
880 zoals beschreven staat in de Europese richtlijn 2001/18/EG bijlage II en de richtsnoeren van
881 de Europese Commissie van 24 juli 2002 (zie ook 1.3 | Europese regelgeving). De
882 basisprincipes van de milieurisicobeoordeling voor *vrijzettingen* is dat de introductie van

883 transgene organismen in het milieu 'stapsgewijs' gebeurt en dat de risico's 'geval per geval'
884 geanalyseerd worden (zie kader). Transgene organismen worden 'geval per geval'
885 geëvalueerd daar potentiële ongewenste effecten niet enkel afhangen van de nieuwe
886 kenmerken van de organismen zelf, maar ook van hun interactie met het leefmilieu. Zowel
887 directe als indirecte, onmiddellijk of vertraagd optredende effecten die het gevolg zijn van de
888 doelbewuste introductie van GGO's in het milieu worden bepaald. De evaluatie van de risico's
889 is belangrijk: eens een GGO is vrijgezet in het milieu, zal het in bepaalde gevallen moeilijk
890 zijn het er opnieuw uit te verwijderen. GGO's zijn immers levende organismen die zich
891 kunnen voortplanten en hun erfelijk materiaal kunnen overdragen. Als zij een
892 verontreinigingsfactor zouden zijn voor het milieu dan kan deze verontreiniging zichzelf
893 vermeerderen en verspreiden. Een ongewenst effect is bijvoorbeeld wanneer een GGO de
894 plaats inneemt van andere soorten (MIRA-T 1999).

895 **De basisprincipes van risicoanalyse**

896 Bij *geval-per-geval* gaat men ervan uit dat elk type modificatie in een bepaald organisme op
897 zichzelf beoordeeld dient te worden. Als er op deze manier genoeg informatie ter beschikking
898 komt, kunnen hieruit algemene conclusies getrokken worden. Dit heeft reeds geleid tot het
899 vereenvoudigen van procedures. De vertrouwdheid met het werken met GGO's en de daarbij
900 opgedane kennis heeft dit mede bevorderd. Bij deze benadering is er geen kader voorzien
901 om de conclusies die uit deze benadering voortvloeien in een bredere context te plaatsen en
902 te evalueren.

903 Bij het *stap-na-stap* principe wordt vertrokken van het idee dat potentiële risico's op elk
904 niveau moeten beoordeeld worden. Dit om de nodige gegevens te verzamelen om tot een
905 volgend niveau te kunnen overstappen. Men gaat van onderzoek over naar ontwikkeling om
906 uiteindelijk met een product op de markt te komen. In de inleiding van richtlijn 2001/18/EG
907 wordt dit principe als volgt omschreven: 'De introductie van GGO's in het milieu dient
908 stapsgewijze plaats te vinden; zulks houdt in dat de inperking van de GGO's geleidelijk en
909 stapsgewijze wordt verminderd en de schaal waarop de introductie plaatsvindt geleidelijk en
910 stapsgewijze wordt vergroot, doch alleen indien uit de beoordeling van de eerdere stappen
911 met betrekking tot de bescherming van de menselijke gezondheid en het milieu blijkt dat de
912 volgende stap kan worden gezet'. In realiteit blijkt dit principe niet helemaal op te gaan. Bij het
913 nemen van de beslissing om transgene planten toe te laten voor commercialisering, de
914 ultieme stap, werd erkend dat aan deze stapsgewijze procedure grenzen zijn. Zo bleek voor
915 de Engelse overheid deze procedure onvoldoende gegevens op te leveren over de impact op
916 de biodiversiteit van grootschalige toepassingen. Ze financierde daarom grootschalige
917 veiligheidstesten met koolzaad zelfs nadat zij positief had geadviseerd voor het op de markt
918 brengen van dit gewas.

919 In België wordt de wetenschappelijke risicoanalyse van GGO's geregeld via het 'Wetsontwerp
920 houdende instemming met het Samenwerkingsakkoord tussen de Federale Staat en de
921 Gewesten betreffende de administratieve en wetenschappelijke coördinatie inzake
922 bioveiligheid' van 14 juli 1998 (voor meer info zie <http://www.biosafety.be>). Overeenkomstig
923 het Samenwerkingsakkoord bestaat in België het gemeenschappelijk wetenschappelijk
924 evaluatiesysteem uit een Bioveiligheidsraad en een Dienst Bioveiligheid en Biotechnologie
925 (SBB). Voor het wetenschappelijke advies inzake bioveiligheid wordt de Bioveiligheidsraad
926 bijgestaan door onafhankelijke experts. In de Bioveiligheidsraad zetelen vertegenwoordigers
927 van de bevoegde overheden inzake bioveiligheid (voor meer info zie <http://www.bio-raad.be>).
928 De Bioveiligheidsraad ging officieel van start in mei 2004. De leden van de Bioveiligheidsraad
929 werden officieel benoemd in het KB van 4 april 2003.

930 Hieronder worden een aantal potentiële gevolgen van transgene gewassen voor mens en
931 milieu die milieu- en consumentenorganisaties zorgen baren, besproken en hoe deze
932 opgenomen worden in de risicoanalyse van transgene gewassen.

933 **Potentiële gevolgen voor de mens**

934 Milieu- en consumentenorganisaties wijzen op de mogelijke nadelige gevolgen van GGO's
935 voor de menselijke gezondheid. De consumptie van producten afkomstig van GGO's zou

936 volgens deze organisaties mogelijk allergische reacties kunnen oproepen. Daarnaast stellen
937 zij zich vragen bij het inbouwen van antibioticaresistentie als controle op de effectiviteit van
938 de modificatie in organismen.

939 Sommige voedingsproducten zijn *allergeen*. Het gaat dan met name om bepaalde eiwitten uit
940 vis, noten, granen en zuivelproducten. Met behulp van gentechnologie is het mogelijk genen
941 die coderen voor een allergeen over te brengen naar een gewas waar dit allergeen van
942 nature niet in voorkomt. Dit wordt als ongewenst aanzien, omdat het dan voor mensen die
943 allergisch zijn voor een bepaald allergeen op een gegeven moment heel moeilijk wordt om
944 allergene producten te vermijden (VRWB, 2000). De vrees voor allergische reacties is
945 gebaseerd op één voorbeeld: een bij soja ingebouwd gen van de brasilnoot dat inderdaad
946 allergische reactie veroorzaakte. Het was op voorhand bekend dat deze noot allergische
947 reacties kon veroorzaken. De ontwikkelde transgene soja werd hierop getest en uit het
948 resultaat bleek dat de allergeniciteit van de noot mee overgedragen was naar de soja. Het
949 bedrijf dat deze soja ontwikkelde, heeft om die reden dit product niet op de markt gebracht.
950 Allergeniciteit wordt grondig onderzocht tijdens de risico-evaluatie en als het product de
951 'beslisboom voor allergeniciteit' succesvol doorloopt betekent dit een "reasonable certainty of
952 no harm", maar geen 100 % uitsluitel van allergeniciteit. De vraag is m.a.w: is het mogelijk
953 om de langetermijneffecten van het consumeren van transgene voedsel te kennen? Zo dit
954 niet het geval is hoe gaan we dan met de mogelijke risico's om? Er zijn inderdaad historische
955 voorbeelden bekend waarbij ernstige nadelige effecten zich slechts op termijn openbaarden.
956 De problemen met het gebruik van het DES hormoon (diëthylstilbestrol, een synthetisch
957 vrouwelijke geslachtshormoon) is hier een voorbeeld van. Monitoring nadat het product op de
958 markt is gekomen, is daarom van belang. Richtlijn 2001/18/EG eist monitoringprogramma's,
959 maar niet voor voeding (niet levend materiaal). Onder Verordening 1829/2003 kan, eens het
960 GGO of het afgeleide product (niet levend materiaal) veilig is bevonden en op de markt is
961 gebracht, in bepaalde gevallen nog een observatieprogramma voorzien worden om mogelijke
962 langetermijneffecten te bestuderen.

963 Het inbouwen van een *antibioticumresistentie* roept niet alleen bij milieu- en
964 consumentenorganisaties vragen op. De bevoegde instanties van de Europese lidstaten en
965 de wetenschappers stellen zich hier ook vragen over. De groeiende resistentie bij bacteriën
966 tegen antibiotica is de basis voor deze bezorgdheid. De vraag is of het vrijzetten van GGO's
967 met een ingebouwd antibioticumresistentie een bijkomend gevaar kan betekenen voor de
968 volksgezondheid. Vanaf 31 december 2004 worden in de EU transgene gewassen met
969 antibioticumresistentiemerkers die mogelijk een nadelig effect kunnen hebben op de dierlijke
970 en menselijke gezondheid geleidelijk aan van de markt geëlimineerd (artikel §2 van de
971 richtlijn 2001/18/EG). Vanaf 31 december 2008 zullen veldproeven met transgene gewassen
972 met antibioticumresistentiemerkers die mogelijk een nadelig effect kunnen hebben op de
973 dierlijke en menselijke gezondheid ook niet meer toegelaten zijn. Onlangs publiceerde EFSA
974 in haar opinie over antibioticumresistentiemerkers (http://www.efsa.eu.int/science/gmo/gmo_opinions/catindex_en.html) een positieve lijst van antibioticumresistentiemerkers die wel
975 nog gebruikt mogen worden voor de selectie van transgene gewassen en een negatieve lijst
976 van antibioticumresistentiemerkers die niet aanwezig mogen zijn in transgene gewassen.
977 Doch 'Voor de nieuwe generaties transgene landbouwgewassen die in de loop van de
978 volgende jaren zullen geïntroduceerd worden op de markt, kan gesteld worden dat in het
979 merendeel van de gevallen er geen antibioticumresistentiegenen meer zullen aanwezig zijn in
980 de planten.
981

982 **Potentiële gevolgen voor de natuur**

983 In deze sectie worden de potentiële risico's besproken verbonden aan het gebruik van
984 GGO's, zoals de gevolgen van uitkruising naar verwante wilde soorten, de gevolgen van
985 wijziging in bestrijdingsmiddelengebruik, de gevolgen van overdracht naar niet-verwante
986 soorten en verstoring ecologische relaties. Een review van wetenschappelijke data over de
987 milieu- (en voedsel-)veiligheid van genetisch gemodificeerde gewassen werd door het VIB
988 gepubliceerd (Custers, 2001a).
989

990 *Gevolgen van uitkruising naar verwante wilde soorten*

991 Het geïntroduceerde gen in een transgeen cultuurgewas kan door kruisbestuiving
992 overgedragen worden naar verwante wilde soorten waardoor deze zich verder zouden
993 kunnen ontwikkelen als een plaag. Een voorbeeld van een kruisbestuivend gewas is
994 koolzaad. Koolzaad is gekend als een gewas dat kan hybridiseren met andere
995 koolzaadvariëteiten en bepaalde verwante wilde soorten (voor een overzicht zie Devos *et al.*,
996 2004). Afhankelijk van de ingebouwde eigenschap in een transgeen koolzaad kan uitkruising
997 leiden tot nadelige effecten voor het milieu. Zo zouden wilde koolzaadverwanten met een
998 resistentie tegen insectenvraat een competitief voordeel kunnen krijgen en een ecosysteem
999 kunnen gaan overheersen met een mogelijke afname van de biodiversiteit tot gevolg. Voor
1000 transgeen koolzaad met herbicideresistentie is reeds aangetoond dat de gevolgen van
1001 uitkruising naar wilde verwanten beperkt zullen zijn (voor een overzicht zie Devos *et al.*,
1002 2004). Vandaar het belang om elk transgeen gewas 'geval per geval' te evalueren rekening
1003 houdend met het feit of het gewas een kruisbestuiver is, er wilde verwante voorkomen in de
1004 regio waar het geteeld wordt en de ingebouwde kenmerken.

1005 *Gevolgen van wijziging in bestrijdingsmiddelengebruik*

1006 De herbicidetolerante transgene gewassen die op de markt gebracht worden, zijn resistent
1007 tegen totaalherbiciden. Totaalherbiciden zijn herbiciden die (bijna) alle onkruiden vernietigen.
1008 Men kan verwachten dat met het ontstaan van gewassen die tolerant zijn voor deze
1009 herbiciden, het gebruik van deze herbiciden zal stijgen. Anderzijds vermindert daardoor het
1010 gebruik van andere herbiciden. Zijn de totaalherbiciden die op grotere schaal worden ingezet,
1011 milieuvriendelijker dan de huidig toegepaste herbiciden dan is het netto resultaat een
1012 milieuwinst. De eerlijkheid gebiedt te vermelden dat wellicht geen enkel pesticide compleet
1013 neutraal is. Sommigen vrezen dat de toepassing van herbicidetolerante gewassen met zich
1014 mee zullen brengen dat de akkers nog meer dan voorheen onkruidvrij zullen zijn en
1015 organismen zoals vogels die leven van onkruidzaden nog meer achteruit zullen gaan (zie o.a.
1016 Watkinson *et al.*, 2000).

1017 *Overdracht naar niet-verwante soorten*

1018 Bij de vrijzetting van transgene gewassen wordt gevreesd dat geïntroduceerde genen in niet-
1019 verwante organismen, zoals micro-organismen kunnen terechtkomen. Dit zou kunnen leiden
1020 tot ongekende effecten op het milieu zowel wat de bodem als wat de toekomstige gewassen
1021 betreft op langetermijn. Naar gezondheid toe vreest men dat de overdracht van
1022 antibioticumresistentiegenen vanuit een plant naar ziekteverwekkende microben, gevolgen
1023 zouden kunnen hebben voor de gezondheid. Echter de *in vivo* overdracht van
1024 antibioticumresistentiegenen van GG-planten naar micro-organismen in darmen of bodem lijkt
1025 onwaarschijnlijk. De vraag is of dit het geval is voor andere eigenschappen. Dit moet bekeken
1026 worden per gebrachte eigenschap.

1027 *Verstoring ecologische relaties*

1028 De introductie van een GGO kan niet bedoelde effecten hebben op andere organismen en
1029 hierdoor de ecologische relaties verstoren. Het meest besproken voorbeeld zijn de effecten
1030 van het Bt-eiwit op de *larven* van de monarch vlinder. Het staat vast dat de larve van de
1031 monarch een verhoogde mortaliteit vertoont bij voeding van melkdistel met Bt-pollen onder
1032 laboratorium omstandigheden t.o.v. voeding van zuivere melkdistel (Losey, 1999).
1033 Ondertussen hebben andere wetenschappers aangetoond dat het voorgestelde onderzoek
1034 een aantal tekortkomingen vertoonde en dat onder veldcondities de mogelijke negatieve
1035 impact verwaarloosbaar zou zijn voor de actueel geteelde Bt-maïslijnen met uitzondering van
1036 Bt-176. Recent onderzoek in Schotland heeft uitgewezen dat een lieveheersbeestje schade
1037 ondervindt als het luizen eet die parasiteren op een transgene aardappel. In deze aardappel
1038 werd het gen van een sneeuwvlokje ingebouwd dat een eiwit aanmaakt dat groei van luizen
1039 en hun voortplanting afremt. Door het eten van deze luizen werd de vruchtbaarheid van de
1040 vrouwelijke lieveheersbeestjes verminderd met 38%. Ze leggen minder eitjes en ze leven
1041 maar half zo lang. Dit wijst in de richting van onbedoelde ecologische effecten van transgene
1042 gewassen (Birch *et al.*, 1999; Down *et al.*, 2000).

1043 *Genetische verschraling*

1044 Het valt te verwachten dat dezelfde transgene gewassen op zeer grote schaal zullen
1045 voorkomen bij veralgemeend gebruik van GGO's in de landbouw, waardoor de genetische
1046 uniformiteit in plantenrassen nog zal toenemen. De algemene *genetische verschraling* in
1047 onze cultuurplanten (gestimuleerd door grootschalige en geïndustrialiseerde verwerking en
1048 distributie) zal zich daardoor versneld verder zetten (Holemans *et al.*, 2001). Wanneer
1049 genetische uniformiteit van planten en dieren verder wordt doorgedreven zou de biodiversiteit
1050 van landbouwgewassen en veestapel bedreigd kunnen worden. Het is ontzettend belangrijk
1051 dat de plantenveredeling voldoende divers genetisch materiaal blijft gebruiken. De
1052 werkelijkheid kan vanuit diverse gezichtspunten geschetst worden. Kloppenburg ziet geen
1053 mogelijkheid tot duurzame uitbouw van biotechnologie; Holemans evalueert de nieuwe
1054 technologieën als te risicovol en Reheul plaatst de nieuwe technologie in de globale
1055 voortgaande lijn van genetische verschraling, die de plantenveredeling kenmerkt (Holemans
1056 *et al.*, 2001).

1057 **4.3 | Gevolgen voor de economie**

1058 *Inleiding*

1059 Onder deze titel worden de (potentiële) gevolgen van het gebruik van GGO's voor de
1060 economie beschreven. Een eerste doel is hier de gevolgen van de (potentiële) versterking op
1061 de economie te schetsen. Daarnaast worden ook de effecten van het (potentieel) gebruik van
1062 GGO's op de economie beschreven. Dit laatste houdt daarom niet direct een milieuversterking
1063 in. Omdat het over een potentiële versterking gaat is het moeilijk, zometijds onmogelijk, om een
1064 onderscheid te maken tussen directe, indirecte effecten en helemaal geen effecten. Vandaar
1065 de keuze voor het volledige gamma van effecten op de economie.

1066 Bij gebrek aan indicatoren, blijft deze titel veelal beschrijvend.

1067 *De biotechnologie sector*

1068 De biotechnologie is uitgegroeid tot een sleuteltechnologie, met snelle vooruitgang en veel
1069 perspectieven op winstgevendende toepassingen in talrijke sectoren. De impact van de
1070 biotechnologie vereist een detailstudie sector per sector en van de onderlinge beïnvloeding
1071 tussen deze sectoren. De enquête 'Technologiediffusie in Vlaanderen-1997' heeft uitgewezen
1072 dat 1,9 % van alle grote Vlaamse bedrijven en 1,1 % van alle kleine Vlaamse bedrijven
1073 producten met biotechnologisch gemodificeerde eigenschappen in het gamma opgenomen
1074 hebben of bestaande producten met biotechnologisch gemodificeerde eigenschappen
1075 verbeterd hebben (SERV, 2000).

1076 De relatie tussen biotechnologie en economie kan op verschillende manieren benaderd
1077 worden. De mogelijkheid tot het verkrijgen van octrooien, en de in de tijd beperkte
1078 monopoliepositie die daaraan verbonden is, was voor de industrie waarschijnlijk een sterke
1079 drijfveer voor het stimuleren van deze ontwikkeling. Daarnaast speelt ook dat hiervoor diverse
1080 fondsen beschikbaar werden gesteld. Vooral in de VS waren deze ruim aanwezig voor
1081 onderzoek naar de nieuwe beschavingsziekten: kanker, hart- en bloedvataziekten en
1082 suikerziekte. Ziekten die in sociaal en economisch opzicht de maatschappij veel geld kosten.
1083 Er waren, en zijn dus, duidelijk economische impulsen aanwezig om bepaald
1084 biotechnologisch onderzoek te stimuleren. We zien nu een ontwikkeling naar een groeiende
1085 machtsconcentratie. De sterke financiële positie van de chemische en farmaceutische
1086 bedrijven speelt hierin een grote rol. Ze kopen kleine biotechnologie bedrijven en octrooien,
1087 worden ze actief in de zaadhandel. Deze ontwikkeling heeft ook voor kleine zaadbedrijven die
1088 nog niet in handen van een industriële gigant zijn belangrijke gevolgen. De kleinere
1089 zaadbedrijven kunnen immers niet meer om de grote conglomeraten heen, omdat deze
1090 inmiddels de meeste octrooien in de plantenbiotechnologie in handen hebben. Concurrentie
1091 zonder geoctrooideerde gentechnologie wordt steeds moeilijker.

1092 Vanuit economisch-industrieel standpunt blijft te onderlijnen dat de verticale integratie van de
1093 gentechnologie voor het op punt stellen van een gewas samen met een specifiek biocide kan
1094 leiden tot monopolieposities die te verwerpen zijn.

1095 ***Verschuivingen in de landbouwstructuren***

1096 De mogelijkheid om GGO's in verschillende sectoren te gebruiken, kan mondiaal
1097 verschuivingen veroorzaken op het vlak van werkgelegenheid en de economische
1098 verhoudingen. Deze verschuivingen zullen het eerst voelbaar zijn op de internationale markt.
1099 Door de mogelijkheid verschillende grondstoffen te gebruiken voor een zelfde eindproduct,
1100 zullen producenten van grondstoffen kwetsbaarder worden. Het al dan niet onderling
1101 uitwisselen van grondstoffen hangt mede af van de beschikbaarheid, stabiliteit en marktprijs.
1102 Vooral geïndustrialiseerde landen hebben baat bij deze nieuwe mogelijkheden. Zij worden
1103 hierdoor minder afhankelijk van grondstoffen zoals cacao bonen, soja en suikerriet. Een goed
1104 voorbeeld is de zoetstof isoglucose die gemaakt wordt van maïs. Frisdrankbedrijven in de
1105 Verenigde Staten (met 80% van het totale suikerverbruik) zijn volledig overgeschakeld op het
1106 gebruik van deze zoetstof. Dit had economische gevolgen voor de rietsuiker exporterende
1107 landen.

1108 Een ander gevolg is dat grenzen tussen economische sectoren verder vervagen, doordat een
1109 zelfde grondstof in verschillende industriële sectoren kan gebruikt worden. Koolzaad
1110 bijvoorbeeld als grondstof voor de voedselverwerkende industrie (olie), farmaceutische
1111 industrie (peptiden), voor energie (biodiesel). De landbouwer, binnen het westers
1112 landbouwmodel, zal zo zijn rol nog verder zien verschuiven van voedselproducent naar
1113 grondstoffenleverancier.

1114 ***Coëxistentie van GGO- en niet-GGO gewassen (MIRA-T 2003)***

1115 Als we straks in de EU transgene gewassen verbouwen naast niet-transgene, dan rijst de
1116 vraag onder welke voorwaarden ze naast elkaar kunnen bestaan (= coëxistentie). Onder
1117 meer door (1) onvermijdelijke *stuifmeeloverdracht*, (2) *opslag*, (3) *mechanische vermenging*
1118 tijdens oogst, verwerking, opslag en distributie, is aan vermenging van transgene en niet-
1119 transgene gewassen niet te ontkomen (voor meer uitleg zie kader).

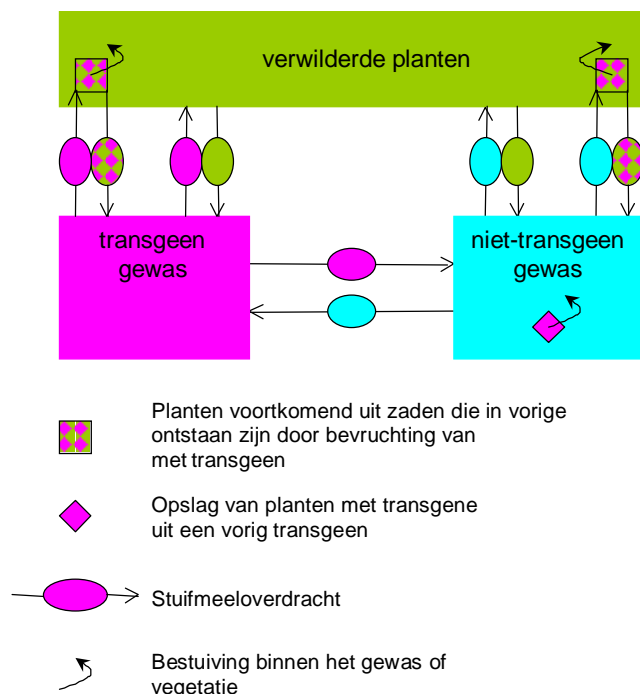
1120 *Vermenging transgene en niet-transgene gewassen*

1121 Drie grote mechanismen liggen aan de basis van genetische of mechanische vermenging:
1122 stuifmeelbeweging, opslag en mechanische verontreinigingen.

- 1123 ▪ Stuifmeelbewegingen tussen transgene gewassen, niet-transgene gewassen en
1124 verwilderde planten kunnen tot kruisbevruchting leiden waardoor een deel van de zaden
1125 van een gewas ongewenste eigenschappen bevat (figuur 10). Bovendien vormt opslag
1126 een bijkomende stuifmeelbron. 'Opslag' is de term voor planten die op akkers
1127 voortkomen uit achtergebleven zaden of plantendelen (bollen, knollen, wortelstokken)
1128 van een vorig gewas en in het huidig gewas eigenlijk een 'onkruid' zijn. Als een transgeen
1129 gewas of opslag van een transgeen gewas of transgeen verwilderde plant kruist met een
1130 niet-transgeen gewas of met verwilderde planten, dan komen de eigenschappen van het
1131 transgeen gewas terecht in de zaden van de niet-transgene planten. Hoe ver stuifmeel
1132 vliegt en in welke mate het effectief zorgt voor kruisbevruchting hangt onder meer af van
1133 de plantensoort, de topografie van een regio, de grootte en de ruimtelijke verdeling van
1134 de velden, de windrichting en/of de hoeveelheid bestuivende insecten (Öko-instituut,
1135 2003). In Vlaanderen zijn er slechts een beperkt aantal gewassen die kunnen kruisen met
1136 wilde of verwilderde verwanten. Koolzaad behoort tot deze gewassen.
- 1137 ▪ Groeit er transgene opslag in een niet-transgeen gewas, dan komen de transgene
1138 planten en/of zaden terecht bij de geoogste planten en zaden.
- 1139 ▪ Menselijke fouten en onachtzaamheden kunnen zorgen voor mechanische
1140 verontreinigingen tijdens alle stadia van de productie, oogst, transport en verwerking.

1141 Zaaizaad of plantgoed ligt aan de basis van elke teelt. Als het onzuiver is, zijn natuurlijk alle
1142 verdere stappen stroomafwaarts gehypothekeerd.

1143 *Figuur 10: Potentiële stuifmeeloverdracht tussen transgene en niet-transgene cultuurplanten*



1145 bron: D. Reheul, Vakgroep Plantaardige Productie, UGent

1146 Het is vanzelfsprekend dat coëxistentie een wijziging in de organisatie van de
1147 landbouwproductie met zich meebrengt. Om vermenging te beperken, moet men afhankelijk
1148 van het gewas, gepaste maatregelen nemen (voor meer uitleg zie kader). Vermenging
1149 helemaal uitsluiten is onmogelijk. In augustus 2003 verscheen in het publicatieblad van de
1150 EU een uitgebreide lijst met *coëxistentiemaatregelen* (Aanbeveling 2003/556/EG). Volgens
1151 de verordening (EG) Nr. 1829/2003 mogen de EU-lidstaten zelf op basis van deze
1152 aanbevelingen passende maatregelen treffen om de onbedoelde aanwezigheid van GGO's in
1153 andere producten te beperken. De samenwerking tussen landbouwbedrijven is één van de
1154 aanbevelingen die aan bod komt.

1155 *Coëxistentiemaatregelen per gewas*

1156 Algemene regels zijn niet mogelijk omdat gewassen zo verschillend zijn. Tabel 4 geeft enkele
1157 bepalende gewassenmerken. (1) Bepalend is of het gewas al of niet bloeit in onze velden.
1158 Bloeit het niet dan is er geen stuifmeelverspreiding. Als het gewas zich bovendien niet
1159 vegetatief vermeerderd dan is verspreiding behoudens mechanische verplaatsing uitgesloten.
1160 Is er wel vegetatieve vermeerdering – denk aan aardappelen waar de kleine knollen op het
1161 veld blijven – dan is er het jaar nadien opslag mogelijk, tenminste als de knollen de winter
1162 overleven. (2) Bloeit het gewas wel, dan is er stuifmeelverspreiding mogelijk. Deze
1163 verspreiding is beperkt bij zelfbestuivers maar kan uitgebreid zijn bij kruisbestuivers.
1164 Insectenbestuivers zijn slechter controleerbaar dan windbestuivers. Stuifmeeloverdracht kan
1165 eveneens gebeuren naar wilde verwanten van het gewas. De nakomelingen van deze
1166 kruising kunnen in het volgende teeltseizoen stuifmeel produceren en geteelde planten
1167 bestuiven. In Vlaanderen zijn er slechts een beperkt aantal gewassen die kunnen uitkruisen
1168 met wilde verwanten. (2.1) Bevatten de geoogste plantenproducten geen zaden, dan eten we
1169 geen transgene eiwitten, zelfs niet na contaminatie. (2.2) Dit is wel het geval als de geoogste
1170 producten wél zaden bevatten: denk aan maïs, aardbeien. Maar van steen- en pitvruchten
1171 eten we de zaden niet op, enkel het vruchtvlees. Zelfs na bestuiving met transgeen stuifmeel

1172 bevat het vruchtvlees geen transgeen eiwit want het vruchtvlees wordt gemaakt door de
 1173 moederboom. Als er zaden zijn, dan vallen er altijd een deel op de grond rond en tijdens de
 1174 oogst waardoor er opslag in de volggewassen mogelijk is.

1175 *Tabel 4: Teeltkarakteristieken van 5 landbouwgewassen in Vlaanderen*

factor	maïs	koolzaad	aardappel	suikerbiet	tarwe
komt het gewas tot bloei?	ja	ja	afhankelijk van het ras	nee, tenzij schieters	ja
vermeerdering: vegetatief of generatief?	generatief	generatief	vegetatief	generatief	generatief
kruisbestuiver of zelfbestuiver?	kruis	beide	vooral zelf ⁽¹⁾	kruis	zelf
windbestuiver of insectenbestuiver?	wind	vooral insecten	_(²⁾	wind	_(³⁾
kruising met wilde verwanten?	nee	ja	nee	ja ⁽⁴⁾	nee
bevat het geooste product zaden?	ja	ja	nee	nee	Ja
opslag mogelijk in Vlaanderen?	nee	ja	ja	ja ⁽⁵⁾	ja

1176 (1) Sommige aardappelrassen zijn niet fertiel.

1177 (2) Indien kruisbestuivend: via insecten.

1178 (3) Indien kruisbestuivend: via de wind.

1179 (4) Alleen rond de kust waar *Beta maritima* kan voorkomen.

1180 (5) Mogelijk indien het gewas schieters bevat.

1181 Bron: Hin, 2001; Reheul, 2003.

1182 Het optreden van accidentele vermenging met toegelaten transgeen materiaal betekent niet
 1183 dat het onzuiver product schadelijk geworden is. De EU-wetgeving laat immers alleen de teelt
 1184 toe van transgene gewassen die uitvoerig geëvalueerd zijn en volgens deze evaluatie veilig
 1185 bevonden zijn. Wel zijn er in geval van vermenging socio-economische gevolgen zodra de
 1186 overeengekomen drempelwaarde voor etikettering wordt overschreden. Een teler of
 1187 verwerker kan zo'n product niet meer als GGO-vrij verkopen. Vooral in de biologische
 1188 landbouw kan dit een grote inkomstenderving betekenen. De biologische landbouw hanteert
 1189 in België immers een *nultolerantie*. Omgekeerd kan de zuiverheid van een transgeen gewas
 1190 met bijzondere eigenschappen worden aangetast na genetische vermenging met een niet-
 1191 transgeen gewas.

1192 Op de vraag hoeveel coëxistentie kost voor de landbouwer, formuleerde het Institute for
 1193 Prospective Technological Studies (2002) een antwoord aan de hand van een reeks
 1194 simulaties. Hieruit blijkt dat, afhankelijk van de gewassen en het landbouwbedrijfstype, de
 1195 *bijkomende kosten* 1 tot 10 % van de huidige productprijs kunnen bedragen in geval
 1196 transgene gewassen de helft van het landbouwareaal beslaan. Bij de zaaizaadproductie zijn
 1197 de bijkomende kosten nog veel hoger. Wie de kosten zal dragen is tot op heden onbekend.

1198 Als transgene gewassen worden geteeld en het coëxistentieprobleem niet adequaat opgelost
 1199 geraakt, zodat de één of andere landbouwvorm in verdrukking geraakt, brengt dit de
 1200 keuzevrijheid van de consument in het gedrang en dreigt het etiketteringsbeleid een maat
 1201 voor niets te worden.

1202 Daar coëxistentie tot de regionale bevoegdheden behoort, worden in België
 1203 coëxistentiemaatregelen op regionaal niveau besproken. Zowel op Vlaams als Waals niveau
 1204 werd reeds een voorstel tot kaderdecreet inzake coëxistentie opgesteld dat nog dient
 1205 gestemd te worden. Het decreet bevat basisafspraken i.v.m coëxistentie. Aan de concrete
 1206 invulling van de praktische en technische zaken wordt nog verder gewerkt.

1207 GGO's in ontwikkelingslanden (MIRA-T 2003)

1208 Het Humanistisch Instituut voor Ontwikkelingssamenwerking (www.hivos.nl) publiceerde
1209 samen met Milieudefensie in 2000 de brochure 'Na de groene revolutie de genen revolutie?
1210 Vraagtekens bij gentechnologie in ontwikkelingslanden'. Deze brochure behandelt de
1211 economische, sociale en ecologische gevolgen van GGO's in ontwikkelingslanden. Ze
1212 benadrukken dat het voedselvraagstuk meer is dan een productietechnisch probleem: het is
1213 ook een kwestie van gebrek aan toegang tot productiemiddelen en gebrek aan koopkracht.
1214 Net zoals de groene revolutie in de jaren '70 met landbouwtechnische vernieuwingen honger
1215 wou bestrijden, haalt de publicatie aan dat de 'genenrevolutie' dit wil bereiken met transgene
1216 gewassen. In beide gevallen wordt daarbij de suggestie gewekt dat honger hiermee kan
1217 worden gebannen, wat echter niet het geval was bij de groene revolutie.
1218

1219 **5 | Respons overheid en maatschappij**

1220 Onder deze titel wordt stilgestaan bij de reactie van de burgers, middenveld en overheid op
1221 het gebruik van GGO's. Hoe de overheid het gebruik zelf regelt is beschreven onder titel 1.3
1222 en diverse indicatoren onder titel 2.

1223 **5.1 | Acceptatie of weerstand**

1224 In het algemeen stoot de acceptatie van nieuwe *therapeutische* mogelijkheden via
1225 tussenkomst van GGO's door de samenleving op geen problemen. Het perspectief dat
1226 bepaalde aandoeningen hiermee een behandeling kunnen verkrijgen, is doorslaggevend.
1227 Voor de *industriële* toepassingen wordt soms wel weerstand ervaren afhankelijk van hun
1228 toepassing. Vooral de toepassing van transgene gewassen in de *voedselketen* en de
1229 *landbouw* stoot in Europa en in vele ontwikkelingslanden op publieke weerstand. De
1230 menselijke interactie met de natuur - vaak gecorreleerd met religieuze perspectieven - is vaak
1231 de oorzaak van de weerstand tegen de genetische modificatie van levensmiddelen (WHO
1232 Report, 2005).

1233 In *Europa* bestaat bij het publiek voornamelijk ongerustheid over mogelijke
1234 langetermijengevolgen van transgene gewassen. Dit scepticisme vertrekt vanuit een perceptie
1235 dat het ingrijpen in de fundamentele van de natuur – in het genetisch patrimonium – met
1236 onvoldoende omzichtigheid verloopt. De technologische ontwikkelingen steunen op
1237 marktgedreven overwegingen waardoor de kans bestaat dat onvoldoende aandacht overblijft
1238 voor wetenschappelijk onderzoek over fundamentele en/of onopgeloste vragen naar de
1239 gevolgen van transgene gewassen.

1240 **5.2 | Consultatie van het publiek bij veldproeven (MIRA-T 2003)**

1241 Richtlijn 2001/18/EG eist de consultatie van het publiek bij de aanvraag voor GGO-
1242 veldproeven en/of voor de introductie op de markt. Voor aanvragen tot markttoelating is reeds
1243 op Europees niveau een procedure van publieke consultatie van kracht, wat niet het geval is
1244 voor de veldproeven. Hoewel de richtlijn nog niet omgezet was in een nationale wet, is de
1245 *publieke consultatie* toegepast bij de aanvraag voor een veldproef met transgene appels
1246 einde 2002 (Devos en De Schrijver, 2003). Via internet, advertenties en aanplakbiljetten werd
1247 het publiek op de hoogte gebracht. De opmerkingen van de burgers werden overgebracht
1248 aan de Minister van Consumentenzaken, Volksgezondheid en Leefmilieu die bij de
1249 besluitvorming onder meer rekening hield met de opinie van het publiek.

1250 Er blijft in Vlaanderen veel *oppositie tegen veldproeven* want 39 gemeenten hebben formeel
1251 bekend gemaakt dat zij GGO-vrij wensen te blijven (www.velt.be).

1252 **5.3 | Publiek debat**

1253 In Vlaanderen werd er reeds op verschillende manieren onderzoek gedaan naar de houding
1254 van de maatschappij t.o.v GGO's. VIB startte in de loop van 1998 een maatschappelijk
1255 onderzoeksprogramma rond acceptatie en barrières voor introductie, dat liep tot 2002. Het
1256 VIB organiseerde in het voorjaar van 2001 een debat waarin scholieren en volwassenen het
1257 voortouw kregen. Na heel wat discussie en interactie zetten de scholieren en volwassenen op
1258 papier wat zij van de biotechnologie in de landbouw en de voeding dachten (Custers, 2001b).
1259 Daaruit bleek dat de eventuele gevolgen voor mens en milieu wel belangrijk worden
1260 gevonden, maar dat vooral de nadruk wordt gelegd op controle en traceerbaarheid.
1261 Daarnaast is men niet erg optimistisch over de manier waarop biotechnologie voor de Derde
1262 Wereld zich op dit moment ontwikkelt.

1263 Een doctoraat aan de UGent handelde over de houding van de Vlaamse consument ten
1264 aanzien van genetisch gewijzigde voeding (Verdurme, 2003). Daaruit blijkt dat gezondheid,
1265 prijs, en smaak de belangrijkste criteria zijn voor de consument. Milieu wordt ook genoemd
1266 maar is minder belangrijk dan de eerder genoemde factoren. Toch blijken consumenten meer
1267 informatie te wensen over de gevolgen van GGO's voor het milieu.

1268 De onderzoeksgroep STEM aan de UA onderzocht op welke manier het best een
1269 maatschappelijk debat kan worden georganiseerd over GGO's, rekening houdend met de
1270 Vlaamse sociale en politiek-culturele context met als doel te komen tot een stappenplan voor
1271 de organisatie van meer participatieve activiteiten inzake debat over GGO's (Vandenabeele,
1272 2002).

1273 Naast de mogelijkheid van de burger om zijn mening te uiten bij het verlenen van
1274 vergunningen, organiseerden verschillende instanties publieke debatten rond het thema van
1275 GGO's. Zowel de federale overheid, het Vlaams Parlement als een reeks gemeenten (bv. via
1276 hun milieuraden) namen het initiatief om zulke publieksfora te organiseren. Tijdens de
1277 debatten, georganiseerd door Stichting voor de Toekomstige Generaties (STG &
1278 Burgerpanel, 2003), Fondation pour les Générations Futures (FGF & Panel de Citoyens) en
1279 het Vlaams Instituut voor Wetenschappelijk en Technologisch Aspectenonderzoek (viWTA,
1280 2003 b), kon het publiekspanel allerlei vragen stellen aan een panel van deskundigen. Na de
1281 discussie kon het publiekspanel een reeks *aanbevelingen formuleren* door middel van een
1282 eindrapport/advies. De centrale doelstelling van dergelijke eindrapporten/adviezen is dat ze
1283 geïntegreerd kunnen worden in nieuwe wetteksten en procedures inzake GGO's en
1284 genetisch gewijzigd voedsel.

1285 De aangesneden thema's op deze publieksfora handelden over een waaier onderwerpen.
1286 Hoewel de meningen soms verschilden binnen het publiekspanel zelf, vonden de deelnemers
1287 volgende aspecten belangrijk en wensen ze een regelgeving die rekening houdt met:

- 1288 ▪ een blijvend raadplegen van het publiek omtrent de materie;
- 1289 ▪ sensibilisering naar het brede publiek door voldoende informatieoverdracht i.v.m.
1290 biotechnologie;
- 1291 ▪ de keuzevrijheid van de consument;
- 1292 ▪ een leefbare landbouw waar biologische landbouw mogelijk blijft;
- 1293 ▪ een goed draaiende economie (werkgelegenheid);
- 1294 ▪ behoud van biodiversiteit;
- 1295 ▪ een gezond leefmilieu en gezond voedsel;
- 1296 ▪ een ethische invalshoek bij evaluatie van GGO's;
- 1297 ▪ een eerlijke omgang met de derde wereld.
- 1298

1299 MIRA-referenties

- 1300 ▪ MIRA-T 1998: pp. 335-346
- 1301 ▪ MIRA-T 1999: pp.333-344
- 1302 ▪ MIRA-S 2000: pp. 487-500
- 1303 ▪ MIRA-T 2001: pp. 441-452
- 1304 ▪ MIRA-T 2003: pp. 367-378

1305 Referenties

- 1306 Aanbeveling 2003/556/EG. Aanbeveling van de Commissie van 23 juli 2003 over richtsnoeren voor de
1307 ontwikkeling van nationale strategieën en beste werkwijzen ter waarborging van de coëxistentie van
1308 genetisch gemodificeerde gewassen met conventionele en biologische landbouw. Publicatieblad van de
1309 Europese Unie, L189/36, 2003.
- 1310 Aanbeveling 2004/787/EG. Aanbeveling van de Commissie van 4 oktober 2004 betreffende technische
1311 richtsnoeren inzake bemonstering en opsporing van genetisch gemodificeerde organismen en materiaal
1312 geproduceerd met genetisch gemodificeerde organismen, als of in producten aangeboden, in het kader
1313 van Verordening (EG) nr. 1830/2003. Publicatieblad van de Europese Unie, L348/18, 2004.
- 1314 AMINAL (2004) Milieuhandhavingrapport, AMINAL, Afdeling Milieu-inspectie, Brussel.
- 1315 Archieven en databanken van de Sectie Bioveiligheid en Biotechnologie, Wetenschappelijk Instituut
1316 Volksgezondheid. <http://www.biosafety.be>
- 1317 Archieven en databanken van AMINAL, Afdeling milieuvergunningen.
- 1318 Archieven en databanken van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Beleidsdomein Landbouw
1319 en Visserij, Administratie Kwaliteit Landbouwproductie.
- 1320 Arthur D. Little (2001) Economische sectoranalyse Biotechnologie in Vlaanderen, studie uitgevoerd in
1321 opdracht van het Ministerie van de Vlaamse Gemeenschap, Administratie Wetenschap en Innovatie,
1322 Brussel.
- 1323 Birch A.N.E., Geoghegan I.E., Majerus M.E.N., McNicol J.W., Hackett C.A., Gatehouse A.M.R. &
1324 Gatehouse J.A. (1999) Tri-trophic interactions involving pest aphids, predatory 2-spot ladybirds and
1325 transgenic potatoes expressing snowdrop lectin for aphid resistance, *Molecular Breeding*, 5, 75-83.
- 1326 Custers R. (2001a). Safety of Genetically Engineered Crops. VIB rapport, Gent, <http://www.vib.be>
- 1327 Custers R. (2001b) Syntheserapport: Reflecties over biotechnologie in landbouw en voeding, VIB, Gent.
- 1328 Devos Y. & De Schrijver A. (2003) Genetisch gewijzigd voedsel, Reglementering en
1329 veiligheidsbeoordeling, *Nutrinews*, 3, 12-17, http://www.nice-info.be/html/PROF/prof_set1.htm
- 1330 Devos Y., Reheul D., De Schrijver A. and Moens, W. (2004) Management of herbicide-tolerant oilseed
1331 rape in Europe: a case study on minimizing vertical gene flow. *Environmental Biosafety Research* 3,
1332 135-148.
- 1333 Devos Y., Reheul D. and De Schrijver A. (2005) The co-existence between transgenic and non-
1334 transgenic maize in the European Union: a focus on pollen flow and cross-fertilization. *Environmental*
1335 *Biosafety Research* 4, 71-87.
- 1336 EuropaBio (2003) Industrial Biotechnology (White Biotech): a gateway to a more sustainable future,
1337 Washington.
- 1338 Holemans, D., Reheul D., Kloppenburg, J. (2001) De evolutie van de plantenveredeling in Europa. In:
1339 Onedele zaadveredeling, Wervel-Forum 4, Brussel.
- 1340 Hin C.J.A. (2001) Landbouwkundige risico's van uitkruising van GGO-gewassen, CLM, Utrecht.
- 1341 IPTS-JRC (2003) Review of GMO's under Research and Development and in the pipeline in Europe,
1342 Europese Commissie.
- 1343 James C. (2004) Global Status of Commercialized Transgenic Crops: 2002, ISAAA Briefs No. 32:
1344 Preview, ISAAA, Ithaca, NY.
- 1345 Losey J.E., Rayor L.S., Carter M.E. (1999). Transgenic pollen harms monarch larvae. *Nature*, 399, 214.
- 1346 Messens K., Theuns I., Dewettinck K., Van Bockstaele E., Huyghebaert A., De Loose M. (1998)
1347 Detection of genetically modified organisms in food, *Med. Fac. Landbouww. Univ. Gent*, 64/5b, 521-527.

- 1348 PriceWaterhouseCoopers (2001) Biotechnologie in Flanders: an industrial perspective. Studie in
1349 opdracht van VIB, Gent.
- 1350 Reheul D. (2003) Plantaardige Productiesystemen, UGent, Gent.
- 1351 SERV (Sociaal-Economische Raad van Vlaanderen) (2000). Advies over de problematiek van genetisch
1352 gemodificeerde organismen. <http://www.serv.be>
- 1353 Statusrapport Toezicht Bioveiligheid & Biotechnologie 2003-2005. Vlaamse Gezondheidsinspectie. (in
1354 press) <http://www.gezondmilieu.be> (knop biologische factoren - GGOGGM)
- 1355 STG & Burgerpanel (2003) GGO's te velde? Advies van de leden van het Burgerpanel van Beernem
1356 omtrent de criteria die in aanmerking dienen te worden genomen voor het al dan niet vergunnen of
1357 toelaten van GGO-teelten voor experimentele en/of commerciële doeleinden, Beernem.
1358 http://www.stg.be/burgerpanel_ggo.htm
- 1359 Taverniers I., Windels P., Theuns I., Messens K., Dewettinck K., Van Bockstaele E., De Loose M.
1360 (2000). Development of routine tests for detection, identification and quantification of genetically
1361 modified organisms in the food chain. Med. Fac. Landbouw. Univ. Gent 65/3b, 503-510.
- 1362 Theuns I., De Buck S., Depicker A., Van Gaver D., Huyghebaert A., Van Bockstaele E., De Loose M.
1363 (1998) Anchored PCR method as alternative to detect and identify GMO's, Med. Fac. Landbouww. Univ.
1364 Gent, 63/4b, 1539-1542.
- 1365 Vandenaabeele, J., Goorden, L. (2002) Biotechnologie en het debat anno 2002, een vooruitblik, UA, VIB.
- 1366 Verdurme, A. (2003) Consumentenhouding ten aanzien van genetisch gewijzigd voedsel en ontwikkeling
1367 van doelgroepgerichte communicatie, UGent, Gent.
- 1368 Viwta (2003) Publieksforum. Nieuwe impulsen voor het debat over genetisch gewijzigd voedsel.
1369 Eindrapport van het publiekspanel, Vlaams Parlement, Brussel. [http://www.nice-](http://www.nice-info.be/html/PROF/prof_set2.htm)
1370 [info.be/html/PROF/prof_set2.htm](http://www.nice-info.be/html/PROF/prof_set2.htm)
- 1371 VLAB (Vlaams Actieprogramma Biotechnologie) (1990) Middellange termijn-projecten Informatiepakket
1372 voor het indienen van voorstellen, Vlaamse Executieve, Brussel.
- 1373 VWRB (Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid) (2000). Advies 65 inzake genetisch gemodificeerde
1374 organismen, bijlage III. <http://www.vrwb.be/MFiles/65.pdf>
- 1375 Watkinson A.R., Freckleton R.P., Robinson R.AA., Sutherland W.J. (2000) Predictions of Biodiversity
1376 Response to Genetically Modified Herbicide-tolerant Crops, Science, 289, 1554-1557.
- 1377 WHO Report (2005) Modern food biotechnology, human health and development: an evidence-based
1378 study. World Health Organisation, Food Safety Department, Geneva.
- 1379 Windels P., Theuns I., Dendauw J., Depicker A., Van Bockstaele E., De Loose M. (1999) Development
1380 of a line specific GMO detection method : A case study. Med. Fac. Landbouw. Univ. Gent, 64/5b, 459-
1381 462.
- 1382 Windels P., Depicker A., Van Bockstaele E., De Loose L. (2000) Characterisation of the 3' NOS junction
1383 of Roundup Ready soy, Med. Fac. Landbouw. Univ. Gent, 65/3b, 463-465.

1384 Medewerkers voorgaande MIRA-rapporten

- 1385 Deze personen werkten mee als auteur aan voorgaande MIRA-publicaties en onderschrijven
1386 niet noodzakelijk de informatie in dit achtergronddocument.
- 1387 Johan Albrecht, Faculteit Economie en Bedrijfskunde, UGent (MIRA-T 2001)
- 1388 Katrin Bilmeyer, Vita Vitalis vzw (MIRA-T 1998, MIRA-T 1999, MIRA-S 2000)
- 1389 Lydia Bommelé, Vakgroep Plantaardige Productie, UGent (MIRA-T 2001)
- 1390 Veerle Christiaens, Vakgroep Plantaardige Productie, UGent (MIRA-T 2003)
- 1391 René Custers, Vlaams Interuniversitair Instituut voor Biotechnologie (MIRA-T 1999, MIRA-S 2000,
1392 MIRA-T 2001, MIRA-T 2003)
- 1393 Luc De Bruyn, Instituut voor Natuurbehoud (MIRA-T 2001)
- 1394 Isabelle Degriek, Vakgroep Plantaardige Productie, UGent (MIRA-S 2000)
- 1395 Yann Devos, Sectie Bioveiligheid en Biotechnologie, WIV (MIRA-T 2003)
- 1396 Dirk Holemans, Departement STEM, UA-UFSIA (MIRA-T 1999)

- 1397 Marcel Poppe, Vita Vitalis vzw (MIRA-T 1998)
- 1398 Dirk Reheul, Vakgroep Plantaardige Productie, UGent (MIRA-T 1999, MIRA-S 2000, MIRA-T 2001)
- 1399 Suzy Renckens, Sectie Bioveiligheid en Biotechnologie, WIV (MIRA-T 1999, MIRA-S 2000, MIRA-T 1400 2001)
- 1401 Patricia van Rhijn, Vita Vitalis vzw (MIRA-T 1998)
- 1402 Raoul Weiler, CABME, KULeuven (MIRA-T 2001)

1403 **Begrippen**

- 1404 Biologische waarderingskaart: inventarisatie en evaluatie van het biologisch milieu. De inventarisatie
1405 gebeurt aan de hand van een vooraf gedefinieerde lijst van karteringseenheden, die staan voor
1406 vegetatietypen, grondgebruik en kleine landschapselementen. De evaluatie is een 'best professional
1407 judgement' gebaseerd op zeldzaamheid, vervangbaarheid, kwetsbaarheid en biologische kwaliteit van
1408 de biotopen.
- 1409 Biotechnologie: technologie waarbij levende organismen of substanties van levende organismen worden
1410 ingezet om goederen of voeding te produceren. De rode biotechnologie staat voor medische
1411 toepassingen, de witte voor industriële biotechnologie en de groene voor toepassingen in de landbouw.
- 1412 Coëxistentie van GGO's in de landbouw : omvat het probleem en de mogelijke oplossingen voor het
1413 samengaan van een transgene landbouw en een GGO-vrije landbouw. Tussen beide
1414 landbouwsystemen kan een ongewenste uitwisseling van genen optreden, die de zuiverheid en de
1415 marktpositie kan aantasten.
- 1416 DNA: het erfelijk materiaal aanwezig in de kern van elke lichaamscel bestaat uit fosfaateenheden,
1417 desoxyribose (suikers) en basen. Deze basen bevatten de code die de levensfuncties doorgeven aan de
1418 nieuwe ontstane cellen.
- 1419 Experimentele vrijzetting van GGO's: het in het open milieu brengen van GGO's, zoals het telen van
1420 transgene landbouwgewassen.
- 1421 Genetisch gemodificeerd organisme: organisme waarin het genetisch materiaal is veranderd op een
1422 wijze die van nature niet mogelijk is. Daarbij wordt een extra eigenschap toegevoegd of worden
1423 bestaande eigenschappen gewijzigd.
- 1424 Gewas: in de landbouw geteelde plant met het oog op voeding en/of commercialisering.
- 1425 Herbicidenresistentie : eigenschap van planten zodat ze geen schade ondervinden van de toepassing
1426 van een welbepaald herbicide. Deze eigenschap kan ingebouwd zijn door genetische modificatie of kan
1427 verworven worden door natuurlijke selectie.
- 1428 Ingeperkt gebruik van GGO's: het gebruik van GGO's in een besloten milieu, zoals een laboratorium of
1429 reactor.
- 1430 Kruisbevruchting: Bevruchting van een plant met stuifmeel afkomstig van een andere plant.
- 1431 Milieu- en natuurmeetlat: indicator die de impact op milieu- en natuur weergeeft op een cijfermatige
1432 schaal, waarbij elke waarde op de schaal een bepaalde omvang en aard van de impact weergeeft.
- 1433 Recombinant DNA: DNA dat segmenten uit andere DNA-moleculen bevat.
- 1434 Transgeen: het resultaat dragend van een genetische modificatie.
- 1435 Voorzorgsprincipe: men wacht niet op een wetenschappelijke consensus over het oorzakelijke verband
1436 tussen verontreiniging en effecten om een mogelijk probleem aan te pakken, ernstige aanwijzingen zijn
1437 voldoende.

1438 **Afkortingen**

- 1439 AMINAL: Administratie Milieu, Natuur, Land- en waterbeheer
- 1440 BBL: Bond Beter Leefmilieu
- 1441 DNA: Deoxyribonucleic acid of Desoxyribonucleïnezuur
- 1442 EC: Europese Commissie
- 1443 EFSA: European Food Safety Authority
- 1444 ELISA: Enzyme Linked Immunosorbent Assay
- 1445 EU: Europese Unie

- 1446 GGM: Genetisch Gemodificeerd Micro-organisme
1447 GGO: Genetisch Gemodificeerd Organisme
1448 GI: Gezondheidsinspectie Vlaamse Gemeenschap
1449 KB: Koninklijk Besluit
1450 MINA-Raad: Milieu- en Natuurraad
1451 NFWO: Nationaal Fonds Wetenschappelijk Onderzoek
1452 R&D: Research & Development
1453 SERV: Sociaal-Economische Raad van Vlaanderen
1454 VELT: Vereniging voor Ecologische Leef- en Teeltwijze
1455 VIB: Vlaams Interuniversitair Instituut Biotechnologie
1456 VITO: Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek
1457 VLAB: Vlaams Actieprogramma Biotechnologie
1458 VLAREM I: VLAams REglement betreffende Milieuvergunning
1459 VLAREM II: VLAams REglement inzake Milieuvoorwaarden van hinderlijke inrichtingen
1460 VRWB: Vlaamse Raad voor Wetenschapsbeleid
1461 viWTA: vlaams instituut voor Wetenschappelijk en Technologisch Aspectenonderzoek
1462 WIV: Wetenschappelijk Instituut Volksgezondheid - Louis Pasteur

1463 **Relevante websites**

- 1464 <http://biosafety.ihe.be>
1465 <http://europa.eu.int/comm/food/>
1466 <http://statbel.fgov.be>
1467 <http://www.belgobiotech.be>
1468 <http://www.biodiv.org>
1469 <http://www.europabio.be>
1470 <http://www.favv.be>
1471 <http://www.gezondmilieu.be>
1472 <http://www.isaaa.org>
1473 <http://www.projectgroepbiotechnologie.nl>
1474 <http://www.velt.be>
1475 <http://www.vib.be>
1476 <http://www.vlaanderen.be/landbouw>
1477 <http://www.wervel.be>