

2011  
2012

## BEDRIJFSECONOMISCHE WETENSCHAPPEN

*master in de toegepaste economische wetenschappen:  
beleidsmanagement*

### Masterproef

*De economische impact van het huidige beleid rond GGO's  
op de Vlaamse land- en tuinbouw*

Promotor :  
Prof.dr.ir Steven VAN PASSEL

Copromotor :  
De heer Yann DE MEY

### Lore de Jong

*Masterproef voorgedragen tot het bekomen van de graad van master in de toegepaste  
economische wetenschappen , afstudeerrichting beleidsmanagement*

2011  
2012

# BEDRIJFSECONOMISCHE WETENSCHAPPEN

*master in de toegepaste economische wetenschappen:  
beleidsmanagement*

## Masterproef

*De economische impact van het huidige beleid rond GGO's  
op de Vlaamse land- en tuinbouw*

Promotor :  
Prof.dr.ir Steven VAN PASSEL

Copromotor :  
De heer Yann DE MEY

Lore de Jong

*Masterproef voorgedragen tot het bekomen van de graad van master in de toegepaste  
economische wetenschappen , afstudeerrichting beleidsmanagement*



## Woord vooraf

Deze masterproef betekent het einde van mijn opleiding Toegepaste Economische Wetenschappen – Beleidsmanagement aan de Universiteit Hasselt. Het werken aan deze masterproef was steeds een uitdaging en ging niet altijd even makkelijk. Daarom wil ik enkele mensen bedanken die mij in het proces ondersteund en geholpen hebben deze proef tot een goed einde te brengen.

Mijn promotor prof.dr.ir. Van Passel wil ik bedanken voor het aanreiken van het interessant onderwerp. Voor de begeleiding doorheen het jaar wil ik graag ir. Yann De Mey bedanken. Verder gaat mijn dank uit naar meneer Van Droogenbroeck, wetenschappelijk medewerker van het ILVO voor de goede ideeën in verband met het onderzoek. Ook meneer Vanhaverbeke, expert van het PCA wil ik graag bedanken voor al de expertiseschattingen en de antwoorden op al mijn vragen. Daarnaast bedank ik ook nog graag Pieter voor de hulp met de berekeningen en Bart voor het nalezen, de hulp met de wetgeving en gewoon dat hij klaarstond voor mij. En last but not least bedank ik mijn mama, Paulie en mijn vriend voor de ondersteuning het hele jaar door.



## Samenvatting

Genetische gemodificeerde organismen of GGO's die gebruikt worden in de landbouw zijn gewassen die niet via klassieke veredeling ontwikkeld zijn. Met behulp van biotechnologische technieken, namelijk genetische modificatie, komen GGO's tot stand in een laboratorium. Op deze manier kunnen veredelingsprocessen van nieuwe rassen versneld worden. Het is ook mogelijk om gewenste genetische eigenschappen van andere organismen over te brengen in het landbouwgewas, wat bij gewone kruisbestuiving niet mogelijk zou zijn.

Genetische modificatie maakt het mogelijk om soortvreemd genetisch materiaal uit te wisselen. Hierdoor bestaat er een verhoogd risico dat het 'vreemde' gen in het conventionele gewas wijzigingen aanbrengt die onverwacht zijn, en misschien zelfs ongewenst. Verder is er ook nog de mogelijkheid dat het GGO-gewas zich vermengt met conventionele gewassen door kruisbestuiving. Dit zou kunnen zorgen dat er vreemde plantensoorten ontstaan, die mogelijk schadelijk zijn. Door deze risico's staan GGO's onder sterke kritiek. Voornamelijk in Europa is de bevolking tegen het gebruik van GGO's.

In deze masterproef volgen de probleemstelling, het literatuurverslag, een beschrijving van de methoden en data voor het onderzoek, het onderzoek zelf met de resultaten en een beschrijving van de hypothesen met een suggestie voor verder onderzoek, elkaar op.

In de probleemstelling wordt allereerst aangehaald dat het genetisch modificeren van organismen een nieuwe techniek is, die nog maar weinig bekend is. In landen zoals de Verenigde Staten, Argentinië en Canada is het gebruik van GGO's al sterk ingeburgerd. Onderzoek in deze landen heeft aangewezen dat GGO's een stijging van de opbrengst per hectare kunnen betekenen. In de Verenigde Staten worden GGO's op dezelfde manier beoordeeld als conventionele landbouwgewassen op vlak van veiligheid voor het leefmilieu en de volksgezondheid. Er is dus geen onderscheid. In Europa is het GGO-areaal beperkt en in Vlaanderen worden er zelfs geen GGO's geteeld. Ook de regelgeving in Europa verschilt sterk van de regulering in Amerika. In Europa zijn bijkomende vergunningen en een risicoanalyse nodig vooraleer het GGO geïntroduceerd mag worden in het leefmilieu. Verder geldt er ook een etiketteringsverplichting die niet bestaat in de VS. Opmerkelijk is dat ondanks de verschillen, het beleid in Amerika en in Europa gebaseerd is op dezelfde wetenschappelijke data. De verschillen komen voort uit verschillende interpretaties van de impact van GGO's op het leefmilieu. Waar dat Europa zich laat leiden door de publieke opinie in haar regulering, volgt Amerika de wetenschappelijke meningen.

In het literatuurverslag wordt beschreven wat GGO's precies zijn en op welke manier ze ontwikkeld worden. De introductie van het 'vreemde' gen kan op directe en indirecte manier gebeuren. Het resultaat blijft uiteindelijk wel hetzelfde, een nieuw ras met gewenste eigenschappen van een ander organisme. In Europa wordt er een areaal van 114.507 hectare aan GGO's geteeld, het overgrote deel van dit areaal bestaat uit de maïs MON810. Het areaal in Europa is slechts een klein deel van het wereldareaal aan GGO-velden, 69 miljoen hectare. Het doel van GGO's is op een gerichte manier genetische diversiteit te creëren. De voordelen voor de landbouwer zijn het

verminderd verbruik van pesticiden, hierdoor daalt ook de arbeidsintensiteit. Dit zijn aanzienlijke kosten die dalen. Mogelijke nadelen zijn de verhoogde prijs van het zaad- of pootgoed door de patentrechten van de ontwikkelaars. Verder zijn er ook bijkomende kosten door administratieve lasten zoals de meldingsplicht.

Het laatste deel van het literatuurverslag beschrijft de regulering in Europa en die in de Verenigde Staten. De belangrijkste punten in de Europese regelgeving bestaan uit de etikettering voor GGO-producten, de meldingsplicht voor de landbouwer die GGO's gaat telen, de isolatieafstandsnormen die gelden voor een GGO-veld. In Vlaanderen komt hier nog een bijdrage aan het co-existentiecompensatiefonds bij. In Amerika gelden geen specifieke regels in verband met GGO's. De regulering die van toepassing is op alle conventionele gewassen, geldt ook voor GGO's. Er moet dus geen rekening gehouden worden met bijkomende kosten voor de landbouwer.

Voor het onderzoek beschrijf ik één GGO, namelijk de Fortuna-aardappel. Het Instituut voor Landbouw- en Visserij-Onderzoek (ILVO) voert momenteel veldproeven uit met deze GGO. Ik heb voor deze GGO gekozen op aanraden van het ILVO en het Proefcentrum voor Aardappelteelt (PCA). Deze GGO heeft resistentiegenen tegen de aardappelziekte. Voorlopig is dit de enige GGO die relevant is voor Vlaanderen. De andere GGO's die toegelaten zijn voor de teelt in Europa zijn resistent tegen insecten en ziektes die niet voorkomen in Vlaanderen. Vandaar deze keuze.

Het onderzoek is een reguleringssimpactanalyse (RIA). Dit is een beleidstool om nieuwe wetgeving te beoordelen. In deze RIA maak ik een kosten-baten-analyse voor de landbouwer in Vlaanderen die de Fortuna-aardappel zou gaan telen. De data die ik gebruik voor het onderzoek heb ik verkregen van het expertisecentrum PCA.

Uit de resultaten van de kosten-baten-analyse blijkt dat in het huidige beleid de keuze voor GGO's een hogere verwachte winst oplevert voor de landbouwers dan de keuze voor fungiciden, zowel in het best als in het worst case scenario. Wanneer men het Amerikaanse beleid zou toepassen in Vlaanderen is de verwachte winst voor de GGO-optie het hoogst in het best case scenario. In het worst case scenario is de winst voor GGO's kleiner in optie 2 dan in optie 1. Optie 1 zijnde het huidige beleid in Vlaanderen en optie 2 zijnde het Amerikaanse beleid toegepast in Vlaanderen. De resultaten geven aan dat een aanpassing van het huidige beleid in Vlaanderen een stijging van de opbrengst per hectare kan betekenen.

# Inhoudsopgave

Woord vooraf .....	1
Samenvatting .....	3
Lijst van tabellen .....	7
Lijst van figuren .....	9
1. Probleemstelling .....	11
2. Literatuuroverzicht .....	15
2.1 Wat zijn GGO's .....	15
2.2 Maatschappelijke context .....	18
2.3 Doel .....	19
2.4 Co-existentie .....	21
2.5 Regulering in verband met GGO's .....	23
2.5.1 Europese regelgeving .....	23
2.5.2 Noord-Amerikaanse regelgeving .....	24
3. Methodologie en data .....	27
3.1 Methode .....	27
3.2 Data .....	29
4. Resultaten .....	33
4.1 Aanleiding .....	33
4.1.1 Probleembeschrijving .....	33
4.1.2 Omgevingsanalyse .....	35
4.1.3 Probleemanalyse .....	36
4.2 Doel .....	40
4.2.1 Centrale vraag .....	40
4.2.2 Gedrag en risicodaling .....	40
4.2.3 Noodzakelijkheidsbeginsel .....	41
4.3 Beleidsopties .....	42
4.3.1 Nuloptie: huidige beleid in Vlaanderen .....	42
4.3.2 Amerikaanse regelgeving toegepast in Vlaanderen .....	42
4.4 Effecten / Kosten-baten analyse voor landbouwer .....	42



4.5	Uitvoering & handhaving / Kosten-baten voor de overheid .....	54
4.6	Consultatie .....	54
5.	Conclusie .....	55
6.	Hypothesen en suggesties voor verder onderzoek.....	57
7.	Referentielijst.....	59
	Wetenschappelijke artikels en boeken .....	59
	Websites .....	60
8.	Bijlagen.....	63
	Bijlage 1 .....	63

## Lijst van tabellen

Tabel 1: Kostprijs consumptieaardappelen 2011 PCA .....	30
Tabel 2: Belgapomnotering.....	31
Tabel 3: Kosten overheid.....	54



## Lijst van figuren

Figuur 1: Directe introductie DNA .....	15
Figuur 2: Indirecte introductie DNA .....	16
Figuur 3: Resultaat gentechologie.....	17
Figuur 4: Perceptie GGO-voeding in EU .....	19
Figuur 5: Afstanden velden.....	22
Figuur 6: Risicomatrix .....	28
Figuur 7: Causale keten .....	37
Figuur 8: Risicomatrix 2 .....	39
Figuur 9: Aanduiding veld.....	43
Figuur 10: Aanduiding veld met bufferzone.....	44
Figuur 11: Kansboom best case scenario optie 1 .....	49
Figuur 12: Kansboom worst case scenario optie 1 .....	50
Figuur 13: Kansboom best case scenario optie 2 .....	52
Figuur 14: Kansboom worst case scenario optie 2 .....	53



# 1. Probleemstelling

Iedereen heeft waarschijnlijk al gehoord van GGO's of genetisch gemodificeerde organismen maar slechts weinigen weten precies wat een GGO is en wat het doet (Sanderson, 2007).

Een GGO is een organisme (het kan hier gaan om planten, dieren en micro-organismen) waarbij er modificaties in het DNA zijn aangebracht met behulp van gentechnologie. Er wordt hier rechtstreeks een wijziging in het DNA aangebracht. Dit is anders dan het kruisen van organismen in een laboratoriumsetting waarbij er wel door een 'normaal' voortplantingsproces nieuwe kenmerken ontstaan. Maar het doel is wel hetzelfde: het veranderen van de eigenschappen van het organisme. Wenselijke genen van het ene organisme kunnen worden overgebracht naar een ander organisme opdat dit dezelfde wenselijke eigenschap krijgt. De twee organismen moeten zelfs niet van dezelfde soort zijn. GGO's hebben verschillende toepassingen, de meest bekende toepassing is die van de GGO-gewassen in de landbouw. Met behulp van GGO's zijn wetenschappers in staat om bijvoorbeeld een gewas resistent te maken tegen verschillende ziektes, plagen, biofysische stress enzovoort.

Een simpel voorbeeld: er zijn sommige planten die resistent zijn tegen bepaalde insecten, terwijl andere planten dezelfde insecten niet verdragen. Door de genen die zorgen voor de insectenresistentie te abstraheren van de ene plant en ze te plaatsen in het DNA van de niet-resistente plant, kan deze plant nu wel de insecten afweren. Hierdoor zal men veel minder insecticiden moeten gebruiken.

Uit onderzoek blijkt dat in landen zoals de VS, Argentinië, Zuid-Afrika en verschillende anderen het gebruik van insectenresistente GGO-katoen en -maïs een daling in het gebruik van insecticiden teweegbrengt en een stijging van de opbrengst per hectare. GGO's kunnen met andere woorden dus wel degelijk een voordeel betekenen voor de landbouwer die ze teelt (Zilberman et al., 2010).

Het beleid rond GGO's is erg verschillend tussen landen en continenten. In landen zoals Argentinië, Canada en de VS is het gebruik van GGO's al sterk ingeburgerd. Vele landbouwers telen daar GGO-gewassen en GGO's worden er ook gebruikt in voedingswaren. In de VS worden GGO's op dezelfde manier beoordeeld als andere gewassen op gebied van veiligheid in het leefmilieu en gevaren voor de volksgezondheid. GGO's worden als gelijk aan conventionele voedingsmiddelen beschouwd. Tijdens het maken van de regelgeving werden de politici bijgestaan door de biotechnische sector. Hierdoor is het beleid beter afgestemd op het effectieve gebruik van GGO's (Vogel & Lynch, 2001).

De regelgeving in Europa is daarentegen erg strikt en complex. Allereerst is er voor het gebruik van GGO's in een laboratorium een milieuvergunning vereist en in België komt daar ook nog een vergunning met toelating voor de activiteit bovenop. Wanneer de GGO's geïntroduceerd worden in het leefmilieu is er ook een vergunning nodig met een risicoanalyse die beoordeeld wordt door het ministerie van Leefmilieu, Volksgezondheid en Landbouw waarin deze worden bijgestaan door de Adviesraad voor Bioveiligheid. Deze risicobeoordeling heeft betrekking op het organisme zelf en welke kenmerken er aan toegevoegd zijn en de interactie tussen het GGO en het milieu waarin het

geplaatst wordt. Deze analyse zou eventueel schadelijke effecten moeten voorzien voor de menselijke gezondheid en het milieu, zowel directe als indirecte effecten op korte en lange termijn. Wanneer er voedingsproducten met GGO's op de markt worden gebracht, moeten deze voorzien zijn van een etiket waardoor gemakkelijker wordt ze te traceren (Desquilbet & Poret, 2011).

Opmerkelijk is dat, ondanks de verschillen, de regelgeving in Amerika en in Europa wel gebaseerd is op dezelfde wetenschappelijke analyses en data in verband met GGO's. Verschillen in beleid komen door het anders evalueren van de impact van GGO's op het leefmilieu en de volksgezondheid. Waar dat Europa zich laat leiden door de publieke opinie in haar regulering, volgt Amerika de wetenschappelijke meningen (Compes Lopez & Guillem Carrau, 2002). De Europeanen stellen zich nog veel vragen in verband met het ethische aspect, de veiligheid van GGO's en de technieken waarmee ze geproduceerd worden. Terwijl de Amerikaanse bevolking al gewend is aan het idee van GGO's. Door het soepelere beleid in Amerika staat het gebruik van GGO's daar ook al veel verder (Compes Lopez et al., 2002). In Amerika zijn er veel meer soorten GGO's goedgekeurd en worden er ook al veel meer soorten effectief geteeld dan in Europa. Bijvoorbeeld, het labelen van GGO-producten staat vrij in Amerika en er bestaat geen regelgeving rond co-existentie van GGO-gewassen en niet-GGO-gewassen, in Europa worden deze zaken wel streng gereguleerd en ook opgevolgd (Desquilbet et al., 2011).

Al de maatregelen en wetgeving hebben een grote economische impact. De effecten van de regulering uiteten zich op verschillende niveaus en op verschillende manieren. Zo wordt bijvoorbeeld de handel tussen Amerika en Europa bemoeilijkt door de verschillen in beleid (Compes Lopez et al., 2002). Ook markten en algemeen welzijn zullen beïnvloed worden door de regulering rond GGO's (Fulton & Giannakas, 2003). Opmerkelijk is echter wel dat Europa wel veel GGO's invoert en deze gebruikt in dierenvoeder.

Uit deze probleemstelling vloeit de centrale onderzoeksvraag voort:

*Wat is de economische impact van het huidige beleid rond GGO's op de Vlaamse land- en tuinbouw?*

Zoals al eerder vermeld zijn er in Europa slechts een beperkt aantal GGO-variëteiten toegelaten voor gebruik en zelfs maar twee variëteiten voor teelt, waardoor er maar zeer weinig GGO-velden te vinden zijn. In België wordt er (voorlopig) geen gebruik gemaakt van GGO-zaad of -pootgoed. Dit komt natuurlijk deels door de veelheid aan regulering en maatregelen en het standpunt ten aanzien van GGO's dat over het algemeen negatief is. Maar dit komt ook doordat de geautoriseerde GGO's voor de teelt in Europa geen economische meerwaarde voor de landbouwers in België zouden betekenen. De toegelaten GGO-maïs variëteit (MON810) is bestand tegen de maïsstengelboorder die hier nagenoeg niet voorkomt. Dan rest enkel nog de GGO-aardappel. De recent toegelaten Amflora-aardappel heeft een gewijzigde zetmeelsamenstelling. Deze aardappel produceert enkel nog amylopectine (en geen mengsel meer van amylopectine en amylose), deze stof wordt voornamelijk gebruikt in de papier- en textielindustrie. Deze aardappel dient niet als voeding. De ontwikkelaar van deze zetmeelaardappel, de chemiereus BASF, controleert de

productie erg strikt en er bestaan quota voor zetmeelverwerking. BASF heeft bepaald dat de Amflora-aardappel niet voor commercieel gebruik geteeld mag worden, dit om de identiteit te behouden. Hierdoor wordt de Amflora enkel in Duitsland en Zweden geteeld en is productie dus niet mogelijk in België (VIB, 2010).

BASF is bezig met de ontwikkeling van een aardappel die resistent is tegen *Phytophthora infestans*, beter bekend als de aardappelziekte. Deze Fortuna-aardappelen zijn wel bedoeld voor voeding. Om volgende redenen zal ik mij voor het onderzoek enkel op deze GGO-aardappel concentreren: De aardappelziekte komt wel voor in Vlaanderen en er is zeer recent een veldproef met deze aardappel begonnen in Wetteren door het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek. Verder ziet het er niet naar uit dat in Europa op korte termijn nog meer GGO's voor de teelt toegelaten zullen worden en ook heeft BASF, één van de grootste ontwikkelaars van GGO's, aangekondigd dat zij zal stoppen met de ontwikkeling van GGO's voor Europa omdat de markt er volgens haar nog niet klaar voor is (VILT, 2012).

In het eerste hoofdstuk zal ik kort een literatuuroverzicht geven. In de hoofdstukken die hierop volgen zal ik het onderzoek, de reguleringssimpactanalyse, verder uitwerken met een focus op de Fortuna-aardappel. Hier zal ik kosten-baten-analyse weergeven voor de Vlaamse landbouwer die de Fortuna-aardappel zal gaan telen.





## 2. Literatuuroverzicht

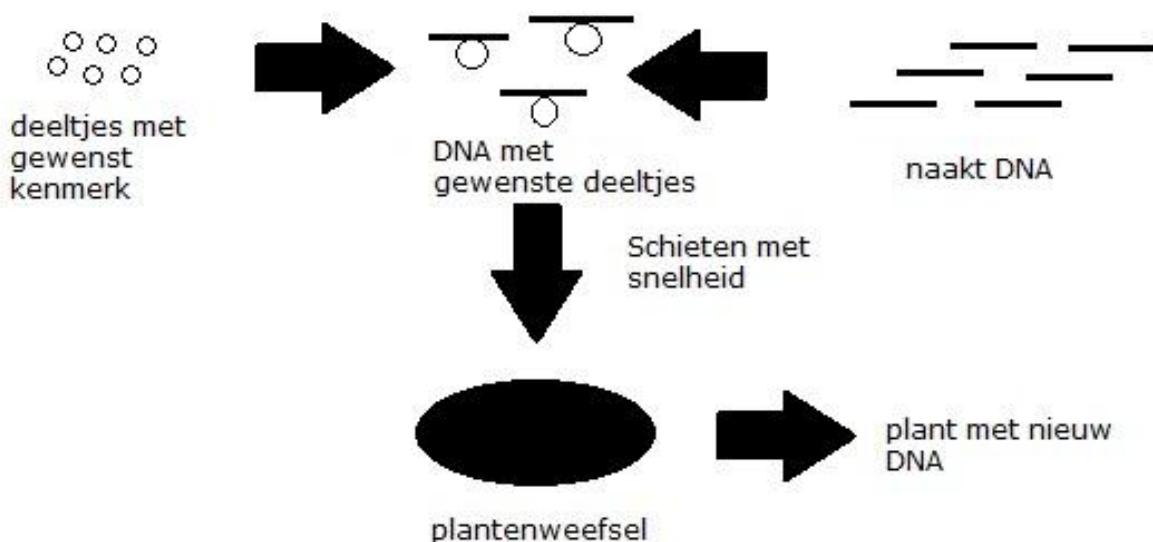
### 2.1 Wat zijn GGO's

De meest courante definitie van een GGO is een organisme waarvan de genetische samenstelling, het DNA dus, veranderd is met behulp van biotechnologie en meer specifiek gentechnologie. Op deze manier ontstaan organismen met specifieke kenmerken die niet zouden voortkomen uit gewone voortplanting (Boonen et al., 2011).

Een GGO kan op twee manieren gevormd worden: ofwel wordt het DNA op een directe manier in het organisme geïntroduceerd ofwel gebeurt dit op een indirecte manier (Boonen et al., 2011).

#### ***Directe introductie van DNA***

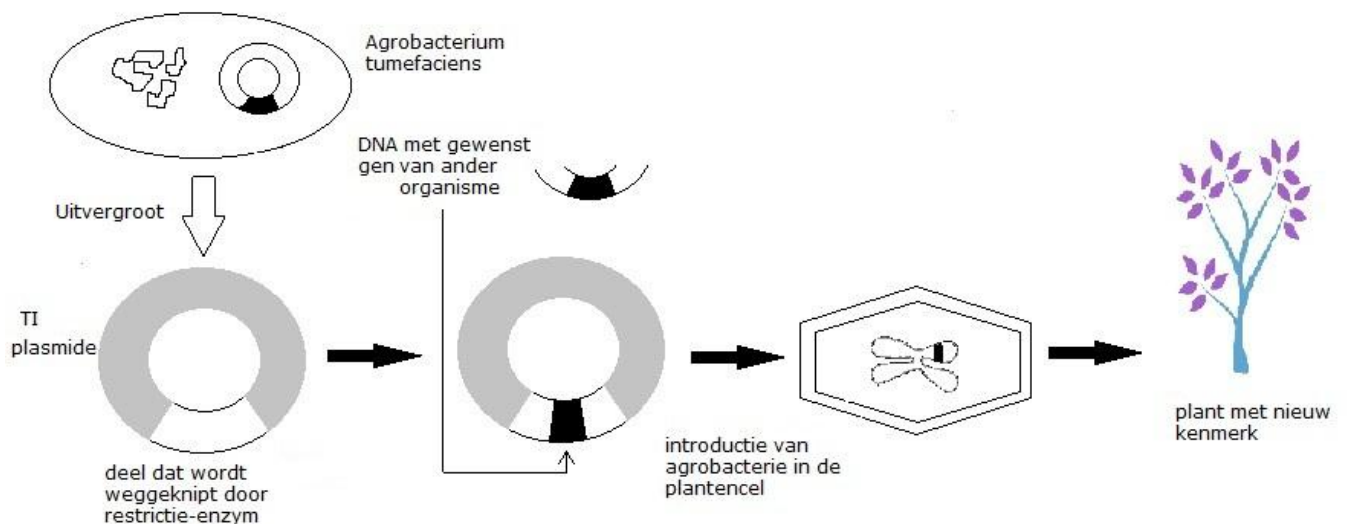
Hier worden de deeltjes DNA die gewenste eigenschap dragen van het ene organisme ingeplant in het andere organisme. Dit doet men door de genen die het gewenste kenmerk dragen te abstraheren van het ene organisme. Deze genen zal men dan hechten aan een vector, dit kan een plasmide zijn of een virus of een goudkogeltje. Met behulp van een injectienaald of een speciaal pistool wordt de vector dan in het andere organisme ingebracht. Het ontvangende organisme maakt gebruik van zijn eigen DNA-mechanisme om de wond, die gemaakt wordt door het inbrengen van het vreemde DNA, te herstellen. Op deze manier wordt het nieuwe DNA mee opgenomen en kan het zich verder ontwikkelen binnen het ontvangende organisme (Boonen et al., 2011).



Figuur 1. Directe introductie DNA (bron: aangepaste versie van Boonen et al. (2011))

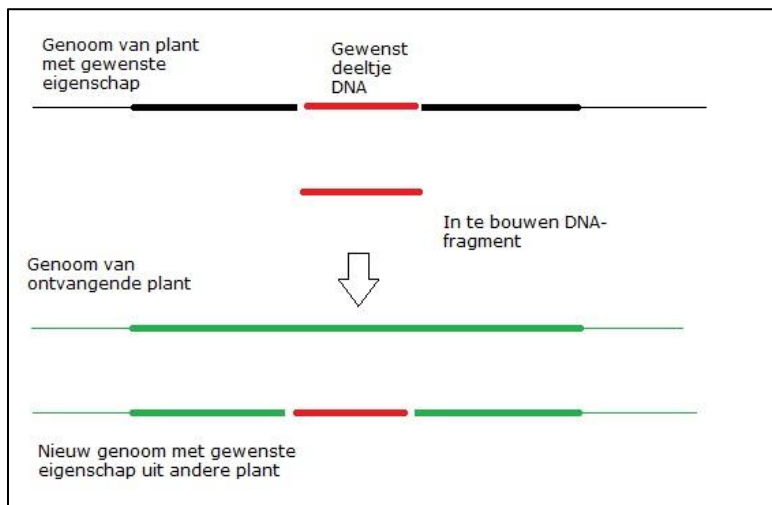
## Indirecte introductie van DNA

Bij deze techniek worden agrobacteriën gebruikt als 'shuttle' om het gewenste deeltje DNA in te brengen in het organisme. *Agrobacterium tumefaciens* is van nature een plantenparasiet. De bacterie zet zich op de plant en zorgt voor een geschikte omgeving voor zichzelf om te kunnen groeien. Dit doen de bacteriën door het eigen DNA over te brengen in de gastplant. De natuurlijke eigenschap om DNA over te brengen van de *agrobacterium tumefaciens* wordt dus ook gebruikt bij het ontwikkelen van GGO-planten. Door het eigen DNA van de agrobacteriën te vervangen door genen met gewenste eigenschappen van andere planten heeft men nu een soort 'shuttle' voor het overbrengen van DNA. De agrobacterie nestelt zich in de plant en hier zal de bacterie zijn omgeving gaan optimaliseren door het DNA dat de bacterie draagt in te planten (dit is nu dus het DNA met het gewenste kenmerk en niet meer het eigen DNA van de bacterie). In de cel waar de agrobacterie zich bevindt, ontstaat nu een fabriek die de eigenschappen die de bacterie draagt produceert. Het DNA dat de bacterie draagt zal nu dus door de plant worden opgenomen, en op die manier is nu de nieuwe eigenschap overgebracht (Boonen et al., 2011).



Figuur 2. Indirecte introductie DNA (bron: aangepaste versie van Boonen et al. (2011))

Het resultaat van beide technieken is wel hetzelfde, de gewenste eigenschap van het ene organisme is nu aanwezig in het andere organisme en wordt daar ook verder geproduceerd.



*Figuur 3. Resultaat gentechnologie (bron: aangepaste versie van Boonen et al. (2011))*

Het grote verschil met de conventionele technieken om nieuwe variëteiten te verkrijgen is dat er bij gentechnologie enkel het specifieke gen met het gewenste kenmerk wordt ingebracht. Bij klassieke veredeling moet de volledige genenpool (waarin zich dus ook het specifieke gen bevindt) gebruikt worden. Wanneer men verschillende variëteiten gaat kruisen om elkaars eigenschappen over te nemen, bestaat de kans dat andere kenmerken verloren gaan die misschien ook wenselijk waren. Dit probleem bestaat niet bij gentechnologie omdat men de gewenste eigenschap kan lokaliseren in het specifieke gen en dit dan gaat abstraheren om het in te brengen in het andere organisme (Boonen et al., 2011).

### ***De Fortuna-aardappel***

De GGO-aardappel waarover ik het ga hebben in mijn onderzoek is de Fortuna-aardappel. Deze is ontwikkeld door BASF om resistent te zijn tegen *Phytophthora infestans*, de aardappelziekte. *Phytophthora infestans* is de meest voorkomende schimmelziekte onder de verschillende aardappelrassen in gematigd klimaat. De ziekte is verantwoordelijk voor 20% van alle mislukte oogsten over de hele wereld per jaar, dit komt neer op een verlies van 14 miljoen ton aardappelen. In België veroorzaakt de ziekte jaarlijks een verlies van 55 miljoen euro. Landbouwers beschermen nu hun veld tegen de schimmelziekte met behulp van fungiciden, ze bespuiten hun veld tien tot vijftien keer per jaar. Deze bespuitingen geven echter niet 100% bescherming, de kans dat de ziekte alsnog uitbreekt is zo'n 5 à 30% afhankelijk van de weersomstandigheden. Bovendien zijn ze erg milieubelastend (Vanhaverbeke 2012 PCA).

Met klassieke veredelingstechnieken heeft men tot nu toe drie aardappelrassen resistent kunnen maken tegen *Phytophthora infestans*. De inkruising van de wilde Solonaceae-familie uit de Andes, de drager van de resistentiegenen, met conventionele aardappelrassen heeft na een proces van 46 jaar (van 1959 tot 2005) twee rassen opgeleverd met enkelvoudige resistentie namelijk Bionica en

Toluca. Een derde resistent ras, de Sarpo Mira, is ontstaan op basis van kruisingen binnen een genenpool met zoveel mogelijk resistentie- en tolerantiegenen. De planten die hieruit voortkwamen werden geïnfecteerd met de aardappelziekte en de planten die overleefden werden verder gebruikt om hetzelfde proces te herhalen (VIB, 2011).

Het mag duidelijk zijn dat deze manier erg tijdsintensief is en de nieuwe rassen dragen slechts één resistentiegen. Omdat *Phytophthora infestans* veel variëteiten kent met een sterke genetische diversiteit is het voor de schimmel makkelijk om het resistentiegen te omzeilen, aangezien er telkens wel een genotype is dat geen probleem heeft met de resistentie van de aardappel. Deze resistentie is dus niet duurzaam. Het wordt pas moeilijker voor de ziekte om toe te slaan wanneer er verschillende resistentiegenen in dezelfde plant aanwezig zijn (VIB, 2011).

In de Fortuna-aardappel zijn twee resistentiegenen aanwezig, wat een duurzame oplossing zou betekenen. De twee natuurlijke resistentiegenen van de *Solanum bulbocastanum* werden met behulp van de *agrobacterium tumefaciens* ingebracht in een conventioneel ras. De Fortuna-aardappel wordt momenteel getest in een veldproef en zou in 2014 op de markt moeten komen (VIB, 2011).

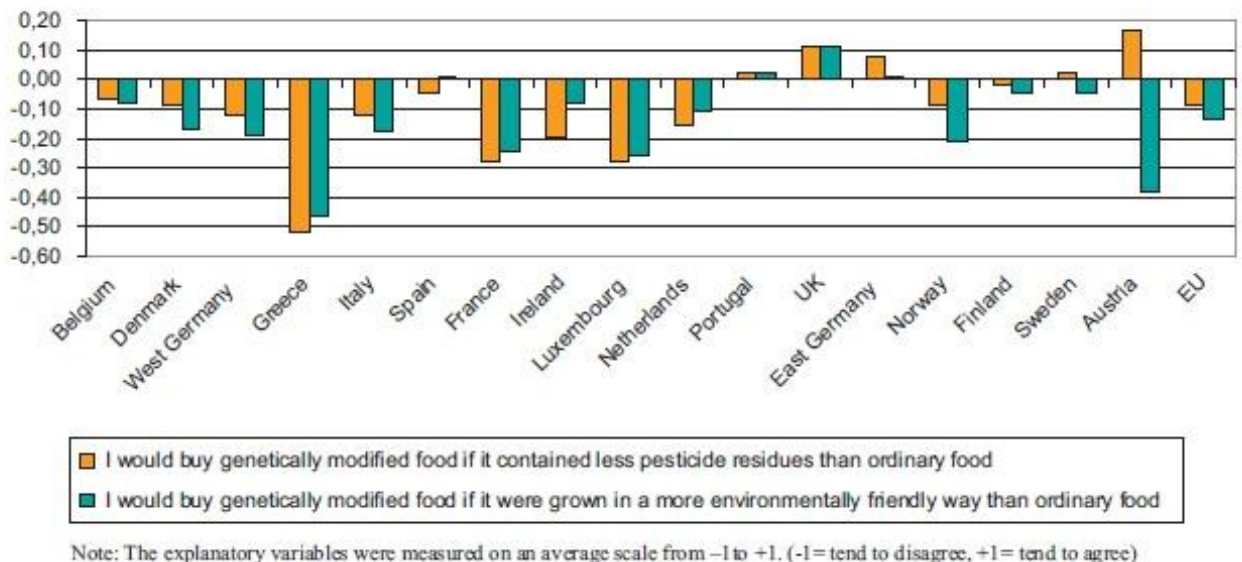
## 2.2 Maatschappelijke context

Zoals al eerder vermeld worden er in Vlaanderen en België geen GGO's geteeld. Nochtans werd er wereldwijd een areaal van 160 miljoen hectare aan transgene gewassen geteeld in 2011 en is er een stijging van het aantal hectare van deze gewassen in elk continent. Het grootste aandeel van de transgene gewassen wordt geteeld in Verenigde Staten, zij stonden in voor 43,1% van het wereldtotaal in 2011, goed voor zo'n 69 miljoen hectare aan GGO-velden. De VS worden opgevolgd door Brazilië met 18,9%. In ontwikkelingslanden is het gebruik van GGO-zaden het voorbije jaar met 11% gestegen, in deze landen wordt de helft van alle transgene gewassen geteeld (VILT, 2012).

Europa is dus helemaal geen koploper wanneer het aankomt op het telen van GGO's. Toch is er een stijging van 26% te zien in de teelt van transgene gewassen in de Europese Unie. Het gaat hier om 114.507 hectare. Het overgrote deel van dit areaal, 114.490 hectare bestaat uit de GGO-maïs MON810. Deze maïs wordt geteeld in Spanje, Portugal, Tsjechië, Polen, Slowakije en Roemenië. De overige 17 hectare bestaat uit de Amflora-aardappel die geteeld wordt in Duitsland en Zweden. Er moet wel gezegd worden dat 2011 het enige jaar is waarin dat er een stijging van het aantal hectare aan transgene gewassen genoteerd werd sinds 2006. Na 2006 was er steeds een daling van het aantal hectare door het verbod op MON810 maïs in een aantal lidstaten (VILT, 2012).

Uit bovenstaande cijfers blijkt dat de teelt van GGO-gewassen zeer ongelijk verdeeld is over de wereld. Dit doet vermoeden dat de visies over de kansen, risico's en uitdagingen van GGO's sterk uiteenlopen (Boonen et al., 2011).

In Europa is zich men wel bewust van het bestaan van gentechnologie, maar men is systematisch minder bewust van de toepassingen ervan. De opportuniteiten van GGO's zijn veel minder gekend dan de mogelijke risico's. Over het algemeen erkennen de inwoners van de verschillende landen in Europa wel de nuttigheid van de toepassingen van GGO's, maar vaak wordt echter aangegeven dat de nuttigheid niet opweegt tegen de mogelijke risico's. Uit onderzoek is gebleken dat slechts weinig personen bereid zijn GGO-voeding te kopen, ook al brengt deze wel voordelen met zich mee (Costa Font, 2011).



Figuur 4. Perceptie GGO-voeding in EU (bron: Mapping social and environmental concerns and the acceptability of genetically modified organisms in the European Union (Costa Font, 2011))

Uit dit onderzoek blijkt duidelijk dat de Europese consumenten negatief aankijken tegen GGO's.

Uit onderzoek van Chern et al. (2001) bleek dat er grote verschillen zijn in de bereidheid tot betalen voor het vermijden GGO-voedsel tussen de inwoners van de Verenigde Staten en Noorwegen. De onderzoekers gingen op zoek naar de 'stated preferences' met behulp van een enquête waarin de respondenten moesten weergeven hoeveel ze bereid waren te betalen voor soja-olie die al dan niet vervaardigd was met GGO-soja. De resultaten geven weer dat 45% van de consumenten uit de Verenigde Staten de non-GGO olie verkiest ten opzichte van 80% van de consumenten uit Noorwegen. In de conclusie wordt gesteld dat de resultaten voor Noorwegen de algemene tendens ten aanzien van GGO's in Europa weergeven.

## 2.3 Doel

Door GGO's is het mogelijk om op een gerichte manier genetische diversiteit te creëren. Mensen zijn al zeer lang bezig met het veranderen van de genen om een meer gewenst organisme te bekomen. Tot de komst van de gentechnologie kon dit enkel gebeuren door veredeling. Door verschillende rassen met elkaar te kruisen probeert men de gewenste eigenschappen van de

rassen bij elkaar te brengen in een nieuw ras. Maar deze techniek is beperkt door de soortgrenzen. Kruisen kan enkel binnen de eigen soort en soms verliest men andere eigenschappen van het te veredelen ras. Wanneer de gewenste stukjes DNA overgebracht worden met behulp van gentechnologie heeft men geen last van deze problemen. Zo kunnen preferente eigenschappen van een bacterie overgebracht worden in een plant en de plant zal geen van zijn eigen kenmerken verliezen (Steensels et al.,2011).

### ***Voordelen***

Op bedrijfsniveau kunnen GGO's de opbrengst per hectare van een veld doen stijgen. GGO-gewassen met ingebouwde insectenresistentie zullen er voor zorgen dat er minder of zelfs geen pesticiden gebruikt moeten worden, omdat de planten zelf een toxine aanmaken. Dit is sowieso al een zeer grote kost voor de landbouwer die nu sterk verminderd of zelfs vermeden wordt. De GGO's die herbicidetolerant worden gemaakt, zorgen vooral dat er minder zware milieubelastende producten gebruikt moeten worden. De arbeidsintensiviteit daalt wanneer men gebruikt maakt van GGO-gewassen (door de verminderde spuithandelingen e.d.) en dit is ook weer een grote kost die verminderd wordt. Nog een voordeel van GGO's is de verhoogde oogstzekerheid voor de landbouwer (Boonen et al., 2011).

Op algemeen niveau bieden GGO's de mogelijkheid om sneller en efficiënter in te spelen op de veranderende noden van de maatschappij. Denk maar aan de opwarming van de aarde die heel wat veranderingen met zich meebrengt, meer periodes van droogte/vochtigheid of koude/hitte. Wanneer men gewassen hiertegen resistent wil maken met behulp van klassieke veredelings technieken zal dit verschillende decennia duren terwijl de situatie redelijk acuut een oplossing vereist. Genetische modificatie is eigenlijk een versneld veredelingsproces, men kan onmiddellijk het gewenste gen lokaliseren en 'knippen' uit het genoom van het 'donororganisme' en 'plakken' in het DNA van het resistent te maken gewas. Met gentechnologie kan dus veel gerichter, en daardoor dus ook sneller, gewerkt worden (Boonen et al., 2011).

### ***Nadelen***

De landbouwer die beslist te gaan werken met GGO-zaad of -pootgoed zal rekening moeten houden met een hogere prijs voor dit zaad omwille van de intellectuele eigendommen die betaald moeten worden aan de ontwikkelaars. Tegenstanders van GGO's halen vaak aan dat wanneer GGO's op wereldschaal geteeld zouden worden, de landbouwer afhankelijk zal worden van enkele grote bedrijven/ontwikkelaars. Volgens hen zijn GGO's gemaakt voor industriële landbouw en ze waarschuwen voor oligopolievorming, (de ontwikkeling van GGO's ligt nu voornamelijk in handen van grote chemieconcerns zoals BASF en Monsanto) dit zal voornamelijk de kleinere landbouwer treffen. Kleinere landbouwers selecteren nu vaak eigen zaden voor de volgende seizoenen, maar met GGO's zal dit niet gaan omwille van de patentrechten. Een bedenking die hier gemaakt kan worden is dat wanneer onafhankelijk onderzoek geboycot wordt door verschillende ngo's het de vraag maar is of dat er ooit een 'eerlijke' concurrentie kan ontstaan. Verder zal de landbouwer ook rekening moeten houden met de administratieve lasten voor het aanvragen van vergunningen en

de etikettering van zijn producten. Dit vraagt natuurlijk meer tijd en brengt ook extra kosten met zich mee (Boonen et al., 2011).

Ook bestaat er een reële kans dat de marktprijs voor de GGO-oogst lager zal liggen dan deze voor niet-GGO-oogst. Over het algemeen staat de Belgische/Europese consument nog sterk negatief ten opzichte van GGO's en zal dus ook minder bereid zijn om deze te kopen (Steensel et al., 2011 en Costa Font, 2011).

Op algemeen niveau worden vaak de gevaren voor de biodiversiteit en ecosystemen genoemd. Door kruisbestuiving is het mogelijk dat GGO-gewassen zich gaan mengen met conventionele gewassen, maar Europa vangt dit op met de regulering rond co-existentie. Ook wordt de socio-economische impact van GGO's vaak verschillend aanvoeld al naargelang het om voor- of tegenstanders gaat. Of de GGO-variëteit al dan niet op de markt gebracht mag worden in Europa wordt nu steeds beoordeeld op basis van een wetenschappelijke evaluatie van de risico's voor het leefmilieu en de volksgezondheid, hierbij wordt geen rekening gehouden met de socio-economische impact. Er wordt uitgegaan van een vrije markt, maar zoals hiervoor al vermeld, is er dus niet steeds volledige concurrentie mogelijk. Een ander vaak aangehaald punt tegen GGO's is dat de keuzevrijheid van de consument beperkt wordt. Europa heeft hiervoor de etiketteringsregulering ingevoerd (Boonen et al., 2011).

### ***Conclusie***

Bij het beoordelen van GGO's mag men ze niet allemaal over dezelfde kam scheren. Elke GGO heeft zijn specifieke voor- en nadelen en moet dus ook apart bekeken worden. In Europa wordt nu echter nog te vaak ingespeeld op de onwetendheid en terughoudendheid van de burgers, die meestal onvoldoende ingelicht zijn over alle kanten van de GGO's.

## **2.4 Co-existentie**

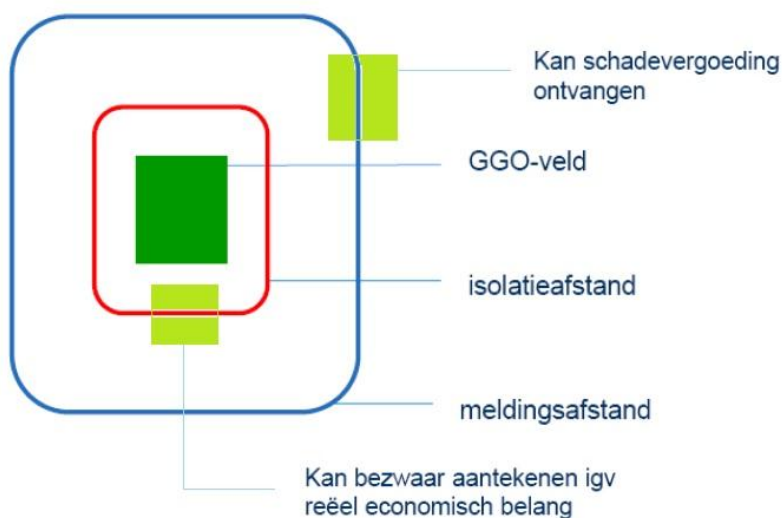
De bedoeling van de co-existentieregulering is het (zoveel als mogelijk) voorkomen van vermenging van GGO-gewassen met conventionele of biologische gewassen. Het is logisch dat er bij velden die in de buurt van elkaar gelegen zijn sowieso bestuivingen van het ene veld naar het andere zullen plaatsvinden. Wanneer een GGO-gewas vermengt met een conventioneel gewas brengt dit wel wat gevolgen met zich mee (Bergen, 2009).

Volgens de Europese verordening nr.1830/2003 betreffende de traceerbaarheid van en de etikettering van GGO's en met GGO geproduceerde levensmiddelen en diervoeders moeten alle producten die bestaan uit, of geproduceerd zijn met, of afgeleid zijn van GGO's geëtiketteerd worden alvorens ze verkocht mogen worden. Dit met het oog op een transparante en correcte verstrekking van informatie omtrent het product aan de consument zodat deze volledige keuzevrijheid heeft. De landbouwer die kiest om met GGO's te werken, zal dus zijn oogst altijd zo moeten etiketteren. Wanneer er, buiten de wil van de landbouwer om, vermenging bestaat van een GGO-gewas met een niet-GGO-gewas door kruisbestuiving, zal de oogst van het conventionele



gewas ook geëtiketteerd moeten worden wanneer deze meer dan 0,9% GGO bevat (Boonen et al., 2011).

Om te voorkomen dat landbouwers economische schade zouden ondervinden door het feit dat hun percelen gelegen zijn in de buurt van velden waar GGO-gewassen geteeld worden heeft de Vlaamse overheid het co-existentiecompensatiefonds in het leven geroepen. In de Vlaamse regelgeving wordt uitgegaan van het principe dat degene die het GGO-gewas teelt ook de kosten voor co-existentie moet dragen. Deze landbouwers zullen verplichte bijdragen (15 à 20 euro per hectare) moeten afstaan aan het fonds om eventuele schade aan derden te kunnen vergoeden. Er wordt echter alleen economische schade vergoed, dus een eventuele minderwaarde op de oogst die als GGO geëtiketteerd moet worden wordt betaald, andere soorten schade niet. Verder zal de teler van de GGO-gewassen zelf moeten zorgen dat hij in orde is met de teeltvoorwaarden zoals vergunningen, als dit niet het geval is, zal de landbouwer zelf de schadeclaims moeten betalen. Natuurlijk kan niet iedereen zomaar een schadevergoeding eisen. De velden moeten wel degelijk in de buurt van het GGO-perceel liggen. Hiervoor hanteert de overheid twee soorten afstanden: de isolatieafstand en de meldingsafstand. De isolatieafstand is de afstand gemeten vanaf de rand van het GGO-perceel tot aan de dichtstbijzijnde rand van een perceel met een conventioneel of biologisch gewas. Voor de GGO-aardappel geldt in Vlaanderen een isolatieafstand van vijf meter. De meldingsafstand is de afstand gemeten van de rand van het GGO-perceel waarbinnen de landbouwer de verplichte intentieverklaring moet nageleefd worden. In Vlaanderen geldt een meldingsafstand van 50 meter voor de GGO-aardappel. De buur wiens percelen binnen de isolatieafstand vallen, kan een bezwaar aantekenen in geval van een gemotiveerd eigen economisch belang en hij kan een schadevergoeding eisen. De buur wiens percelen binnen de meldingsafstand vallen, kan aanspraak maken op een eventuele schadevergoeding (Bergen, 2009).



Figuur 5. Afstanden velden (bron: Aangepast versie Bergen, 2009).

## 2.5 Regulering in verband met GGO's

### 2.5.1 Europese regelgeving

Bij het maken van de regelgeving rond GGO's in de EU werd vooral rekening gehouden met het voorzichtigheidsprincipe. GGO's werden toen (en nu nog steeds) beschouwd als een technologie die mogelijk onvoorziene en onomkeerbare effecten met zich mee kon/kan brengen. Hierdoor is een wetgeving ontstaan die erg strikt en complex is (Weimer, 2010).

Vooraleer een GGO in Europa op de markt gebracht mag worden, wordt het onderworpen aan een risicobeoordeling. Hieruit moet blijken of het GGO een risico vormt voor de mens, het dier en het leefmilieu. In de Europese richtlijn 2001/18/EG staat de procedure die gevolgd moet worden voor het introduceren van een GGO in het milieu. Aangezien het om een richtlijn gaat moeten de leden van de Europese Unie deze vertalen in eigen nationale wetgeving. In België gaat het hier om het Koninklijk Besluit van 21 februari 2005. In dit besluit staan twee belangrijke luiken toegelicht. Het eerste luik houdt de procedure voor het aanvragen van officiële veldproeven in. Wanneer de GGO's nog niet toegelaten zijn voor commercialisering, moeten de ontwikkelaars de GGO's in een gecontroleerde omgeving maar toch in reële omstandigheden het GGO testen. Uit de resultaten moet dan blijken of het GGO een risico inhoudt voor de mens, het dier of het leefmilieu. Het tweede luik van het KB beschrijft de aanvraagprocedure om het GGO op de markt te brengen. Deze aanvraag wordt ook gedaan door de ontwikkelaar van het GGO. In het dossier moeten de resultaten van alle testen uitgevoerd in de risicobeoordeling staan alsook een monitoringsplan. In dit plan licht de ontwikkelaar toe hoe hij van plan is het GGO te volgen wanneer het gebruikt wordt op grote schaal in de landbouw. Deze opvolging is nodig om onverwachte effecten (die niet tot uiting gekomen zouden zijn in de veldproeven) op te sporen, en zo de gevolgen ervan te beperken (Boonen et al.,2011).

In Europa geldt er ook nog een specifieke etiketteringsregelgeving, die nergens anders op de wereld terug te vinden is. In Verordening nr. 1830/2003 staat dat producten die bestaan uit, geproduceerd zijn met of afgeleid zijn van GGO's als dusdanig geëtiketteerd moeten zijn vooraleer ze op de markt gebracht mogen worden. Deze regelgeving is er gekomen omwille van de keuzevrijheid van de consument en de producent. De oogst die afkomstig is van een GGO-gewas zal dus een etiket moeten krijgen, met productspecificaties waardoor het voor de consument duidelijk moet zijn dat het om een genetisch gewijzigd product gaat. Een uitzondering op deze regel geldt voor producten afkomstig van vee die gevoederd zijn met voer dat GGO's bevat. Melk geproduceerd door een koe die GGO-maïs heeft gekregen zal dus toch niet geëtiketteerd moeten worden. Niet enkel pure GGO-gewassen gaan een etiket moeten dragen, als door kruisbestuiving een vermenging van het GGO-gewas en een conventioneel of biologisch gewas ontstaat, zal de oogst van dit laatste gewas ook geëtiketteerd moeten worden als het percentage GGO-DNA op het totale aanwezige DNA meer dan 0.9% bedraagt. Omwille van de negatieve attitude van de meeste Europese consumenten ten opzichte van GGO's, is dit natuurlijk iets wat men graag wil vermijden en hiervoor is dus een co-existentieregeling getroffen (ILVO, 2010).

De co-existentieregeling slaat op het naast elkaar laten bestaan van conventionele, biologische en genetisch gemodificeerde gewassen. Bedoeling van deze regulering is het tegengaan dat het GGO-gewas economische schade (verminderde verkoopprijs) toebrengt aan de andere types gewassen door vermenging waardoor de oogst geëtiketteerd moet worden. De Europese Commissie heeft hieromtrent een aanbeveling (2003/556/EG) uitgevaardigd. Hierin staan suggesties voor nationale wetgeving die de co-existentie moet garanderen. Aangezien het hier om een Europese aanbeveling gaat zijn de lidstaten vrij om te bepalen of ze voor hun eigen grondgebied extra maatregelen voor co-existentie uitvaardigen. Specifiek in België gelden er isolatieafstanden die verschillen al naargelang het om een verschillende GGO's gaat. Ook moet de landbouwer die een GGO-gewas verbouwt voorzien zijn omliggende burens verwittigen. Zij kunnen dan eventueel een bezwaar aantekenen, zoals hiervoor al vermeld.

### ***Co-existentiecompensatiefonds in Vlaanderen***

In Vlaanderen heeft men ervoor gekozen om een compensatiefonds op te richten voor de landbouwers die hun conventionele of biologische oogst moeten etiketteren als GGO en die hierdoor economische schade ondervinden. Dit fonds wordt voornamelijk gespijsd door de landbouwers die GGO's gaan telen, zij zullen een vast bedrag per hectare GGO-gewas moeten betalen (Bergen, 2009).

## **2.5.2 Noord-Amerikaanse regelgeving**

Ik maak hier enkel de vergelijking met de VS omdat deze marktleider is in de productie van GGO-gewassen. Ook focussen de ontwikkelaars van GGO's voornamelijk op deze markt. In de Verenigde Staten werken drie organen samen aan de toelatingsprocedures van GGO's, dit zijn de APHIS (Animal and Plant Health Inspection Service), EPA (Environmental Protection Agency) en het FDA (Food and Drug Administration). Deze drie instellingen dekken alle aspecten van de procedure voor de commercialisering van GGO's, van de testen in laboratoria tot het effectief op de markt brengen van het GGO-gewas. Deze procedure lijkt erg op de procedure voor autorisatie die in Europa gevolgd wordt. Dit komt omdat dat de economische markten in de Verenigde Staten en Europa sterk op elkaar lijken. Maar ondanks het feit dat de procedures bijna hetzelfde zijn, bestaan er toch erg grote verschillen in regulering omtrent GGO's, die een grote impact op de markt hebben. (Compes Lopez et al.,2002).

Het grote verschil in de wetgeving van de Verenigde Staten in vergelijking met Europa is dat producten afkomstig van GGO's geen label moeten dragen. Het FDA oordeelt dat de GGO's niet substantieel verschillen van conventionele producten en ze daarom op dezelfde manier gereguleerd kunnen worden. Er wordt enkel een label gevraagd wanneer het GGO-product een allergische reactie teweeg kan brengen (net zoals bij andere producten). Omdat de GGO-gewassen als gelijk aan conventionele gewassen beschouwd worden, dragen de verbouwers ervan ook geen verantwoordelijkheid als er vermenging met andere gewassen ontstaat. De landbouwers moeten

geen rekening houden met bijdragen aan een compensatiefonds of met isolatiekosten voor hun GGO-velden. Uit deze verschillen blijkt duidelijk dat de wetgeving in Europa veel sterker beïnvloed is door de attitudes van de bevolking, terwijl dit in de Verenigde Staten veel minder het geval is (Jackson et al., 2003).

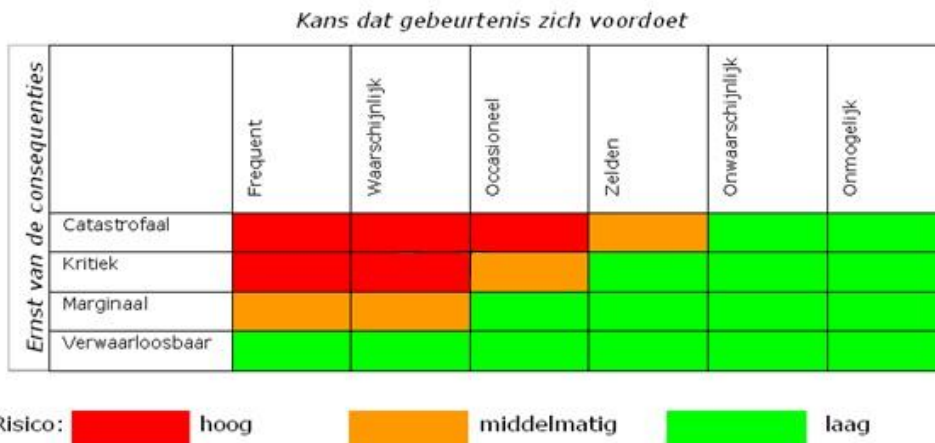


## 3. Methodologie en data

### 3.1 Methode

Een reguleringssimpactanalyse of kortweg een RIA is een beleidsinstrument om de kwaliteit van wetgeving te monitoren. Vooraleer beleidsmakers een nieuwe regelgeving doorvoeren zou telkens een RIA uitgevoerd moeten worden. Mogelijke wetgevingsalternatieven worden vergeleken op basis van hun kosten en baten en op deze manier zijn de wetgevers in staat te bepalen welke regulering het meest gewenste effect heeft. Wanneer bedrijven en burgers kunnen opereren in een stabiel en transparant wetgevingskader zal dit zorgen voor een sterkere economische groei. De kwaliteit van wetgeving is dus zeer belangrijk.

Een RIA bestaat uit acht opeenvolgende stappen die ik hieronder zal bespreken. De eerste stap is de aanleiding van het probleem dat om wetgeving vraagt. Hierin wordt duidelijk gemaakt wat het probleem juist is, wat het inhoudt. Het gaat hier niet enkel om het situeren van het probleem op dit moment, maar ook hoe men verwacht dat het probleem zal evolueren in de toekomst. Belangrijk bij de beschrijving van het probleem is dat er nog geen conclusies getrokken worden. Op basis van de omschrijving van het probleem worden verder in de RIA analyse gedaan, daarom is het dus nodig dat de beschrijving objectief gebeurt. Een tweede deel van de aanleiding is de omgevingsanalyse. Hierin wordt aangegeven waarom huidige regelgeving (als die er al is) mogelijk niet voldoet. Dit wordt vaak aangeduid met een voorbeeld. Ook wordt hier aangehaald welke overheid de bevoegdheid heeft om wetten over dit onderwerp uit te vaardigen. Een laatste deel van de eerste stap is de probleemanalyse. In deze analyse worden de voornaamste oorzaken en gevolgen van het probleem aangehaald in een causale keten. De probleemanalyse wordt verder uitgesplitst in een analyse van het gedrag en het risico. Men gaat aangeven welk gedrag aan de basis van de oorza(a)k(en) van het probleem ligt en welke factoren dit gedrag beïnvloeden. Deze factoren kunnen van economische, sociale, culturele en/of psychologische aard zijn. Op die manier wordt het duidelijk hoe de bevoegde overheid het best zal ingrijpen (als een ingreep inderdaad nodig is). Omdat het vaak erg moeilijk is om de grootte van het risico in te schatten, wordt in de risicoanalyse gebruik gemaakt van de risicomatrix van Shell. Hier wordt de kans op de gebeurtenis die schade teweeg kan brengen gecombineerd met de ernst van de schade om zo de grootte van het risico in te schatten.



*Figuur 6. Risicomatrix*

De tweede stap is de doelstelling die men met de overheidsinterventie wenst te bereiken. De doelstelling is eigenlijk het omgekeerde van de aanleiding. Om het doel zo correct mogelijk te omschrijven maakt men gebruik van SMART-termen (specifiek, meetbaar, aanvaardbaar, realistisch en tijdsgebonden). Na de gedragsanalyse uit de aanleiding wordt de gewenste gedragswijziging aangewezen om het doel te bereiken. Ook de gewilde risicodaling wordt besproken. De daling kan bereikt worden door de kans op het zich voordoen van de gebeurtenis te verkleinen of de ernst van de schade te verminderen, welke gekozen wordt zal afhankelijk van de oorzaak van het probleem zijn. Na deze zaken geanalyseerd te hebben, zal duidelijk zijn of een overheidsingreep inderdaad nodig is of niet. Wanneer een interventie niet nodig is, stopt hier de RIA en gaat men verder met het huidige beleid. Indien er echter wel een ingreep door de overheid nodig is, gaat men verder met de volgende stappen.

In stap drie worden alle mogelijke beleidsopties opgesomd en besproken. De eerste optie bestaat hier altijd uit 'niets doen', met andere woorden het huidige beleid behouden zoals het nu is. Deze optie wordt opgenomen om een vergelijkingsbasis te hebben voor de andere beleidsinstrumenten. De overheid kan uit een heel arsenaal beleidsinstrumenten kiezen om gedrag te reguleren. Meestal wordt gekozen voor klassieke dwingende regulering, omdat wetmakers gewoon zijn om op die manier te werken. Door minder bekende instrumenten zoals zelfregulering of sociaal communicatieve instrumenten (bv. sensibiliseringscampagnes) mee op te nemen in de analyse, moet duidelijk worden welk instrument het meest aangewezen is om het probleem op te lossen. Vaak zal dit niet één enkel beleidsinstrument zijn, maar een mix van verschillende opties. In mijn onderzoek ga ik de huidige regelgeving die geldt in Vlaanderen bespreken als base case. De tweede optie waar ik van uit ga is de regulering rond GGO's in de Verenigde Staten toegepast in Europa. De opties worden beoordeeld op hun effectiviteit.

Hierna worden de effecten van alle opties besproken. Dit is het belangrijkste onderdeel van de RIA. Aan de hand van een kosten-baten analyse wordt duidelijk welke optie het efficiëntst is. In dit onderdeel maak ik een kansboom voor de landbouwer die zou overwegen GGO-aardappelen te gaan telen. De baten van worden meestal weergegeven als vermeden kosten omdat het moeilijk is

om de baten exact te monetariseren. Dit wordt dan voor elke optie gedaan, en dan kan de beste optie gekozen worden.

In de volgende stap 'uitvoering & handhaving' worden de kosten en baten van de gekozen optie voor de overheid bepaald. Het gaat hier om administratieve lasten die nodig zijn om de regulering in te voeren en te handhaven. Vaak worden hier algemene termen gebruikt omwille van het feit dat het moeilijk is om al deze specifieke kosten juist in te schatten.

In de laatste stap wordt aangewezen welke stakeholders er geconsulteerd werden voor het opstellen van de RIA. Het is natuurlijk aangewezen om alle betrokken instanties te contacteren en hun visie te vragen over het onderwerp van de analyse.

Als laatste wordt er dan nog een samenvatting gemaakt.

## **3.2 Data**

De data die ik gebruik voor de kosten-baten-analyse werd mij aangereikt door het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO) en het Proefcentrum voor Aardappelteelt (PCA). Deze data bestaat uit cijfers in verband met kostprijs van de consumptieaardappel Bintje. Verder verkreeg ik ook expertise-inschattingen in verband met de kansen van het toeslaan van de aardappelziekte in het geval van het gebruik van fungiciden en het gebruik van GGO's.

Het ILVO is een wetenschappelijke instelling die tot het beleidsdomein 'Landbouw en Visserij' van de Vlaamse overheid behoort. Het ILVO coördineert beleidsonderbouwend wetenschappelijk onderzoek en ze doet aan dienstverlening in verband met duurzame landbouw en visserij in economisch, ecologisch, sociaal en maatschappelijk perspectief. Op basis van de resultaten van het wetenschappelijk onderzoek, heeft het ILVO de nodige kennis om verbeteringen aan te brengen aan producten en productiemethoden in de landbouw en visserij. Het onderzoek naar GGO's en co-existentie situeert zich in de eenheid 'Technologie & Voeding' in het onderzoeksdomein 'Productkwaliteit- en innovatie'. Het onderzoek van deze afdeling is er op geconcentreerd om primaire landbouwproducten om te zetten naar kwaliteitsvolle voedingsproducten. Qua GGO's wordt er hier voornamelijk gekeken naar co-existentiemaatregelen, ontwikkeling van identificatie-, kwantificerings- en detectiemethoden en het ontwikkelen van strategieën voor screening van GGO's (zowel geautoriseerde als niet-geautoriseerde).

Het PCA verricht onafhankelijk praktijkonderzoek voor de aardappelteelt in Vlaanderen. De instelling heeft als missie het ondersteunen en bevorderen van de aardappelteelt in al zijn vormen. Dit doen ze door proefondervindelijk onderzoek uit te voeren en de resultaten hiervan te publiceren, ze geven ook demonstratieve voorlichtingen over bewaring, de handel en verwerking van consumptie- en pootaardappelen. Verder organiseren ze ook studievergaderingen, cursussen, e.d. om alle belanghebbenden op de hoogte te kunnen brengen. Nog een belangrijk punt waar het PCA zich mee bezig houdt is het bijdragen tot meer transparantie op de aardappelmarkt en het in acht nemen van milieudoelstellingen. Het PCA verschaftte mij de kosten voor een landbouwer die de consumptieaardappel Bintje verbouwde in 2011. Deze kosten worden samengevat in tabel 1. Op



basis van deze tabel kon ik de kosten voor de landbouwer in rekening brengen in de kosten-baten-analyse.

Tabel 1: Kostprijs consumptieaardappelen 2011 PCA

Kostprijs consumptieaardappelen 2011		Bintje
Kostprijs af veld (euro/ha)		
Pootgoed	594	
Meststoffen	366	
Fytoproducten teelt	631	(zei detail)
Loonwerk	525	
Pacht	380	
Afschrijvingen machines	375	
Intrest	235	
Andere onkosten	415	
<b>Totaal af veld</b>	<b>3 520</b>	<b>euro/ha</b>
Arbeid af veld: 40 x 12,5 €/u (euro/ha) 500		
<b>Totaal af veld incl. arbeid</b>	<b>4 020</b>	<b>euro/ha</b>
Netto uitbetaalde kilo's (kg/ha) 50 000		
<b>Kostprijs af veld incl. arbeid</b>	<b>8.04</b>	<b>euro/100 kg</b>
Bewaring (euro/100 kg) obv 1000 ton en prijs af land: 5€/100 kg		
Investering (gebouw+inschuurli)	2.89	
Renteverlies	0.07	
Kiemremming	0.18	
Gewichtsverlies	0.50	
Energie/arbeid	0.74	
<b>Totaal bewaring</b>	<b>4.38</b>	<b>euro/100 kg</b>
<b>TOTAAL (teelt en bewaring)</b>	<b>12.42</b>	<b>euro/100 kg</b>

(PCA 2011)

Voor de opbrengst van de consumptieaardappel Bintje heb ik gebruik gemaakt van de gegevens van Belgapom, zie tabel 2. Dit is een erkende Belgische beroepsvereniging voor aardappelhandel en -verwerking. Belgapom maakt zelf een notering van de aardappelprijs sinds het seizoen 2001-2002 omdat het federale ministerie sinds 2001 de commissieprijs niet meer noteerde na de

regionalisering van het departement landbouw. Voor de opbrengst van de kosten-baten-analyse gebruik ik een gemiddelde prijs over het seizoen 2010-2011.

*Tabel 2: Belgapomnotering*

	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
<b>00-01</b>		83,54	54,54	40,16	29,75	47,84	49,58
<b>2001-02</b>					69,41	72,88	99,16
<b>2002-03</b>		53,30	14,38	24,79	32,23	42,14	45,86
<b>2003-04</b>	30,00	79,50	124,55	121,80	139,80	144,42	129,85
<b>2004-05</b>	174,90	100,00	31,80	36,04	25,70	27,56	24,20
<b>2005-06</b>	58,30	79,50	121,37	96,72	96,04	91,42	93,63
<b>2006-07</b>	115,27	149,08	198,75	124,55			249,10
<b>2007-08</b>	89,75	59,62	62,93	74,20	90,76	89,96	81,26
<b>2008-09</b>	96,72	172,78	119,70	95,40	102,82	82,15	70,60
<b>2009-10</b>	93,03	69,03	37,10	67,59	64,13	71,47	60,95
<b>2010-11</b>	84,80	197,86	172,25	122,07	137,80	148,40	193,86
	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	
<b>00-01</b>	48,84	56,02	49,58	60,73	97,42	47,10	
<b>2001-02</b>	126,92	115,77	97,92	101,64	87,26	88,25	
<b>2002-03</b>	42,14	32,97	27,27	37,18	42,14	32,23	
<b>2003-04</b>	132,50	129,85	139,39	160,32	174,24	187,26	
<b>2004-05</b>	24,38	25,31	29,81	35,11	31,80	58,30	
<b>2005-06</b>	111,30	148,40	146,41	142,44	136,74	115,27	
<b>2006-07</b>	265,66	299,45	295,74	299,45	223,92		
<b>2007-08</b>	79,5	73,67	67,57	75,52	92,22	96,72	
<b>2008-09</b>	97,52	87,45	76,19	82,68	84,07	93,03	
<b>2009-10</b>	72,87	71,55	73,53	84,80	92,08	84,80	
<b>2010-11</b>	265,00	228,13	209,35	159,58	189,48	257,30	



## **4. Resultaten**

In het onderzoek beperk ik mij tot één GGO, namelijk de Fortuna-aardappel in Vlaanderen, om redenen die hiervoor al werden aangehaald. Wanneer er 'GGO' geschreven staat, wordt hier dan ook de Fortuna-aardappel mee bedoelt.

### **4.1 Aanleiding**

#### **4.1.1 Probleembeschrijving**

De afgelopen jaren boekt men steeds meer technologische vooruitgang in de landbouw. Genetische gemodificeerde organismen zijn maar één van de voorbeelden hiervan. Deze technologieën brengen nieuwe opportuniteiten met zich mee, maar mogelijk ook nieuwe risico's. Om optimaal gebruik te kunnen maken van de wetenschappelijke vernieuwingen is het belangrijk de gevolgen van de nieuwe technieken te begrijpen en ze te controleren.

Er gebeurt steeds meer onderzoek naar de ontwikkeling van GGO's. Het 'probleem' met dit onderzoek is dat het meestal wordt uitgevoerd door ontwikkelaars van GGO's. Hierdoor ontstaat twijfel over de objectiviteit ervan. Hoewel er vaste procedures en normen zijn waaraan een GGO moet voldoen vooraleer het op de markt mag verspreid worden, wordt er vaak nog steeds veel kritiek geleverd op het onderzoek. Dit is niet geheel onlogisch, een ontwikkelaar heeft er uiteraard alle belang bij dat zijn GGO als veilig beoordeeld wordt. Echt 'onafhankelijk' onderzoek wordt nog maar weinig uitgevoerd, omwille van het feit dat het een grote kost is om aan alle reguleringen te voldoen.

Er is met andere woorden dus nog maar weinig data te vinden over GGO's in reële Vlaamse omstandigheden. Hierdoor is het niet volledig duidelijk welke gevolgen voor het leefmilieu een GGO-veld met zich meebrengt.

Om deze onzekerheid uit te schakelen is er nood aan gegevens, maar een analyse van alle voor- en nadelen vraagt jaren tijd. In Noord- en Zuid-Amerika en Afrika wordt er al zeer veel gebruik gemaakt van GGO's, maar de analyses die daar gemaakt worden zijn daarom niet steeds van toepassing op de Vlaamse situatie. De omstandigheden zijn anders, zowel op landbouwkundig als op economisch vlak. De effecten van GGO's in deze landen kunnen daarom verschillen van de effecten van dezelfde GGO's hier in Vlaanderen.

Het probleem hier bestaat dus uit het feit dat de mogelijke nadelen/risico's van het telen van GGO's in Vlaanderen niet geheel duidelijk zijn. Voor de overheid is het van belang deze risico's onder controle te houden en zo mogelijk ze te vermijden.

## ***Oorzaken***

Onderstaande opsomming geeft een beeld van de voornaamste oorzaken van het probleem.

- **Onzekerheid:** Onzekerheid over de mogelijke risico's die GGO's met zich meebrengen.
- **Weinig algemene kennis over GGO's:** GGO's worden op een complexe manier ontwikkeld. Hierdoor is het niet altijd even duidelijk hoe GGO's ontstaan en waartoe ze dienen. Dus wordt het ook moeilijk voor de teler en de gebruiker om te kunnen oordelen over de veiligheid van de producten.
- **Gebrek aan ervaring:** In Europa worden er maar weinig GGO's geteeld, en in Vlaanderen helemaal geen. Hierdoor is er weinig of geen data over de veiligheid van GGO's in een reële situatie.

## ***Evolutie***

Zolang er in Vlaanderen geen landbouwers zijn die GGO's telen, zijn de risico's voor het leefmilieu natuurlijk onbestaande. Maar er van uit gaande dat er op termijn wel landbouwers zijn die overwegen GGO-pootgoed te gaan gebruiken, zal het wel mogelijk zijn dat deze velden gevolgen voor het leefmilieu met zich meebrengen.

Uitgaande van de analyses die in landen zoals Amerika reeds uitvoerig gedaan zijn, kunnen we concluderen dat er geen directe gevaren zijn voor de volksgezondheid.

Gevolgen voor het leefmilieu zullen zich wel manifesteren. Er zal steeds rekening gehouden moeten worden met de mogelijkheid op kruisbestuiving. Door die kruisbestuiving kan het zijn dat de conventionele oogst van nabij gelegen velden als GGO bestempeld moet worden. Dit kan, in het huidige kritische klimaat, een minderwaarde voor de oogst betekenen.

Het probleem van de onbekendheid van de mogelijke gevolgen van het gebruik van GGO's zal op korte termijn niet groter worden. Er werd reeds aangehaald dat er steeds meer onderzoek gebeurt naar GGO's. Er worden veldproeven uitgevoerd in Vlaanderen, dus er wordt telkens meer bekend over het gebruik van GGO's.

Op langere termijn zullen alle mogelijke gevolgen gekend zijn en zal alle onzekerheid over GGO's verdwijnen. Dit zal natuurlijk wel enkel het geval zijn wanneer er meer GGO's voor de teelt in Europa toegelaten worden, en er meer landbouwers ook gebruik gaan maken van GGO-zaad en – pootgoed.

### 4.1.2 Omgevingsanalyse

De Europese overheid heeft verschillende richtlijnen en verordeningen uitgevaardigd om de onbekende risico's van de productie en het gebruik van GGO's in de hand te houden.

Omwille van de onzekere gevolgen van het gebruik van GGO's en GGO-zaad/pootgoed heeft de Europese overheid bij het bepalen van de regulering hierrond zich gebaseerd op het voorzichtigheidsprincipe. Dit principe bepaalt dat de veiligheid voor het leefmilieu en de volksgezondheid steeds gewaarborgd moet zijn, zowel bij het produceren van GGO's als bij het gebruik van producten die GGO's bevatten. De resulterende regulering is hierdoor zeer strikt.

Uitgaande van het voorzichtigheidsprincipe zijn in de Europese regulering rond GGO's drie pijlers te onderscheiden:

- **Veiligheid:** alle mogelijke risico's moeten onder controle gehouden worden en gecommuniceerd worden naar de bevolking toe. Om deze reden heeft de Europese Unie sinds 1990 specifieke regulering opgesteld voor het evalueren van GGO's op basis van veiligheidscriteria vooraleer ze op de Europese markt mogen verkocht worden.
- **Vrije keuze van de consument:** Europa is van mening dat de consument volledige en betrouwbare informatie moet krijgen over de GGO-inhoud van een product. Op deze manier kan de consument een geïnformeerde keuze maken over welke producten ze al dan niet wil vermijden. De informatie over de GGO-inhoud moet vermeld worden op het product via een label. Dit label zorgt er ook voor dat de producten traceerbaar zijn van de landbouwer tot aan de consument. Zo kan men, bij eventuele problemen, gemakkelijk de oorzaak ervan terug opsporen.
- **Eerlijke concurrentie:** wanneer een GGO-product voldoet aan de voorwaarden opgesteld in de Europese regelgeving, mag en kan ze overal in de Europese Unie gebruikt en verkocht worden. Geen enkele lidstaat mag het gebruik of de verkoop ervan verbieden tenzij deze lidstaat duidelijke bewijzen kan aanvoeren dat het product een risico voor de menselijke gezondheid of het milieu betekent.

De Europese richtlijn 2001/18/EG bepaalt de procedures in verband met de introductie van GGO's in het leefmilieu op basis van de voorgaande drie pijlers. Deze richtlijn houdt algemene normen in waartegen het te introduceren GGO afgewogen moet worden. Er is ook voorzien in de richtlijn dat de lidstaten zelf meer specifieke voorwaarden mogen voorzien waaraan een GGO moet voldoen, die gebaseerd zijn op de lokale omstandigheden. In België werd deze richtlijn omgezet door het Koninklijk Besluit van 21 februari 2005, zoals in de literatuuranalyse reeds beschreven werd.

Verordening 1830/2003 houdt de regulering rond etikettering in. Het gaat hier om een verordening, dit wil dus zeggen dat deze rechtstreeks toepasbaar is in de lidstaten en er hier dus geen nationale wetgeving rond bestaat. In het literatuurverslag werd deze verordening ook reeds besproken.

## ***Politieke en juridische beleidsruimte***

De regelgeving in België bevindt zich op gewestelijk niveau. Een nieuwe wet of aanpassing van het huidige beleid moet dus op dit niveau gebeuren.

Deze regulering is voornamelijk de uitvoering van Europese richtlijnen die naast de verordeningen op dat niveau gelden.

## ***Actoren***

De regulering is van toepassing op iedere mogelijke teler van GGO's. We spreken hier dus over een 60.000-tal landbouwers in Vlaanderen met een oppervlakte van ongeveer 45.000 m<sup>2</sup> aardappelakkers (616.866 totaal cultuurgrond) (landbouwrapport Vlaanderen, 2010).

De regulering is natuurlijk ook van toepassing op degenen die onderzoek uitvoeren naar GGO's. In Vlaanderen gaat het dan om de mensen van het ILVO, die bezig zijn met veldproeven.

Er is ook impact op de consumenten. Doordat het huidige beleid stelt dat GGO-producten een etiket moeten dragen, kunnen de consumenten kiezen of ze al dan niet GGO-vrije producten kopen.

### **4.1.3 Probleemanalyse**

Eén van de voornaamste oorzaken van het probleem is onzekerheid. Die onzekerheid komt voort uit het gebrek aan algemene kennis over GGO's. Door het beperkte aantal toegelaten GGO's voor de teelt in Europa blijft de kennis rond GGO's bij de bevolking beperkt. Wanneer we er niet mee in aanraking komen, is het ook niet nodig om zich te informeren over het fenomeen.

Een tweede oorzaak van deze onzekerheid die heerst rond het GGO-gegeven is het beperkte onderzoek. Doordat er in Europa en Vlaanderen nog maar weinig onderzoek gebeurt, weet men niet altijd wat de consequenties van GGO's zijn. Het weinige onderzoek dat wel uitgevoerd wordt, wordt vaak bekritiseerd.

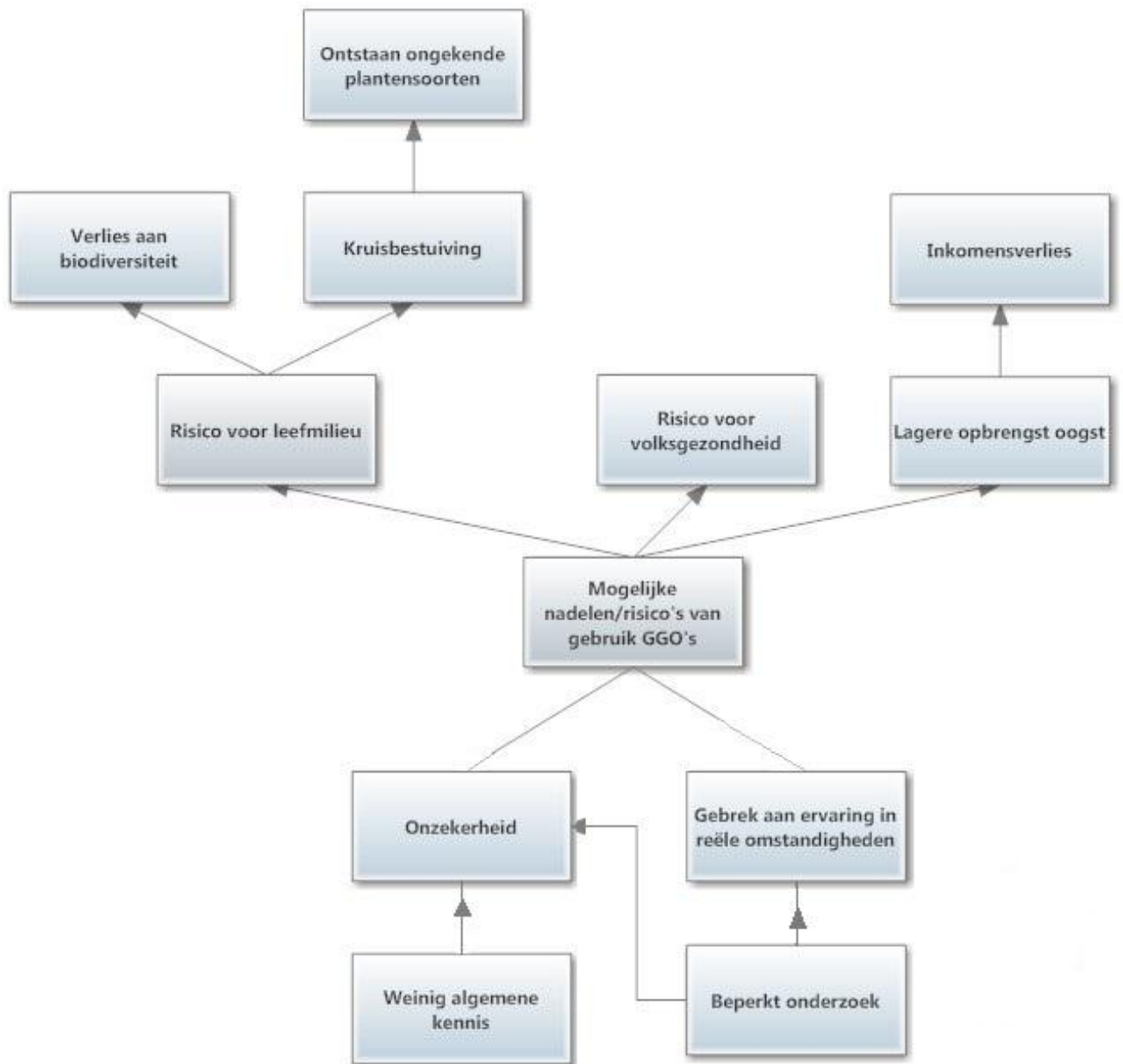
Omdat het onderzoek in Vlaanderen beperkt blijft, is er een gebrek aan data over het gebruik van GGO's in reële landbouwsituaties. Al deze factoren dragen bij aan het algemeen probleem, de mogelijke risico's en nadelen van het gebruik van GGO's.

Deze mogelijke risico's kunnen onderverdeeld worden in risico's voor de volksgezondheid, en risico's voor het leefmilieu zoals verlies aan biodiversiteit en mogelijke kruisbestuivingen. Dit zijn problemen voor de maatschappij als geheel die de overheid onder controle moet zien te houden.

Verder bestaat er ook nog de mogelijkheid dat de landbouwer slechts een kleine of zelfs geen afzetmarkt vindt voor zijn GGO-oogst. Hierdoor krijgt hij een lagere prijs voor zijn oogst, wat dan weer zal leiden tot een inkomensverlies. Dit inkomensverlies kan dan weer nefast zijn voor de

algemene economie. In onderstaande figuur worden de oorzaken en gevolgen opgesomd in een causaal schema.

**Causale keten**



*Figuur 7. Causale keten*



## ***Gedragsanalyse***

Het gedrag dat de overheid wil beïnvloeden is het gebruiken van GGO's voor de teelt. Vanuit economisch perspectief komt dit voort uit de drang naar winstmaximalisatie bij de landbouwer. Wanneer deze GGO's gaat gebruiken, zal hij zich een aantal kosten uitsparen waardoor de uiteindelijke winst zal stijgen.

Op psychologisch vlak dragen ook verschillende factoren bij tot het gedrag. Van nature zijn de meeste mensen risicoavers. We proberen verliezen zoveel als mogelijk te vermijden. Omdat het niet zeker is of de velden besmet geraken met de schimmelziekte, zal iedere landbouwer zijn voorzorgen nemen en de velden beschermen. Dit kan op verschillende manieren, en het gebruik van GGO-pootgoed is hier één van.

Wanneer we kijken naar sociale en culturele factoren die het de keuze voor GGO's beïnvloeden, zien we dat het gebruik van GGO's over het algemeen een negatieve bijklank heeft binnen onze maatschappij. Dit negatief imago komt deels voort uit het gebrek aan kennis bij de bevolking. In Europa zijn GGO's nog geen vaste waarde zoals in Amerika en de bevolking staat er (nog) wantrouwig tegenover.

## ***Risicoanalyse***

De ernst van de schade veroorzaakt door het niet zorgvuldig telen van GGO's blijft redelijk beperkt. Tot nu toe is er nog geen onderzoek waaruit gebleken is dat GGO-producten nefaste gevolgen hebben voor de volksgezondheid (Haslberger, 2003). Gevolgen voor het leefmilieu kunnen zich wel manifesteren. Men zal altijd rekening moeten houden met de mogelijkheid op kruisbestuiving. Dit is een vervelend gevolg, maar echte schade aan het milieu wordt hierdoor niet veroorzaakt. Economische schade kan ook ontstaan door vermenging (verminderde verkoopprijs door verplichte labelling als GGO) maar dit is schade aan de landbouwer zelf en niet aan de maatschappij als geheel. Om deze redenen is de schade als 'marginaal' te categoriseren.

De kans dat de gebeurtenis zich voordoet is, de gebeurtenis zijnde het niet zorgvuldig telen van GGO's, is in Vlaanderen momenteel zeer onwaarschijnlijk. Het huidige beleid voorziet reeds procedures en voorwaarden waaraan voldaan moet zijn vooraleer een landbouwer GGO's mag telen.

Kans dat gebeurtenis zich voordoet

Ernst van de consequenties	Kans dat gebeurtenis zich voordoet					
	Frequent	Waarschijnlijk	Occasioneel	Zelden	Onwaarschijnlijk	Onmogelijk
Catastrofaal	Hoog	Hoog	Hoog	Middelmatig	Laag	Laag
Kritiek	Hoog	Hoog	Middelmatig	Laag	Laag	Laag
Marginaal	Middelmatig	Middelmatig	Laag	Laag	Laag	Laag
Verwaarloosbaar	Laag	Laag	Laag	Laag	Laag	Laag

Risico:  hoog       middelmatig       laag

Figuur 8. Risicomatrix 2

## 4.2 Doel

### 4.2.1 Centrale vraag

Uit de aanleiding is duidelijk af te leiden dat het probleem gaat om de onzekere risico's van het telen en het gebruik van GGO's. Hieruit volgt als centrale vraag voor de reguleringssimpactanalyse:

*'Hoe kunnen GGO's geteeld en gebruikt worden op een manier dat ze zo weinig mogelijk risico inhouden voor de volksgezondheid en het milieu?'*

Dit doel wordt opgebouwd aan de hand van SMART-termen.

**Specifiek:** GGO's op zo'n manier telen dat het risico voor de volksgezondheid en het leefmilieu zo klein mogelijk is of zelfs helemaal verdwijnt.

**Meetbaar:** Om te bepalen of de risico's beperkt gebleven zijn, zal men na verloop van tijd metingen in het leefmilieu moeten uitvoeren. Eventuele problemen met de volksgezondheid zullen gedecteerd moeten worden en de link met GGO's zal dan onderzocht moeten worden. Dit kan door de eerste jaren de GGO-producten te monitoren.

**Aanvaardbaar:** Iedereen heeft er baat bij dat de risico's onder controle gehouden worden. De overheid beschermt de maatschappij en de landbouwer zal niet aansprakelijk gesteld kunnen worden wanneer hij zich aan de regelgeving houdt.

**Realistisch:** De doelstelling op zich is realistisch, conventionele gewassen worden ook op een veilige manier geteeld. Dit moet dus ook mogelijk zijn voor GGO-gewassen.

**Tijdsgebonden:** De doelstelling kan op langere termijn bereikt worden. Aangezien er momenteel nog geen GGO's geteeld worden in Vlaanderen, moet men nog geen rekening houden met de eventuele risico's. Wanneer echter de Fortuna-aardappel toelating verkregen heeft om geteeld te worden, bestaat de kans dat er Vlaamse landbouwers zijn die deze willen gaan telen. Voor de overheid is het dus belangrijk dat voor deze toelating de regulering die deze doelstelling wil bereiken vaststaat.

### 4.2.2 Gedrag en risicodaling

Er moet gestreefd worden naar een verantwoorde manier van telen van GGO's. Om tot de gewenste situatie te komen moet de overheid regels opstellen zodat landbouwers die gebruik maken van GGO's gestuurd worden in de richting van zorgvuldig gebruik, maar de regulering mag niet zo opgesteld zijn dat ze de telers belemmert.

Aangezien het risico al laag is, is er geen acute nood aan een verdere daling.

### **4.2.3 Noodzakelijkheidsbeginsel**

Uit de beschrijving van de evolutie van het probleem, blijkt dat de gevolgen van het telen van GGO's geen catastrofale aard hebben en dat het risico laag is. Wanneer de overheid niet ingrijpt, zal de schade zich wel manifesteren maar deze zal geen grote impact hebben op de maatschappij als geheel. In dat opzicht is er kan men zich afvragen of een overheidsingrijpen wel vereist is.

In een ander opzicht gaat het hier om een probleem waarvan men nog maar weinig afweet. GGO's zijn zeer recente technologie. Consequenties op langere termijn kent men nog niet omwille van het feit dat GGO's nog niet heel erg lang bestaan. Van uit het voorzichtigheidsprincipe kan men hier dan toch een overheidsingrijpen verantwoorden.

## **4.3 Beleidsopties**

### **4.3.1 Nuloptie: huidige beleid in Vlaanderen**

Het huidige beleid in Europa en Vlaanderen staat hiervoor beschreven, maar ik haal kort de belangrijkste punten voor de landbouwer van dit beleid aan:

- Meldingsplicht voor wanneer een GGO-veld aangelegd wordt
- Isolatieafstanden
- Bijdrage aan co-existentiecompensatiefonds
- Verplichte labelling van GGO-producten

### **4.3.2 Amerikaanse regelgeving toegepast in Vlaanderen**

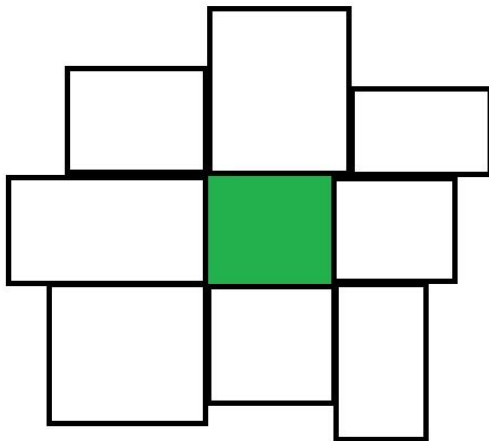
Het huidige beleid in Amerika werd reeds beschreven in het literatuurverslag, hier haal ik de belangrijkste punten aan voor de landbouwer.

In de Verenigde Staten worden GGO-producten op gelijke manier beoordeelt als conventionele producten. Dit betekent dat er geen nood is aan een compensatiefonds voor co-existentie. In vergelijking met de Europese/Vlaamse wetgeving betekent dit dat de verbouwer van GGO-gewassen geen rekening moet houden met bijkomende administratieve kosten ten gevolge van een meldingsplicht. Ook bestaan er geen wettelijke isolatieafstandsnormen. Een GGO-product moet verder geen label dragen.

## **4.4 Effecten / Kosten-baten analyse voor landbouwer**

Omdat er nog geen GGO's in Vlaanderen door landbouwers verbouwd worden, maak ik in de kosten-baten analyse gebruik van gegevens die mij aangereikt werden door het Proefcentrum Aardappelteelt. Zij maakte een schatting op basis van hun expertise. Zo schatten zij dat de meerprijs voor het GGO-pootgoed een 50% van de prijs van het conventionele pootgoed zal bedragen. De bijkomende administratieve lasten voor de landbouwer schatten zij op een 100 euro per GGO-perceel.

De volgende kosten-baten analyse is een weergave per hectare voor een veld (groen in figuur 9) dat omringd is door andere velden van dezelfde landbouwer. Op de omringende velden worden géén GGO's verbouwd.



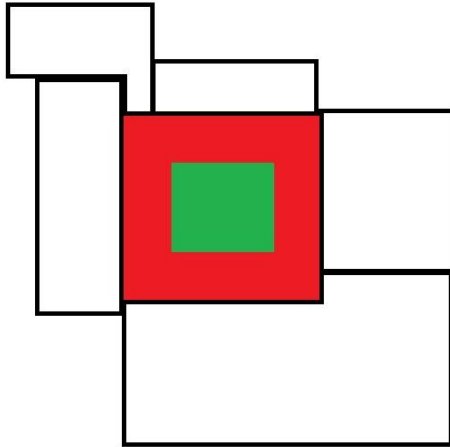
*Figuur 9. Aanduiding veld*

Omdat het hier om een beperkte analyse gaat, laat ik de eventuele kosten/baten die de naburige velden van andere landbouwers ondervinden buiten beschouwing. Wanneer de aardappelziekte toeslaat op een veld, beschouw ik de oogst als volledig verloren.

Ik maak gebruik van een best en worst case scenario zowel voor de optie 'GGO' als voor de optie 'fungicide' deze opties worden in de volgende alinea's beschreven.

In het geval van de GGO's maak ik nog een verder onderscheid. Wanneer de landbouwer mogelijke vermenging van het GGO-gewas met zijn naburige gewassen niet erg vindt, zal hij ook geen bufferzone aanleggen om kruisbestuiving tegen te gaan. Wanneer hij het wel onwenselijk acht dat zijn andere velden mogelijk vermengd worden met het GGO-gewas bestaat er nog de mogelijkheid dat zijn velden al dan niet ver uit elkaar liggen. De wettelijke isolatieafstand voor GGO-aardappelen is voorzien op 5 meter. Wanneer de velden van de landbouwer verder dan deze afstand uit elkaar liggen, is de kans dat zijn niet-GGO velden 'besmet' worden nagenoeg verwaarloosbaar. In die situatie zal hij dus geen rekening moeten houden met de isolatieafstand en dus ook geen bufferstrook moeten voorzien. Liggen zijn velden echter korter bij elkaar dan 5 meter, dan zal hij wel een bufferzone moeten aanleggen, als hij niet wilt dat de nabij gelegen velden vermengd geraken met het GGO-gewas. In figuur 10 is het groene veld is het GGO-veld. De rode zone is de bufferstrook van 5 meter diep en 100 m breed rondom elke rand van het GGO-veld. Voor elke landbouwfirm is de afstand tussen de velden anders, een dergelijke studie is te uitgebreid voor dit onderzoek. Daarom ga ik er hier van uit dat er een kans is van 50% dat de velden op meer dan 5 meter van elkaar liggen en een gelijke kans van 50% dat ze op minder dan 5 meter liggen.

De optie fungicide betekent dat de landbouwer zijn aardappelvelden gaat beschermen tegen de schimmelziekte met behulp van bespuitingen met fungiciden.



Figuur 10. Aanduiding veld met bufferzone

Al de volgende percentages zijn schattingen door het expertisecentrum PCA.

### ***Best case scenario***

De GGO-variëteit, de Fortuna-aardappel, heeft geen kans om de aardappelziekte te krijgen. Dit wil dus zeggen dat de Fortuna-aardappel voor 100% beschermd is.

Ook bij het gebruik van fungiciden wordt er van het gunstig mogelijkste scenario uitgegaan. Wanneer de landbouwer zijn aardappelplanten behandelt met fungiciden wordt er van 95% effectiviteit uitgegaan.

De derde mogelijkheid is geen behandeling. In dit geval is er met 100% zekerheid te zeggen dat de aardappelziekte zal toeslaan.

### ***Worst case scenario***

De GGO-variëteit, de Fortuna-aardappel, heeft een kans van 10% om *Phytophthora infestans* te krijgen. Deze beschermingsmethode is dus voor 90% effectief.

Bij het gebruik van fungiciden wordt er van een effectiviteit van 70% uitgegaan.

De derde mogelijkheid is geen behandeling. In dit geval is er met 100% zekerheid te zeggen dat de aardappelziekte zal toeslaan.

## **Optie 1: huidig beleid in Vlaanderen**

### CONVENTIONEEL GEWAS

Onderstaande lijst geeft de kosten voor de landbouwer weer bij het telen van aardappelen.

#### **Kosten:**

Pootgoed	594	
Meststoffen	366	
Fytoproducten	631	
Loonwerk	525	
Pacht	380	
Afschrijving machines	375	
Intrest	235	
Onkosten	415	
<b>Totaal</b>	<b>3521</b>	<b>€/ha</b>

Arbeid veld euro/ha		
12,50€/h		
40 h		
<b>Totaal</b>		<b>500€/ha</b>

Aantal kg per ha  
50 000 kg

Bewaring euro/100 kg obv 1000 ton		
Investering	2,89	
Renteverlies	0,07	
Kiemremming	0,18	
Gewichtsverlies	0,5	
Energie/arbeid	0,74	
<b>Totaal</b>		<b>4,38 €/100kg</b>

Totaal teelt en bewaring		
Kostprijs veld	4020 €/ha	
	50 000 kg/ha	
		<b>8,04 €/100 kg</b>
Kostprijs bewaring	<b>4,38 €/100 kg</b>	

**TOTAAL 12,42 €/100 kg**



### Opbrengst:

Op basis van de Belgapomnotering van 2010-2011 bekom ik een gemiddelde verkoopprijs voor aardappelen van 181,99€/ton.

### Opbrengsten – kosten:

Om de winst te berekenen deel ik de gemiddelde opbrengst door 100 om op eenzelfde noemer te komen.

$$18,199 \text{ euro/ } 100 \text{ kg} - 12,42 \text{ euro/}100 \text{ kg} = 5,779 \text{ euro/ } 100 \text{ kg}$$

Aangezien 1 hectare 50 000 kg opbrengt volgt hieruit dat een conventioneel aardappelveld

$$9099,5 \text{ €/ha} - 6210 \text{ €/ha} = 2889,5 \text{ €/ha opbrengt.}$$

### GGO-GEWAS

Onderstaande kosten zijn bijkomend voor de landbouwer indien hij GGO's teelt.

#### Extra kosten GGO

##### Isolatiekosten

Bufferstrook van 5m aan elke zijde van GGO-veld	739,41 €
Op basis van stroken van 5 m breed en 100 m lang	
Bijdrage aan co-existentiecompensatiefonds	17,5€/ha
Administratieve kosten (informatieverplichting e.d.)	100 euro forfaitair
Meerprijs voor pootgoed	gemiddeld 50% meer: 891 €/ha

#### Opbrengsten GGO (= vermeden kosten)

Geen fytoproducten	-631 €
Uitsparing arbeid 20 h ipv 40h	-250 €
Uitsparing loonwerk 20%	-105 €

De cijfers in het rood geven het verschil aan met het conventioneel gewas bij het telen van aardappels. Het GGO-pootgoed is duurder omwille van de patentrechten van de ontwikkelaars. De kost van de fytoproducten valt weg, het is niet meer nodig om te spuiten tegen de aardappelziekte wanneer er GGO's gebruikt worden. De kost van het loonwerk daalt met 20% door het gebruik van GGO's (voornamelijk doordat er geen spuithandelingen meer moeten gebeuren). Ook de kost van arbeid zal dalen, omdat een GGO-veld minder arbeidsintensief is.

**Kosten:**

Pootgoed	891	
Meststoffen	366	
<del>Fytoproducten</del>	<del>631</del>	
Loonwerk	420	
Pacht	380	
Afschrijving machines	375	
Intrest	235	
Onkosten	415	
<b>Totaal</b>	3082	€/ha

Arbeid veld euro/ha		
12,50€/h		
20 h		
<b>Totaal</b>	250	€/ha

Aantal kg per ha  
50 000 kg

Bewaring euro/100 kg obv 1000 ton		
Investering	2,89	
Renteverlies	0,07	
Kiemremming	0,18	
Gewichtsverlies	0,5	
Energie/arbeid	0,74	
<b>Totaal</b>	4,38	€/100kg

Totaal teelt en bewaring		
Kostprijs veld	3332	€/ha
50 000 kg/ha		
	<b>6,66</b>	<b>€/100 kg</b>
Kostprijs bewaring	<b>4,38</b>	<b>€/100 kg</b>

**TOTAAL 11,04 €/100 kg**

**Opbrengst:**

Op basis van de Belgapomnotering van 2010-2011 bekom ik een gemiddelde verkoopprijs voor aardappelen van 181,99€/ton.

**Opbrengsten – kosten:**

Om de winst te berekenen deel ik de gemiddelde opbrengst door 100 om op eenzelfde noemer te komen.

$$18,199 \text{ euro/ } 100 \text{ kg} - 11,04 \text{ euro/}100 \text{ kg} = 7,16 \text{ euro/ } 100 \text{ kg}$$

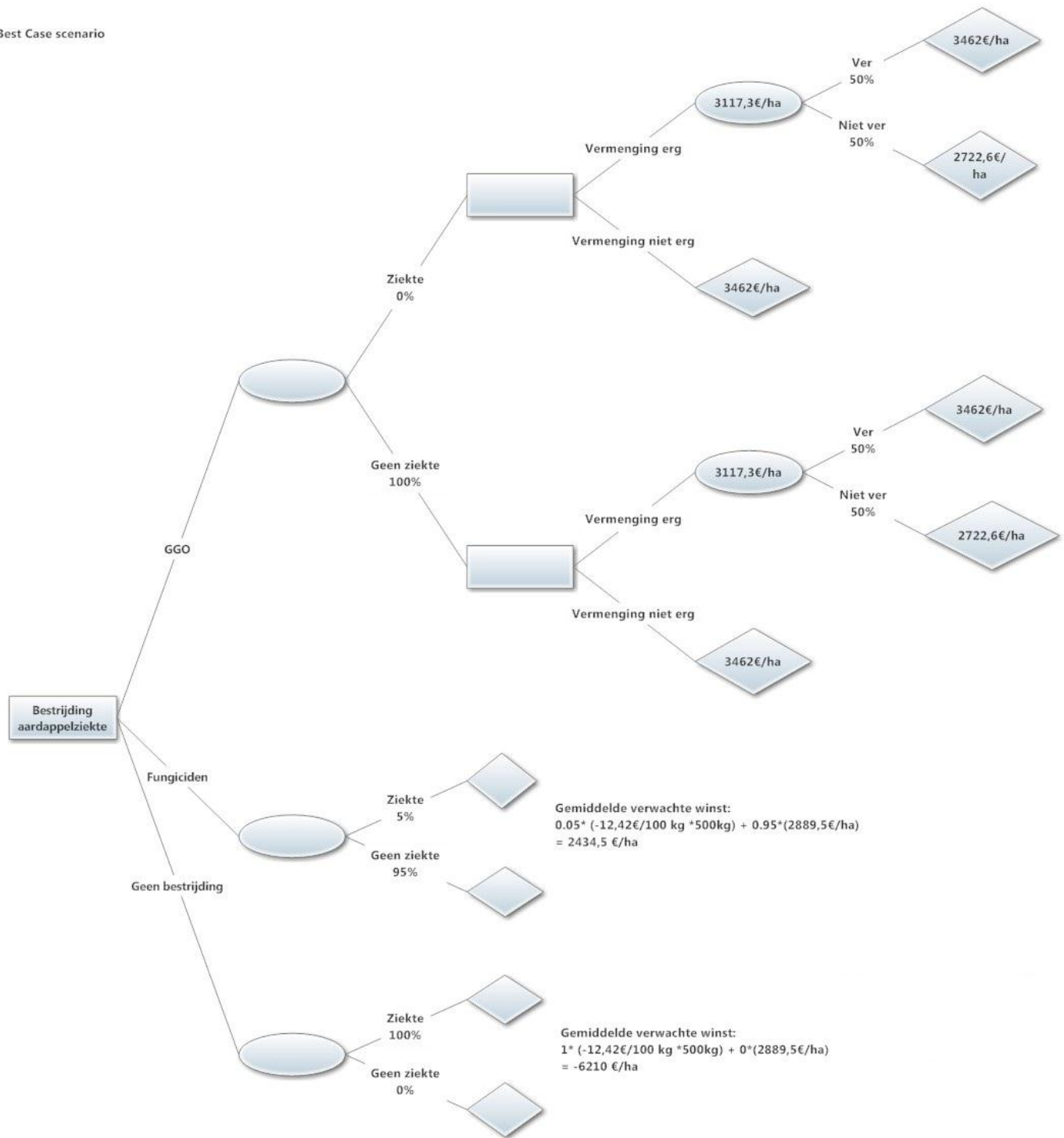
1 hectare brengt 50 000 kg op dus een GGO-aardappelveld brengt 9099,5 €/ha – 5520 €/ha = 3579,5 €/ha op voor de aftrek van de bijkomende administratieve lasten, de bijdrage aan het compensatiefonds en de eventuele isolatiekosten.

$$3579,5\text{€/ha} - 100\text{€ (administratieve lasten)} - 17,5\text{€/ha (compensatiefonds)} = 3462 \text{ €/ha}$$

$$3462 \text{ €/ha} - 739,41\text{€/ha (bufferzone)} = 2722,59\text{€/ha.}$$

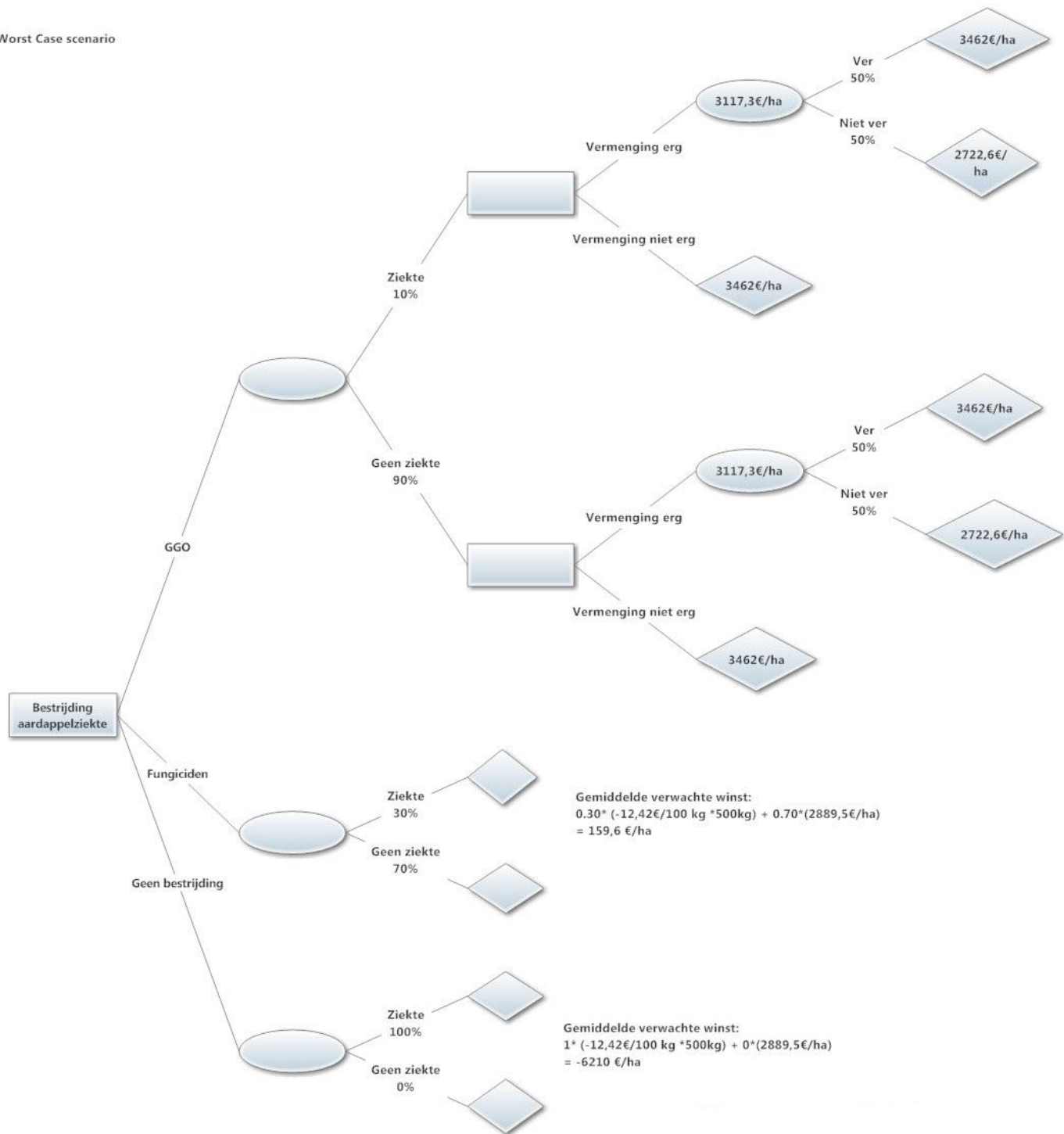
De volgende kansbomen, zie figuur 11 en 12, geven een grafische voorstelling van de berekeningen van de gemiddelde verwachte winst weer voor zowel het best case als het worst case scenario.

Best Case scenario



Figuur 11. Kansboom best case scenario optie 1

Worst Case scenario



Figuur 12. Kansboom worst case scenario optie 1

Om een gemiddelde verwachte winst voor de GGO-optie te bepalen, is een percentage voor het al dan niet erg vinden dat er vermenging plaatsvindt nodig. Omdat dit een zeer persoonlijke keuze is, kan dit niet met een gemiddelde opgelost worden.

Elke landbouwer die van plan is de Fortuna-aardappel te telen, kan hier voor zijn eigen situatie de percentages invullen om op die manier een persoonlijke gemiddelde verwachte winst te krijgen.

Indien de landbouwer zijn percentages van voorkeur invult in onderstaande formule kan hij een gemiddelde verwachte winst bepalen.

Percentage landbouwer vindt vermenging wel erg = getal 1

Percentage landbouwer vindt vermenging niet erg = getal 2

### **Gemiddelde verwachte winst GGO:**

*Best case scenario:*

$$0\%*(\text{getal } 1*3117,3\text{€/ha}) + 100\%*(\text{getal } 2*3462\text{€/ha})$$

*Worst case scenario:*

$$10\%*(\text{getal } 1*3117,3\text{€/ha}) + 90\%*(\text{getal } 2*3462\text{€/ha})$$

### ***Optie 2: Amerikaans beleid toegepast in Vlaanderen***

In deze optie ga ik uit van dezelfde gegevens als optie 1 voor de conventionele aardappelvariëteit. Voor de Fortuna-aardappel hoeft de landbouwer geen rekening te houden met kosten voor de extra administratieve lasten en geen bijdrage aan een compensatiefonds. Omdat in Amerika er geen etikettering voorzien is voor GGO-producten, zal het voor niet-GGO-gewassen geen verschil maken of ze al dan niet vermengd zouden zijn. Door dit gegeven vallen ook eventuele isolatiekosten weg.

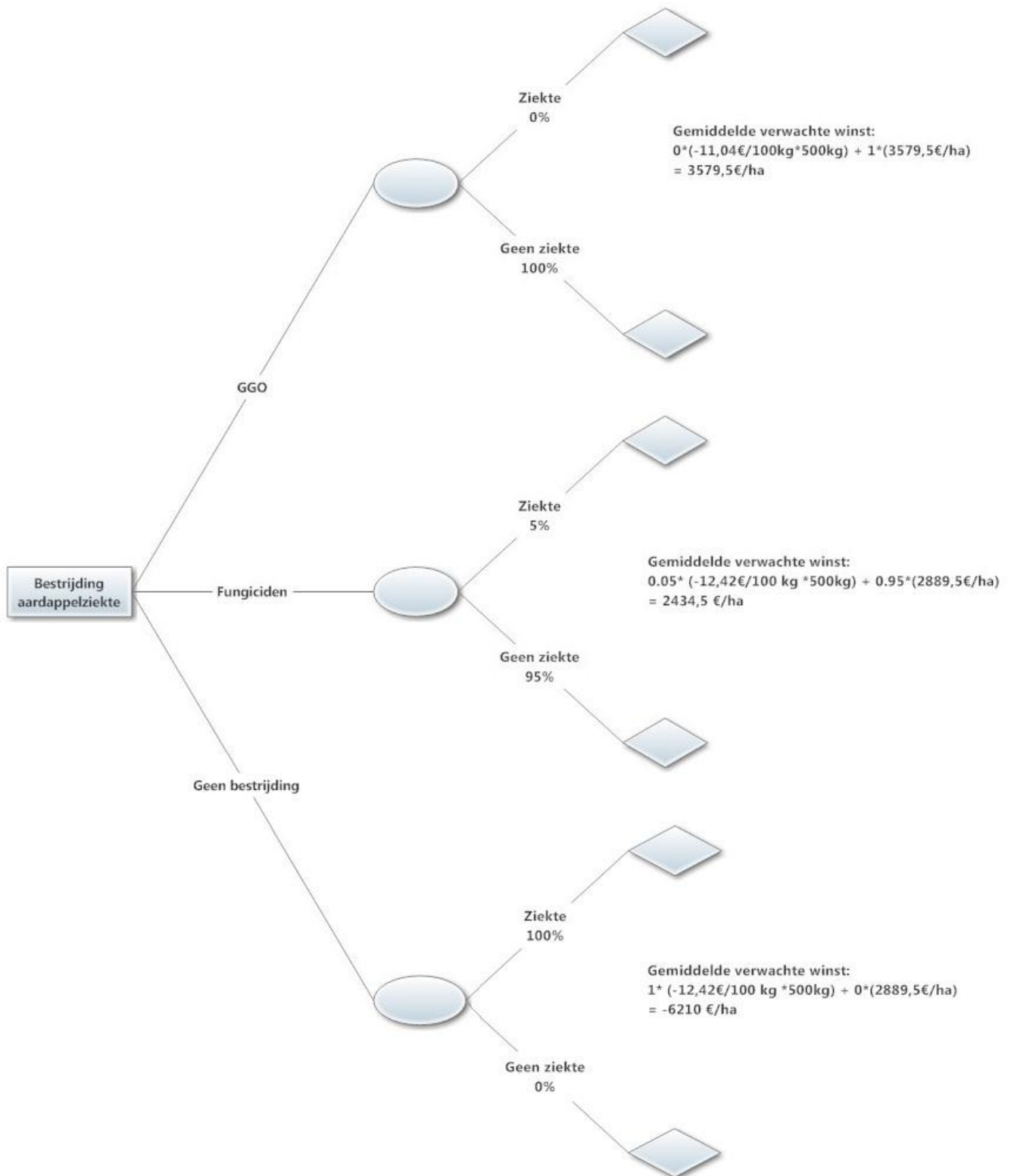
#### CONVENTIONEEL GEWAS

1 hectare brengt 50 000 kg op dus een conventioneel aardappelveld brengt 9099,5 €/ha – 6210 €/ha = 2889,5 €/ha op.

#### GGO-GEWAS

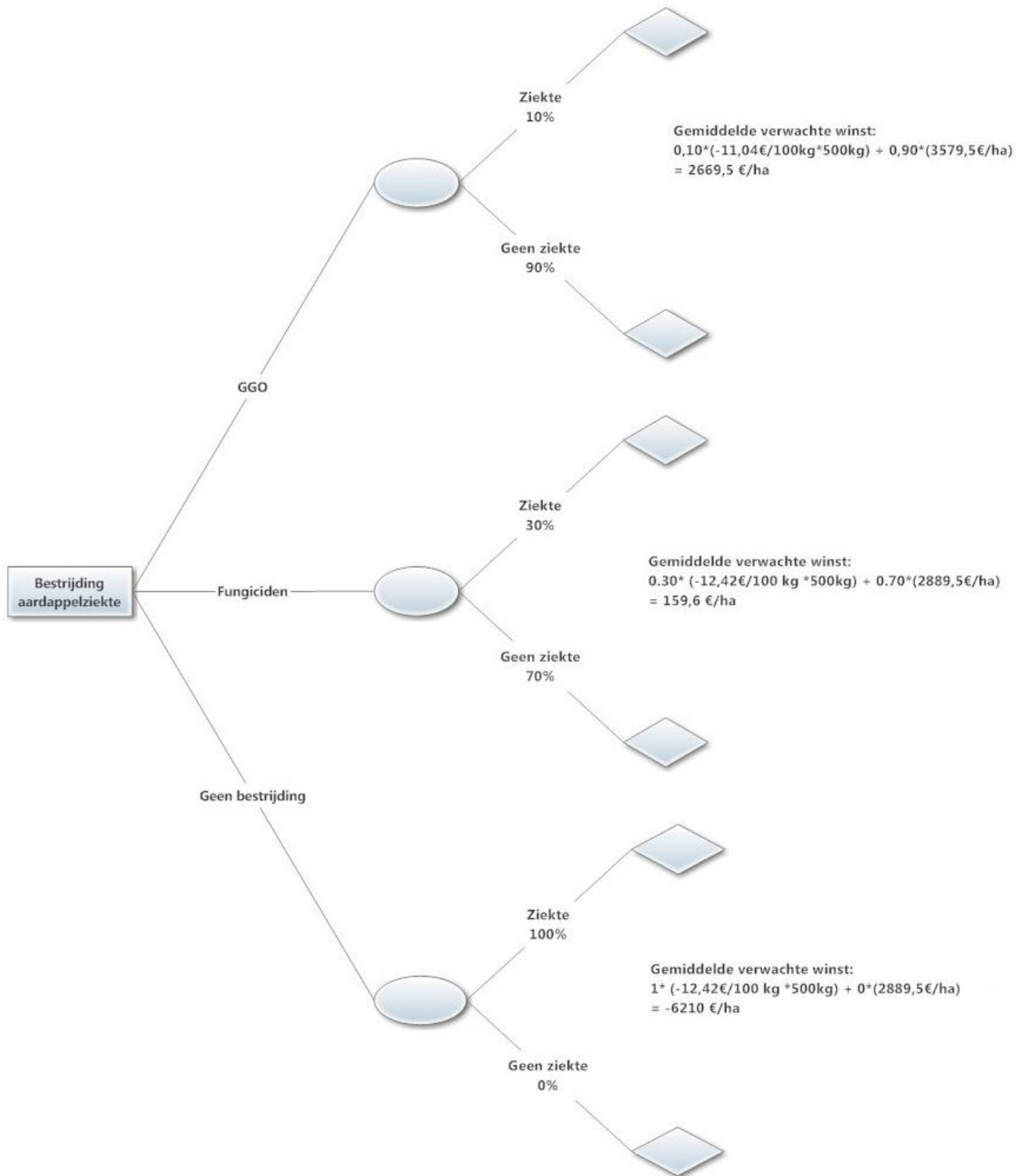
1 hectare brengt 50 000 kg op dus een GGO-aardappelveld brengt 9099,5 €/ha – 5520 €/ha = 3579,5 €/ha op.

Best case scenario



Figuur 13. Kansboom best case scenario optie 2

Worst case scenario



Figuur 14. Kansboom worst case scenario optie 2



## 4.5 Uitvoering & handhaving / Kosten-baten voor de overheid

Tabel 3. Kosten overheid

	Optie 1		Optie 2
<i>Overheid: uitvoeringsfase en handhavingsfase</i>			
Opstartkosten	/		/
Operationele kosten	=		=
Handhavingskosten	=		-

Er zijn geen opstartkosten voor de overheid. Aangezien er reeds regulering bestaat, is ook al de nodige infrastructuur aanwezig om deze regels te doen naleven.

De operationele kosten voor een nieuwe regulering zullen dezelfde blijven in optie 1 en in optie 2, want er is reeds regulering rond GGO's. Deze zal dus enkel aangepast moeten worden, en niet meer volledig van nul af aan opgesteld.

Doordat er verschillende verplichtingen voor de landbouwer wegvallen in optie 2, moeten deze ook niet meer gecontroleerd worden door de overheid. Hierdoor valt een deel van de handhavingskosten weg ten opzichte van optie 1. Dit is een kost die vermindert die men dus eigenlijk als een baat kan beschouwen.

## 4.6 Consultatie

Voor het opstellen van deze reguleringssimpactanalyse heb ik verschillende personen en instanties gecontacteerd. Allereerst heb ik contact opgenomen met het Instituut voor Landbouw- en Visserij Onderzoek. Onder leiding van dit instituut wordt de veldproef met de Fortuna-aardappel in Wetteren uitgevoerd. Voor meer specifieke gegevens rond aardappelteelt heb ik contact gehad met het Proefcentrum Aardappelteelt. Van deze mensen kreeg ik ook een expertise-schatting over de toekomst van de Fortuna-aardappel.

## 5. Conclusie

Gezien deze masterproef handelt over de economische impact van het huidige beleid rond GGO's op de Vlaamse land- en tuinbouw houdt de onderstaande conclusie voornamelijk rekening met de puur economische aspecten.

Onder de aangenomen hypothesen kan ik concluderen dat wanneer we optie 1 bekijken, blijkt dat als bestrijding tegen de aardappelziekte de keuze voor GGO's een hogere verwachte winst oplevert dan de keuze voor fungiciden, zowel in het best case als in het worst case scenario. De keuze voor geen bestrijding levert een verlies op van -6210 €/ha en is dus geen interessant alternatief. Of de landbouwer het al dan niet erg vindt of zijn andere niet-GGO velden vermengd raken met sporen van het GGO-veld, zorgt voor een andere verwachte winst. Indien de verbouwer het niet erg vindt zal hij geen maatregelen nemen tegen vermenging en is zijn verwachte winst 3462€/ha; als hij dit echter wel erg vindt en wel isolatiekosten in rekening moet brengen daalt de winst naar 3117,3€/ha. Deze bedragen zijn wel nog steeds hoger als de gemiddelde verwachte winst van de optie fungiciden in het best case scenario 2434,5€/ha en in het worst case scenario 159,6€/ha. In optie 1 moet er nogmaals opgemerkt worden dat er moeilijk een gemiddelde verwachte winst voor de GGO-optie berekend kan worden aangezien de percentages voor het al dan niet erg vinden van vermenging een persoonlijke kwestie zijn en niet kunnen opgelost worden met een gemiddelde. Elke individuele landbouwer kan voor de eigen situatie de percentages invullen en zo een persoonlijke verwachte winst uitkomen.

In optie 2 hoeft de landbouwer geen rekening te houden met de mogelijkheid dat de velden vermengd raken. In de Verenigde Staten bestaat er geen labellingsregulering waardoor eventuele vermengde velden als GGO geëtiketteerd moeten worden. Zowel in het best case als in het worst case scenario is de GGO-keuze de meest interessante voor de landbouwer met respectievelijk een gemiddelde verwachte winst van 3579,5€/ha en 2669,5€/ha. De keuze voor fungiciden brengt in het best case scenario een winst op van 2434,5€/ha en in het worst case scenario een winst van 159,6€/ha. Ook in optie 2 is de keuze voor geen bestrijding niet interessant aangezien het een verlies van -6210€/ha betekent.

Algemeen kan hier geconcludeerd worden dat de keuze voor GGO's het meest interessant is. Zowel voor optie 1 als voor optie 2 levert de GGO-optie de hoogste winst op in vergelijking met de andere keuzes (fungiciden en geen bestrijding).

In de vergelijking van optie 1 en optie 2, blijkt dat in het best case scenario optie 2 de betere keuze is voor de landbouwer. De landbouwer moet in optie 2 geen rekening houden met isolatiekosten, een bijdrage aan een compensatiefonds en andere administratieve lasten door het telen van GGO's. Dit zijn aanzienlijke bedragen die wegvallen ten opzichte van optie 1 en hierdoor zal de gemiddelde winst hoger liggen. In het worst case scenario ligt de gemiddelde winst van optie 2 lager dan de winsten in optie 1. Dit kan natuurlijk te wijten zijn aan het feit dat er geen gemiddelde verwachte winst in optie 1 berekend kan worden en er dus ook geen rekening

gehouden kan worden met de mogelijkheid dat de GGO-oogst niet volledig beschermd is tegen de schimmelziekte.

Voor de overheid is de keuze voor optie 2 het interessantst. De kosten voor de overheid zullen niet veel veranderen aangezien er reeds regulering rond GGO's bestaat. Er zal geen nieuwe regelgeving opgesteld moeten worden wanneer men kiest voor optie 2, de huidige zal enkel aangepast moeten worden. Maar aangezien in optie 2 de isolatienormen, de meldingsplicht en de bijdrage aan het compensatiefonds wegvallen, zal er ook geen instantie zich nog moeten bezig houden met de controle van de naleving van deze verplichtingen. Dit is een grote kost die wegvalt en dus als een baat beschouwd kan worden.

Wanneer we alle kosten en baten, zowel deze voor de landbouwer als deze voor de overheid gaan beschouwen, is in het best case scenario de keuze voor optie 2 de beste. De landbouwer behaalt op deze manier de hoogste winst en de overheid bespaart een grote kost. In het worst case scenario is de keuze voor optie 2 niet zo duidelijk. De landbouwer behaalt hier een lagere winst dan in optie 1.

Puur economisch bekeken suggereert deze conclusie dat een aanpassing van het beleid rond GGO's in Vlaanderen een stap in de goede richting kan zijn. De overheid moet trachten haar regulering zo te maken dat een landbouwer die het telen van GGO's overweegt hiertoe de kans krijgt zonder opgeslokt te worden door de vele bijkomende kosten. Door een klimaat te creëren waarin GGO's een valabele optie zijn, kan dit een stijging van zowel de baten voor de landbouwer als die voor de overheid betekenen.

Een volledige overname van het Amerikaanse beleid in Vlaanderen is echter een moeilijke oefening door de negatievere houding van de bevolking in Vlaanderen (en Europa) ten opzichte van GGO's. Indien de overheid een beleidsaanpassing wil doorvoeren zal ze de bevolking moeten informeren en dus moeten investeren in sensibiliserings- en informatiecampagnes. Dit zijn natuurlijk kosten waarmee rekening gehouden moet worden bij de reguleringskeuze. Politici zullen zich in het huidige klimaat niet populair maken door een flexibilisering van het GGO-beleid op te nemen in hun reguleringsplan. Het mag duidelijk zijn dat beleidsmakers uiteraard niet enkel de economische aspecten in overweging kunnen nemen. In het GGO-debat zijn andere zaken zoals de impact op het milieu (door kruisbestuiving) en het mogelijke monopolie dat de ontwikkelaars van de GGO's verkrijgen door de patentrechten ook belangrijke punten.

## 6. Hypothesen en suggesties voor verder onderzoek

In dit laatste deel haal ik aan welke hypothesen ik gemaakt heb in het onderzoek en wat, volgens mij, interessante pistes zijn voor verder onderzoek.

Omdat het hier om een beperkt onderzoek ging, heb ik mij beperkt tot het beschrijven van een GGO-veld dat tussen de velden van dezelfde landbouwer ligt. Dit is in de realiteit natuurlijk niet altijd het geval. Voor verder onderzoek kan er wel rekening gehouden worden met de mogelijkheid dat de nabij gelegen niet-GGO velden van buurlandbouwers zijn en niet van de GGO-landbouwer zelf. Op economisch vlak kan dit betekenen dat wanneer de niet-GGO velden van de buurlandbouwer vermengd raken met GGO's, hij hiervoor een lagere opbrengst kan krijgen omwille van de etikettering als GGO. De buurlandbouwer kan hiervoor een schadeclaim indienen. De Vlaamse overheid voorziet reeds in een co-existentiecompensatiefonds om zulke claims op te vangen.

Verder neem ik ook niet in rekening dat het telen van GGO's mogelijk een daling van de biodiversiteit als gevolg heeft. Het is nog niet bewezen dat dit een gevolg kan zijn, maar een aantal wetenschappers is van mening dat dit een mogelijkheid is (Watkinson et al.,2000). Wanneer effectief blijkt dat het gebruik van GGO's een daling van de biodiversiteit met zich meebrengt, zal de overheid haar beleid waarschijnlijk moeten herzien. Een compensatie voor het verlies vragen aan de GGO-landbouwer zal dan een optie zijn. Een meer drastische maatregel kan het verbieden van het telen van GGO's zijn.

In dit onderzoek ben ik er van uit gegaan dat de Vlaamse GGO-landbouwer zeker is van een afzetmarkt voor de Fortuna-oogst met dezelfde prijs voor de GGO-variëteit als voor de conventionele aardappel. Het huidige klimaat suggereert dat dit waarschijnlijk niet realistisch is. Gezien de kritische houding van de bevolking is het niet onmogelijk dat de landbouwer een lagere prijs zal krijgen voor zijn GGO-oogst of dat hij zelfs helemaal geen afzetmarkt vindt.

Als bescherming tegen kruisbestuiving ben ik uitgegaan van een bufferzone zo breed als de wettelijke isolatieafstanden. Er zijn natuurlijk nog andere opties zoals het plaatsen van hagen rondom het GGO-veld die als bescherming tegen kruisbestuiving kunnen dienen. In verder onderzoek kan onderzocht worden welke soort haag het interessantst is voor deze taak en hoe hoog de haag precies moet zijn.

De studie kan nog uitgebreid worden naar meerdere vakgebieden dan enkel de economie. Een mogelijke piste is hier de perceptie van de bevolking ten aanzien van GGO's mee in rekening brengen. Men kan ook de verschillende impacts op het milieu in de berekeningen opnemen.



## 7. Referentielijst

### Wetenschappelijke artikels en boeken

Arvanitoyannis I. S., Choreftaki S. & Tserkezou P. (2006). Presentation and comments on EU legislation related to food industries–environment interactions: sustainable development, and protection of nature and biodiversity – genetically modified organisms. *International Journal of Food Science and Technology* , 41, 813–832

Bergen D.(2009) Co-existentiecompensatiefonds: welke bijdrage voor de ggg-teler? Beleidsdomein Lanbouw en Visserij, Brussel.

Boardman A.E., Greenberg D.H., Vinning A.R. & Weimer D.L. (2011). *Cost-Benefit Analysis: concepts and practice*. New Jersey: Pearson.

Boonen C., Crauwels G., De Loose M., Van Droogenbroeck B., De Vliegheer A. & Coomans D. (2011). *Vademecum co-existentie & ggo's*. Beleidsdomein Landbouw en Visserij, Brussel.

Chern W. & Rickertsen K. (2001). Consumer Acceptance of GMO: Survey Results from Japan, Norway, Taiwan, and the United States. *Taiwanese Agricultural Economic Review*, 7:1, 1-28.

Compes Lopez R. & Guillem Carrau J. (2002). The GMO Regulation in the EU and the Commercial Conflict with the United States. Paper gepresenteerd op het 10de EAAE Congress 'Exploring Diversity in the European Agri -Food System', Zaragoza (Spanje), 28-31 augustus 2002.

Costa Font M. (2011). Mapping social and environmental concerns and the acceptability of genetically modified organisms in the European Union. *The Journal of Socio-Economics*, 40, 903–908.

Datukishvili N., Gabriadze I., Kutateladze T., Karseladze M. & Vishnepolsky B. (2010). Comparative evaluation of DNA extraction methods for food crops. *International Journal of Food Science and Technology*, 45, 1316–1320.

Desquilbet M. & Poret S. (2011). How do GM / non GM coexistence regulations affect markets and welfare? Paper gepresenteerd op het EAAE 2011 Congres 'Change and Uncertainty Challenges for Agriculture, Food and Natural Resources'. 30 augustus tot 2 september , 2011 ETH Zurich, Zwitserland.

Fulton M. & Giannakas K. (2003). Inserting GM products into the food chain: The market and welfare effects of labeling and regulatory regimes . *American Journal of Agricultural Economics*, 86, 42–60.

Haslberger A.G. (2003). Codex guidelines for GM foods include the analysis of unintended effects. *Nature biotechnology*, 21, 7, 739-741.

Jackson L.A. & Anderson K. (2003). Why are EU and US policies toward GMOs so different? Paper gepresenteerd op AARES jaarlijkse conferentie, Perth (Australië), 11-14 februari 2003.

Kleter G.A., Bhula R., Bodnaruk K., Carazo E., Felsot A.S., Harris C.A., Katayama A., Kuiper H.A., Racke K.D., Rubin B., Shevah Y., Stephenson G.R., Tanaka K., Unsworth J., Wauchope R.D. and Wong S (2007). Altered pesticide use on transgenic crops and the associated general impact from an environmental perspective. *Pest Management Science*, 63, 1107-1115.

Sanderson C.J. (2007). *Understanding genes and GMOs*. Singapore: World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.

Schiffino N. and Jacobb S. (2011). Risk, democracy and schizophrenia: the changing roles of citizens in risk policy-making putting GMO policy to the test. *Journal of Risk Research*, 14, 983-993.

Steensels J. & Verstrepen K.J. (2011). GGO op je bord. *Bio-ingenieus*, 14, 5, 2-6.

Vanlaere (2010). Reguleringsimpactanalyse in Vlaanderen. Opgevraagd op 23 oktober 2011, via [http://www.evaluatieplatform.be/doc/100430\\_Vanlaere.pdf](http://www.evaluatieplatform.be/doc/100430_Vanlaere.pdf).

Watkinson A.R., Freckleton R.P., Robinson R.A., Sutherland W.J (2000). Predictions of Biodiversity Response to Genetically Modified Herbicide-Tolerant Crops. *Science*, Vol. 289, 5484, 1554-1557

Weimer M. (2010). Applying Precaution in EU Authorisation of Genetically Modified Products—Challenges and Suggestions for Reform. *European Law Journal*, 16, 5, 624-657.

Zilberman D., Sexton S., Marra M., and Fernandez-Cornejo J. (2010). The Economic Impact of Genetically Engineered Crops. Opgevraagd op 20, 22 en 25 oktober 2011, via <http://www.choicesmagazine.org>

## **Websites**

<http://www.vib.be/nl/landbouw-en-milieu/Pages/GGO%E2%80%99s-regelgeving.aspx>

<http://www.boerenstebuiten.be/video/woord-wederwoord-bioforum-vs-vib>

<http://www.vib.be/nl/landbouw-en-milieu/Pages/GGO-s-en-voedselveiligheid.aspx>

<http://www.cfr.org/genetically-modified-organisms/regulation-gmos-europe-united-states-case-study-contemporary-european-regulatory-politics/p8688>

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1083956/>

<http://www.basf.com/group/corporate/en/products-and-industries/biotechnology/plant-biotechnology/amflora>

<http://www.gmo-compass.org/>

[http://www.vilt.be/EU\\_areaal\\_transgene\\_gewassen\\_nam\\_vorig\\_jaar\\_toe?print=1](http://www.vilt.be/EU_areaal_transgene_gewassen_nam_vorig_jaar_toe?print=1)

<http://www.aardappelziekte.be/NL/VELDPROEF/tabid/62/language/nl-BE/Default.aspx>

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

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:C:2012:068:0056:0064:NL:PDF>

[http://www.wetsmatiging.be/sites/default/files/ria/VR20101510\\_DOC0936.pdf](http://www.wetsmatiging.be/sites/default/files/ria/VR20101510_DOC0936.pdf)

<http://www.gmwatch.org/component/content/article/11799-new-ev>





## 8. Bijlagen

### Bijlage 1

Cijfermateriaal landbouw Vlaanderen

Evolutie van het landbouwareaal in Vlaanderen, 2000 - 2010, ha

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
<b>totale oppervlakte cultuurgrond</b>	<b>636.876</b>	<b>635.155</b>	<b>635.886</b>	<b>634.934</b>	<b>633.769</b>	<b>629.684</b>	<b>625.207</b>	<b>623.786</b>	<b>623.698</b>	<b>620.161</b>	<b>616.866</b>
Voedergewassen	383.600	393.372	380.849	381.772	372.636	369.881	364.618	362.745	373.161	372.494	367.122
waarvan: weiden	241.313	237.935	235.670	233.778	229.911	226.314	222.847	219.863	216.646	215.622	215.311
voedermais (1)	136.176	148.575	140.189	143.393	138.256	137.898	135.713	136.532	149.655	150.306	145.932
<b>Akkerbouw</b>	<b>197.511</b>	<b>181.879</b>	<b>195.274</b>	<b>191.850</b>	<b>203.443</b>	<b>202.700</b>	<b>202.858</b>	<b>204.798</b>	<b>197.867</b>	<b>194.825</b>	<b>196.601</b>
waarvan: granen (2)	107.371	91.905	107.390	106.396	114.132	116.032	119.003	121.002	129.672	121.828	120.955
suikerbieten	33.925	36.357	36.317	34.410	33.088	32.747	30.968	31.268	22.218	21.713	20.747
aardappelen	42.444	39.557	38.957	35.780	40.574	38.960	40.717	41.031	36.752	40.923	44.911
<b>Tuinbouw:</b>	<b>47.901</b>	<b>50.744</b>	<b>50.886</b>	<b>52.044</b>	<b>50.263</b>	<b>49.072</b>	<b>50.255</b>	<b>49.599</b>	<b>49.154</b>	<b>49.657</b>	<b>49.989</b>
waarvan: groenten	25.884	28.734	28.659	29.707	27.770	26.911	28.299	27.816	27.313	27.637	27.813
fruit	15.992	16.055	16.234	16.305	16.432	16.060	15.773	15.652	15.897	16.009	16.104
andere	6.024	5.955	5.993	6.032	6.061	6.101	6.183	6.131	5.945	6.011	6.072
<b>Andere toepassingen</b>	<b>7.864</b>	<b>9.160</b>	<b>8.877</b>	<b>9.268</b>	<b>7.427</b>	<b>8.031</b>	<b>7.475</b>	<b>6.644</b>	<b>3.516</b>	<b>3.184</b>	<b>3.153</b>
waarvan: braaklegging	6.051	9.103	8.827	9.226	7.389	7.976	7.440	6.612	3.488	3.153	3.124

(1) met inbegrip van de vochtig geoogste korrelmais

(2) met inbegrip van de droog geoogste korrelmais

Bron: AMS op basis van FOD Economie - Algemene Directie Statistiek en Economische informatie

Bron:

[http://lv.vlaanderen.be/nlapps/data/docattachments/Evolutie%20van%20het%20landbouwareaal%202000\\_2010.pdf](http://lv.vlaanderen.be/nlapps/data/docattachments/Evolutie%20van%20het%20landbouwareaal%202000_2010.pdf)

## **Auteursrechtelijke overeenkomst**

Ik/wij verlenen het wereldwijde auteursrecht voor de ingediende eindverhandeling:

**De economische impact van het huidige beleid rond GGO's op de Vlaamse land- en tuinbouw**

**Richting: master in de toegepaste economische wetenschappen-beleidsmanagement**

Jaar: **2012**

in alle mogelijke mediaformaten, - bestaande en in de toekomst te ontwikkelen - , aan de Universiteit Hasselt.

Niet tegenstaand deze toekenning van het auteursrecht aan de Universiteit Hasselt behoud ik als auteur het recht om de eindverhandeling, - in zijn geheel of gedeeltelijk -, vrij te reproduceren, (her)publiceren of distribueren zonder de toelating te moeten verkrijgen van de Universiteit Hasselt.

Ik bevestig dat de eindverhandeling mijn origineel werk is, en dat ik het recht heb om de rechten te verlenen die in deze overeenkomst worden beschreven. Ik verklaar tevens dat de eindverhandeling, naar mijn weten, het auteursrecht van anderen niet overtreedt.

Ik verklaar tevens dat ik voor het materiaal in de eindverhandeling dat beschermd wordt door het auteursrecht, de nodige toelatingen heb verkregen zodat ik deze ook aan de Universiteit Hasselt kan overdragen en dat dit duidelijk in de tekst en inhoud van de eindverhandeling werd genotificeerd.

Universiteit Hasselt zal mij als auteur(s) van de eindverhandeling identificeren en zal geen wijzigingen aanbrengen aan de eindverhandeling, uitgezonderd deze toegelaten door deze overeenkomst.

Voor akkoord,

**de Jong, Lore**

Datum: **21/08/2012**