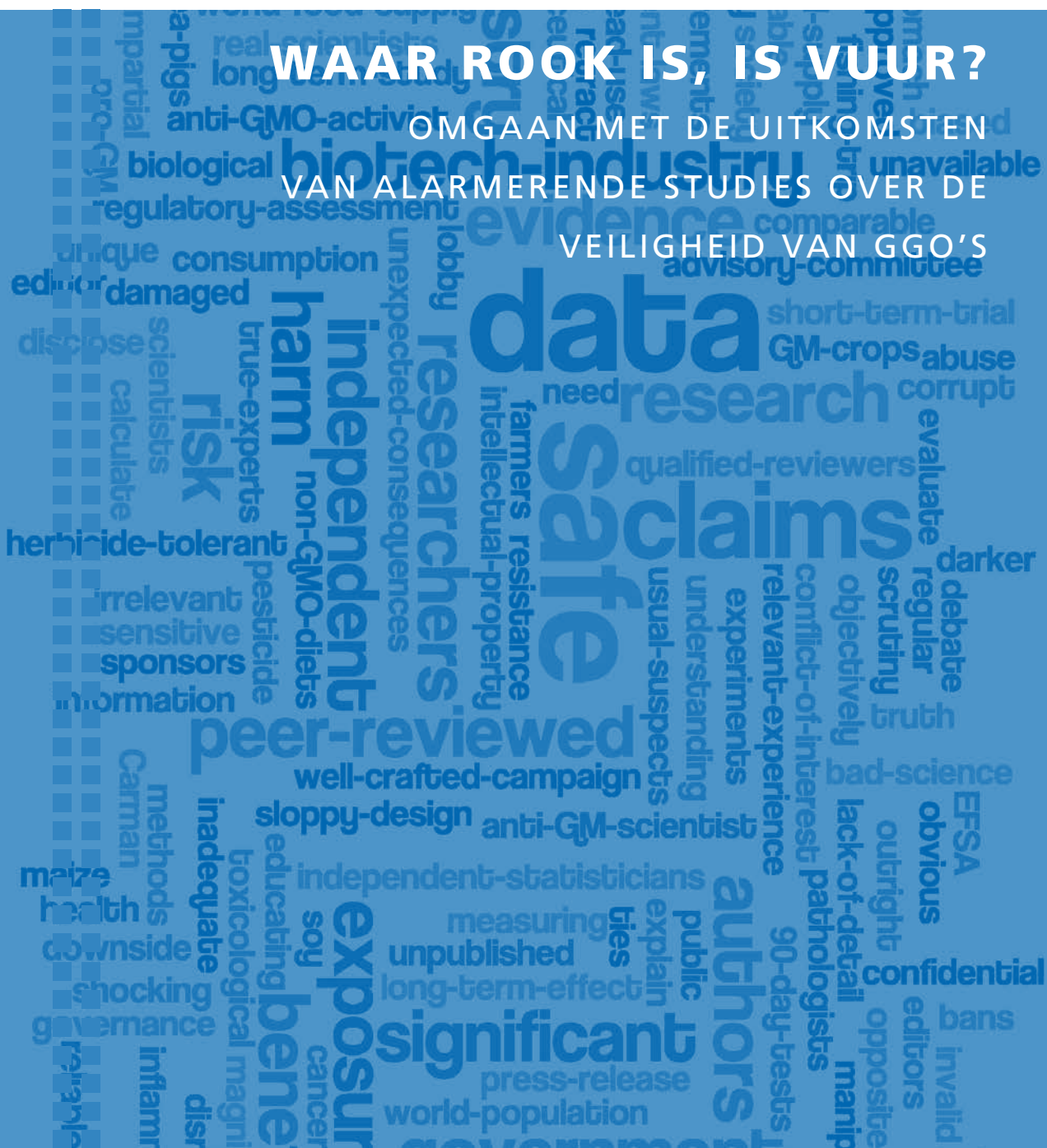


WAARROOK IS, IS VUUR?

OMGAAN MET DE UITKOMSTEN
VAN ALARMERENDE STUDIES OVER DE
VEILIGHEID VAN GGO'S





COGEM SIGNALERING

CGM/131031-01

WAAR ROOK IS, IS VUUR?

OMGAAN MET DE UITKOMSTEN VAN ALARMERENDE STUDIES OVER DE VEILIGHEID VAN GGO'S

COGEM

NOVEMBER 2013



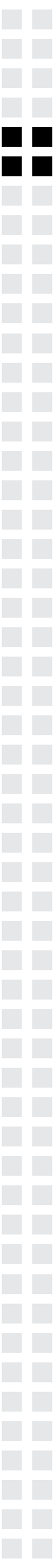
Colofon

Ontwerp: Avant la lettre, Utrecht

© COGEM 2013

Delen uit deze publicatie mogen voor niet-commerciële doeleinden worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Commissie Genetische Modificatie (COGEM), 2013. Waar rook is, is Vuur? Omgaan met de uitkomsten van alarmerende studies over de veiligheid van ggo's. COGEM signalering CGM/131031-01

De COGEM heeft tot taak de regering te adviseren over de risicoaspecten van genetisch gemodificeerde organismen en te signaleren over ethische en maatschappelijke aspecten van genetische modificatie (Wet milieubeheer §2.3).



Aan de staatssecretaris van
Infrastructuur en Milieu
Mevrouw W. Mansveld
POSTBUS 30945
2500 GX Den Haag

DATUM 31 oktober 2013
KENMERK CGM/131031-01
ONDERWERP Aanbieding signalering "Waar Rook is, is Vuur? Omgaan met de uitkomsten van alarmerende studies over de veiligheid van ggo's"

Geachte mevrouw Mansveld,

Hierbij bied ik u aan de signalering "Waar Rook is, is Vuur? Omgaan met de uitkomsten van alarmerende studies over de veiligheid van ggo's" (CGM/131031-01).

SAMENVATTING

Met enige regelmaat worden er onderzoeksresultaten gepubliceerd die de veiligheid van genetisch gemodificeerde (gg-)gewassen en hun producten in twijfel trekken; dit zijn 'alarmerende studies'. De discussie die vervolgens ontstaat heeft een herkenbaar patroon en komt uiteindelijk niet tot een gedragen oplossing. Een (her)beoordeling door wetenschappelijke adviesorganen blijkt bovendien vaak onvoldoende om deze discussies over (de veiligheid van) gg-gewassen te beëindigen.

Alarmerende studies zullen altijd een aanleiding vormen om het (inter)nationale wetenschappelijke, maatschappelijke en daarmee ook het politieke debat opnieuw aan te jagen. Omdat niet in één oogopslag vast te stellen is of de conclusies van een alarmerende studie kloppen of niet, signaleert de COGEM dat altijd bekeken moet worden of de nieuwe bevindingen aanleiding geven tot herziening van de eerder uitgevoerde risicoanalyse en/of vervolgonderzoek. In de discussie over alarmerende studies komen echter ook een aantal structurele punten naar voren die niet ad hoc geadresseerd moeten worden maar juist de aandacht verdienen in het lopende beleid. In dit kader beveelt de COGEM aan om:

- monitoring wetenschappelijke ontwikkelingen (door o.a. adviesorganen) te stimuleren en waar nodig alarmerende studies nader te (laten) onderzoeken,
- context-gerelateerde argumenten (zoals wider issues over de relatie tussen ggo's en duurzaamheid of natuurlijkheid, maar ook de discussie over industrialisering van de landbouw

en de macht van grote bedrijven) al dan niet een plek te geven in discussies en beleidsafwegingen door:

- het organiseren van fora, sociale denkplaatsen of het faciliteren van een breder en niet-ggo-specifiek debat over voedselvoorziening,
- monitoring context-gerelateerde argumenten en identificatie structurele knelpunten (bijvoorbeeld door nieuwe technologische ontwikkelingen),
- regelmatig herijken biotechnologiebeleid op basis van monitoring wetenschappelijke ontwikkelingen (mogelijk beleidsinstrument: trendanalyses),
- steekproefsgewijs herhalingsonderzoek of keuringen onder toezicht te (laten) doen bij ggo-veiligheidsonderzoek door bedrijven,
- wetenschappelijk onderzoek naar de veiligheid van ggo's te bevorderen door de randvoorwaarden voor contra- en herhalingsonderzoek aantrekkelijker te maken voor onderzoekers (bijvoorbeeld door financiering en toegang tot onderzoeksmateriaal),
- kennis en competenties op het gebied van specifieke wetenschapsgebieden en wetenschapscommunicatie binnen de ministeries te waarborgen.

Bij het verschijnen van een alarmerende studie is een snelle en adequate reactie van de overheid wenselijk. In dit kader signaleert de COGEM de volgende aandachtspunten:

- duidelijk maken dat de wetenschappelijke beoordeling het uitgangspunt vormt voor politieke besluitvorming, maar dat de uiteindelijke besluitvorming en verantwoordelijkheid daarvoor expliciet bij de overheid ligt,
- afwegen of aanvullende expertise ingeschakeld moet worden bij de advisering,
- bewaken en vastleggen grenzen (inter)nationaal overleg tussen nationale en Europese adviesorganen om zelfstandige oordeelsvorming te waarborgen,
- beleidskeuzes over de toelating ggo's actief blijven communiceren (zoals het besluit de individuele consumentenvrijheid te waarborgen door etikettering van gg-voedsel).

De volledige signalering treft u hierbij aan als bijlage.

Hoogachtend,



Prof. dr. ir. Bastiaan C.J. Zoeteman
Voorzitter COGEM



SAMENVATTING

Met enige regelmaat worden er onderzoeksresultaten gepubliceerd die de veiligheid van genetisch gemodificeerde (gg-)gewassen en hun producten in twijfel trekken; in deze signalering noemen we dit 'alarmerende studies'. Soms zijn deze onderzoeken nauwelijks verifieerbaar, maar in andere gevallen zijn de resultaten gepubliceerd in wetenschappelijke tijdschriften. De discussie over deze studies heeft vaak een herkenbaar en terugkerend karakter waarbij de betrokkenen het uiteindelijk niet eens worden over de betekenis en consequenties die aan de onderzoeksresultaten verbonden moeten worden. De dynamiek en kenmerken van deze maatschappelijke discussie rondom de veiligheid van ggo's is niet uniek. Dezelfde discussies ontstaan bij andere omstreden (nieuwe) technologieën of ontwikkelingen waarbij maatschappelijke waarden in het geding zijn. Voorbeelden zijn schaliegas, kernenergie, megastallen, het afschieten van (wilde)dieren in natuurgebieden of vaccinatie.

In deze signalering wordt aan de hand van een argumentenanalyse van een aantal casussen (Pusztai (1998), Rosi-Marshall (2007), Huber (2010), Séralini (2012) en Carman (2013)) stil gestaan bij de dynamiek van discussies over de veiligheid van ggo's. Vragen die hierbij spelen zijn: Welke verschillende soorten argumenten worden er gebruikt? Wat is het doel en het effect van deze argumenten op het verloop van de discussie? Ook wordt bekeken welke verschillende handelingsopties de overheid en adviesorganen hebben bij het verschijnen van een alarmerende studie. Het gaat bijvoorbeeld om monitoring, initiële reactie en maatregelen, selectie van experts/adviesinstanties, omgaan met ontbrekende data of nieuwe invalshoeken, (inter)nationale afstemming, vervolgacties en de communicatie tijdens het proces. De verschillende handelingsopties hebben elk hun eigen voordelen, risico's, valkuilen en aandachtspunten. Deze worden per handelingsoptie uitgewerkt en er worden enkele aanbevelingen gedaan voor het omgaan met alarmerende studies.

Discussie alarmerende studies over ggo's herkenbaar

De belangrijkste aanleiding voor deze signalering is een publicatie in het tijdschrift Food and Chemical Toxicology van september 2012. Een Frans onderzoeksteam onder leiding van Gilles E. Séralini publiceerde de resultaten van een tweejarige voedingsproef met ratten die gevoerd waren met de gg-maïs NK603 en verschillende concentraties van het herbicide Roundup. De onderzoekers concluderen in deze studie dat de ratten gevoed met NK603 en Roundup eerder, meer en ernstigere tumoren ontwikkelen dan de controle groep. Zowel de EFSA als diverse nationale autoriteiten en wetenschappelijke adviesorganen beoordeelden de studie en concludeerden dat deze dermate methodologische tekortkomingen had, dat de conclusies niet gerechtvaardigd waren.

De discussie die meestal volgt op het verschijnen van alarmerende studies, blijkt in grote mate op een zelfde manier te verlopen. De auteurs en tegenstanders van ggo's dragen de publicatie aan als bewijs dat gg-gewassen gevaarlijk zijn en stellen dat direct maatregelen genomen moeten worden. De overheid reageert procedureel door te verwijzen naar haar wetenschappelijke adviesorganen en de studie aan hen voor te leggen. De adviesorganen beoordelen de publicatie op hun wetenschappelijke merites en komen - tot nog toe - tot de conclusie dat ze de wetenschappelijke toets niet kunnen doorstaan en er geen redenen zijn om de toelating van gg-gewassen terug te trekken of op te schorten. Voor de overheid lijkt daarmee de kous af. Echter degenen die van mening zijn dat de resultaten reden zijn om ggo's te verbieden, voelen zich niet gehoord en zetten het debat onverminderd voort. Onderwerpen waarbij wetenschappelijke onzekerheden (onenigheid over de feiten) bestaan en de maatschappelijke waarden en normen sterk uiteenlopen (onenigheid over de waarden), blijken gemakkelijk in dit traject te belanden. Het worden zogeheten *wicked problems*; dynamische problemen zonder eenduidige definitie die in de loop van de tijd worden geherdefinieerd en gereproduceerd waardoor eerder bedachte oplossingen niet meer werkzaam zijn en steeds nieuwe knelpunten en vragen opduiken.

Beoordeling door een wetenschappelijk adviesorgaan alleen biedt geen soelaas

Alarmerende studies zullen zowel nu als in de toekomst de publiciteit halen. De studies leiden vaak tot (inter)nationale discussie over (de veiligheid van) ggo's en meestal is niet in één oogopslag vast te stellen of de resultaten en claims van een dergelijke studie kloppen of niet. De houdbaarheid van de studie zal daarom altijd onderzocht moeten worden. Maar daarmee is de zaak niet opgelost.

Andere aspecten, zoals ethische en religieuze bezwaren, *soft concerns* zoals de vrees voor monopolisering van de voedselvoorziening en de wens voor een minder industriële vorm van landbouw, spelen een belangrijke rol in de discussie over ggo's. De regelgeving over genetische modificatie is in Nederland en Europa echter hoofdzakelijk gericht op waarborging van de veiligheid. De beoordeling of genetische modificatie nuttig en ethisch of maatschappelijk acceptabel is, wordt grotendeels overgelaten aan bedrijven, wetenschappers en consumenten. De keuze van de overheid om zich te beperken tot waarborging van de veiligheid en keuzevrijheid heeft tot gevolg dat de overheid zich over deze *soft issues* nauwelijks uitlaat terwijl het maatschappelijke debat over genetische modificatie zich juist in belangrijke mate richt op deze aspecten. De toelating van gg-gewassen is vooral een zaak van een beoordeling van de risico's. Noodgedwongen richt het maatschappelijke debat over genetische modificatie zich hierdoor ook op veiligheidsaspecten. Het resultaat is dat wetenschappelijk onderzoek en de risicobeoordeling zelf onderdeel worden van een kritisch maatschappelijk debat. Mede door de beladenheid en het gebrek aan ruimte voor de maatschappelijke aspecten in de ggo-veiligheidsdiscussie, worden de uitkomsten van wetenschappelijke



adviezen over alarmerende studies niet zonder meer maatschappelijk geaccepteerd. Een (her)beoordeling door risicobeoordelende instanties, zoals wetenschappelijke adviesorganen, is daarom onvoldoende om de ontstane discussie over (de veiligheid van) gg-gewassen te beëindigen.

Adviesorganen moeten waken voor verstarring oordeelsvorming en tunnelvisie

Het is een relatief kleine groep van wetenschappers die publiceren over de vermeende onveiligheid van gg-gewassen. Wanneer één of meerdere publicaties van deze wetenschappers bekritiseerd zijn in het verleden, bestaat het risico dat nieuwe studies gemakkelijker afgedaan worden als onjuist of niet goed uitgevoerd. Risicobeoordelaars en wetenschappelijke adviesorganen moeten alert blijven op nieuwe bevindingen en nieuwe publicaties toetsen op hun eigen merites. Het signalerend vermogen ten aanzien van nieuwe risico's staat of valt met de mate waarin men open staat voor andere, soms onconventionele onderzoeksmethoden.

Door de vergaande polarisatie in het ggo-debat is daarnaast van belang dat adviesorganen zich bewust zijn van de beeldvorming rondom hun positie en hier zorgvuldig mee omgaan. Internationaal overleg tussen verschillende instanties in Europa over de wetenschappelijke waarde van een alarmerende publicatie kan nuttig zijn om tot een scherpere oordeelsvorming te komen. Het kan echter ook worden opgevat als een georkestreerde poging om de dissidente mening weg te zetten. De grenzen van overleg moeten daarom bewaakt en vastgelegd worden, zodat duidelijk is dat elke instantie tot zijn eigen onafhankelijke oordeelsvorming komt en wat daarbij de gehanteerde uitgangspunten zijn.

Transparantie cruciaal voor overheid, wetenschap en bedrijfsleven

Voor veel consumenten en burgers is vaak onduidelijk welke rol ggo's spelen in hun dagelijkse voeding en is niet bekend dat er wet- en regelgeving bestaat voor de markttoelating van gg-gewassen. Het is daarom van belang dat de overheid herhaaldelijk, zichtbaar en expliciet communiceert over de procedures en besluitvorming rondom ggo's. Daarmee schept de overheid helderheid over de wijze waarop zij de randvoorwaarden voor veiligheid en keuzevrijheid garandeert en waarom zij dat op deze manier doet.

De discussie over de bewijslast en beschikbaarheid van data en studiemateriaal is een structureel knelpunt in de discussie over de veiligheid van ggo's. De overheid maakt zich kwetsbaar door de bewijslast voor de veiligheid van ggo's bij de producent te leggen. Zij stelt de voorwaarden op waaraan de testen moeten voldoen en beoordeelt de verkregen resultaten. Voor sommigen is het feit dat de producenten de gegevens aanleveren, een reden om aan te nemen dat deze gegevens niet betrouwbaar zijn. Om het vertrouwen in het systeem te versterken, zou de overheid steekproefsgewijs herhalingsonderzoek kunnen laten doen of keuringen onder toezicht kunnen invoeren.

zoals gebruikelijk is bij bestrijdingsmiddelen. De overheid krijgt dan de mogelijkheid (incidenteel) aanwezig te zijn bij het uitvoeren van veiligheidsexperimenten.

Zichtbaarheid politieke besluitvorming aandachtspunt

De verwijzing van de overheid naar een wetenschappelijk adviesorgaan doet in de praktijk weinig recht aan de bredere maatschappelijke discussie over gg-gewassen. De focus komt daarmee te liggen op het reduceren van wetenschappelijke onzekerheden als kern van het probleem, terwijl de discussie eigenlijk gaat over de toekenning van maatschappelijke waarden en normen die in het geding zijn of onder druk komen te staan door de nieuwe wetenschappelijke ontwikkelingen. De besluitvorming over de toelaatbaarheid van gg- producten met betrekking tot veiligheid is in handen van de overheid die zich daarbij laat adviseren door expertcommissies. De overheid heeft ervoor gekozen om individuele vrijheid van de burger te waarborgen door middel van etikettering van gg-voedsel. Dit betekent echter niet dat zij in het omgaan met deze keuzes geen aanvullende rol meer hoeft te vervullen. Juist wanneer er vragen blijven bestaan waar de wetenschap geen antwoord op kan geven, neemt het belang van politieke besluitvorming en verantwoordelijkheid toe. Het adresseren van onzekerheden is daarbij een belangrijk aandachtspunt. In deze situaties is het aan de overheid om duidelijk te maken waar het systeem van regelgeving en onderzoek op het gebied van ggo-veiligheid imperfecties en onzekerheden kan kennen en hoe zij binnen de onzekerheidsmarge een besluit neemt. Het is aan de politiek om een grens te trekken waar de wetenschappelijke gegevens voldoende of goed genoeg zijn om een besluit te nemen.

Wider issues biotechnologie adresseren in breder debat

In de reactie vanuit de overheid op een alarmerende studie of publicatie is een juiste balans met oog voor zowel de specifieke studie-gerelateerde als de bredere context-gerelateerde argumenten een aandachtspunt. Zowel het (h)erkennen als het scheiden van de verschillende soorten argumenten in de discussie is hierbij van belang. Daarbij betekent het adresseren van het ene argument niet dat het andere argument ongel dig is, maar wel dat dit mogelijk in een andere discussie thuishoort.

De overheid kan een rol spelen in het adresseren van context-gerelateerde argumenten, *wider issues* en *soft concerns* rondom ggo's in de landbouw. Veel van deze argumenten zijn niet specifiek en horen thuis in een bredere discussie over voedselproductie en voedselvoorziening. Het faciliteren van een platform voor deze discussie geeft de overheid de kans om structurele context-gerelateerde knelpunten te identificeren. Het adresseren van de *wider issues* en *soft concerns* rondom biotechnologie moet niet ad hoc gebeuren in reactie op alarmerende studies, maar tijdens de gangbare werkzaamheden en het lopende beleid van de overheid. Door monitoring van zowel wetenschappelijke onderzoeksresultaten als context-gerelateerde aspecten van biotechnologie kan zij inzicht krijgen en houden in de argumenten van de discussie over ggo's.

Door het bevorderen van kennis en competenties op het gebied van wetenschapscommunicatie, is de overheid beter in staat om te voorzien in de informatiebehoefte van de verschillende stakeholders in de discussie. Door directe communicatie naar maatschappelijke stakeholders en NGO's, kan de overheid haar positie als aanspreekpunt versterken.

Als er een alarmerende studie verschijnt over de veiligheid van een ggo, moet bekeken worden of de nieuwe bevindingen aanleiding geven tot herziening van de eerder uitgevoerde risico-analyse. Naast de gebruikelijke acties (inschakelen wetenschappelijke adviesorganen), kan de overheid de volgende aanvullende acties in overweging nemen:

- Duidelijk maken dat de wetenschappelijke beoordeling het uitgangspunt vormt voor de politieke besluitvorming, maar dat de uiteindelijke besluitvorming en verantwoordelijkheid daarvoor expliciet bij de overheid ligt,
- afwegen of aanvullende expertise ingeschakeld moet worden bij de advisering met oog voor de voor- en nadelen van deze optie,
- bewaken en vastleggen grenzen (inter)nationaal overleg tussen nationale en Europese adviesorganen om zelfstandige oordeelsvorming te waarborgen,
- beleidskeuzes over de toelating ggo's actief blijven communiceren (zoals het besluit de individuele consumentenvrijheid te waarborgen door etikettering van gg-voedsel).

Daarnaast zullen alarmerende studies vaak een aanleiding vormen om *wider issues* opnieuw op de agenda te zetten. In dit kader zou de overheid ten aanzien van haar lopende beleid de volgende acties in overweging kunnen nemen:

- Monitoring wetenschappelijke ontwikkelingen (door o.a. adviesorganen) stimuleren en waar nodig alarmerende studies nader (laten) onderzoeken,
- een besluit nemen om context-gerelateerde argumenten rondom ggo's al dan niet een plek geven in discussies en beleidsafwegingen door:
 - het organiseren van fora, sociale denkplaatsen of het faciliteren van een breder en niet-ggo-specifiek debat over voedselvoorziening,
 - Monitoring context-gerelateerde argumenten en identificatie structurele knelpunten (bijvoorbeeld door nieuwe technologische ontwikkelingen),
 - Regelmatig herijken biotechnologiebeleid op basis van outputmonitoring (mogelijk beleidsinstrument: trendanalyses),
- steekproefsgewijs herhalingsonderzoek of keuringen onder toezicht (laten) doen bij ggo-veiligheidsonderzoek door bedrijven,
- wetenschappelijk onderzoek naar de veiligheid van ggo's bevorderen door de randvoorwaarden voor contra- en herhalingsonderzoek aantrekkelijker te maken voor onderzoekers (bijvoorbeeld door financiering en toegang tot onderzoeksmateriaal),
- kennis en competenties op het gebied van specifieke wetenschapsgebieden en wetenschapscommunicatie binnen de ministeries waarborgen.

INHOUD

Samenvatting	5
1. Inleiding	12
1.1 Alarmerende studies	13
1.2 Terugkerende discussie aanleiding voor analyse debat	17
1.3 Leeswijzer	18
2. Mechanismen in controverses	19
2.1 Mate van consensus over feiten, normen en waarden graadmeter complexiteit	19
2.2 Van controverse naar <i>wicked</i> probleem	20
2.3 Polarisatie- en escalatiemechanisme	21
2.4 <i>Wicked</i> probleem kenmerkend voor 'postnormale' wetenschap	22
3. Argumentenanalyse van de ggo veiligheidsdiscussie	26
3.1 Ideaalbeeld van een discussie	26
3.2 De praktijk: argumenten in de Séralini discussie onder de loep	27
3.3 Publicatie gerelateerde argumenten	28
3.3.1 <i>Methodiek gerelateerde argumenten: de proefopzet</i>	28
3.3.2 <i>Peer review argumenten: wetenschappelijke kwaliteit</i>	31
3.3.3 <i>Early warning argumenten: de ernst van de bevindingen</i>	33
3.3.4 <i>Argumenten beschikbaarheid data: transparantie</i>	34
3.3.5 <i>Langetermijneffect argumenten: vanzelfsprekend</i>	35
3.4 Context-gerelateerde argumenten	36
3.4.1 <i>Generalisatie argumenten: nuance voorbij</i>	37
3.4.2 <i>Nut-risico argumenten: brede context</i>	37
3.4.3 <i>Bewijslast argumenten: onafhankelijk onderzoek</i>	38
3.5 Persoonsgerichte argumenten	39
3.5.1 <i>Tu quoque argumenten: de jij-bak</i>	40
3.5.2 <i>Autoriteitsargumenten: expert opinion</i>	40
3.5.3 <i>Ad hominem argumenten: op de man spelen</i>	42
3.5.4 <i>Complottheorie argumenten: wantrouwen systeem</i>	42
3.6 Dezelfde argumenten vanuit een ander perspectief	43
4. Governance: aandachtspunten en valkuilen	47
4.1 Voorbereiding: monitoring	48
4.2 Eerste reactie: timing en inzet	49
4.2.1 <i>Reageren of negeren</i>	49
4.2.2 <i>Alarmerende studie (peer reviewed) gepubliceerd of niet</i>	51
4.2.3 <i>Moratorium</i>	53

4.3	Advisering: expertise en data	54
4.3.1	<i>Keuze te raadplegen adviesorgaan</i>	54
4.3.2	<i>Beschikbaarheid ruwe data onderzoek</i>	56
4.3.3	<i>Verzoek openbaar maken data biotechnologiebedrijven</i>	57
4.3.4	<i>Afstemming met nationale en Europese adviesorganen</i>	58
4.4	Reactie: communicatie en vervolgacties	59
4.4.1	<i>Communicatie afstemmen op stakeholders</i>	60
4.4.2	<i>Vervolgacties: aanvullend onderzoek</i>	64
4.5	Handelingsopties case-by-case afstemmen op aard en intensiteit discussie	67
5.	Conclusie	68
	Bijlage 1 citatenlijst argumentenanalyse	74
	Literatuur	82



1

INLEIDING

De afgelopen jaren zijn in een aantal wetenschappelijke tijdschriften studies verschenen die de (voedsel)veiligheid van genetisch gemodificeerde (gg-)gewassen betwisten. Ook zijn er diverse ongepubliceerde onderzoeken en berichten die tot discussie in het wetenschappelijke en maatschappelijke domein hebben geleid. Dit noemen wij alarmerende studies. De terugkerende wetenschappelijke en maatschappelijke discussie over de waarde (zijn de conclusies gerechtvaardigd of niet?) en consequenties (zijn maatregelen zoals een moratorium noodzakelijk?) die aan deze studies verbonden moeten worden, vormt de aanleiding voor deze signalering. We onderzoeken hoe overheid en adviesorganen kunnen omgaan met de uitkomsten van alarmerende studies over de veiligheid van ggo's. De focus ligt op de toepassing van ggo's in de landbouw (veldproeven, teelt en consumptie), omdat deze vorm van biotechnologie het meest omstreden is en het merendeel van de alarmerende studies hier betrekking op heeft.

Regelgeving voor onderzoek naar en toepassingen van genetische modificatie en genetisch gemodificeerde organismen (ggo's) bestaat al geruime tijd. Op internationaal niveau wordt door bedrijven, universiteiten en onderzoeksinstituten onderzoek gedaan naar de mogelijke risico's en korte en langetermijneffecten van bestaande en nieuwe ggo's voor mens, dier en milieu. De onderzoeksresultaten vormen, al dan niet gepubliceerd in wetenschappelijke tijdschriften, de basis voor de milieurisicobeoordeling die door vergunningverlenende instanties wordt uitgevoerd. Door overheid en competente autoriteiten erkende incidenten met betrekking tot directe schade voor het milieu of de volksgezondheid ten gevolge van ggo's zijn vooralsnog niet bekend. Hoewel het merendeel van de onderzoeken uitwijst dat er geen significante schadelijke effecten optreden bij de toepassing van ggo's, verschijnen er ook met enige regelmaat studies die concluderen dat bepaalde ggo's wel schade kunnen berokkenen aan de gezondheid van mens, dier of aan het milieu. Deze alarmerende studies^a veroorzaken felle discussies in het natuurwetenschappelijke domein en leiden

a Met alarmerende studie wordt in deze signalering een (wetenschappelijk) onderzoek bedoeld, waarvan de resultaten al dan niet gepubliceerd zijn in een *peer reviewed* tijdschrift, waaruit geconcludeerd wordt dat een technologische innovatie (zoals gg-gewassen) een gevaar vormt voor (de gezondheid van) mens, dier of milieu. De aanduiding 'alarmerende studie' is enkel gebaseerd op de claim die wordt gemaakt en zegt niet per definitie iets over het waarheidsgehalte van de studie.

tot grote maatschappelijke onrust. De discussies hebben bovendien een open einde omdat de betrokkenen (wetenschappers, risicobeoordelaars, bedrijfsleven, NGO's, burgers en consumenten) het veelal niet eens worden over de betekenis van de studie en de consequenties die daaraan verbonden moeten worden. Een deel van de samenleving lijkt om meerdere redenen geen genoegen te nemen met de conclusie dat ggo's die tot de markt worden toegelaten, veilig zijn bevonden door wetenschappelijke adviesinstanties. Tegelijkertijd raken overheid, bedrijfsleven en wetenschappers gefrustreerd omdat de samenleving 'de feiten' over de veiligheid van ggo's niet wil accepteren. In de toelatingsprocedure voor gg-gewassen in Nederland en Europa worden alleen argumenten meegenomen die betrekking hebben op de eventuele risico's. Deze insteek heeft tot gevolg dat het maatschappelijke debat over genetische modificatie zich voornamelijk richt op veiligheid. Hierdoor verschuift een deel van de politieke besluitvorming (die een onderbouwde stap moet vormen tussen wetenschappelijke (on)zekerheden, de publieke opinie over ethiek en risico(percepties) en daadwerkelijke besluitvorming) naar de wetenschap en haar wetenschappelijke beoordeling van ggo's.

1.1 ALARMERENDE STUDIES

Alarmerende studies over de veiligheid van ggo's zijn niet nieuw, maar verschijnen met enige regelmaat sinds de eerste gg-gewassen werden toegelaten tot de markt. Enkele voorbeelden:

Afwijkingen verteringskanaal ratten na eten gg-aardappel – Pusztai (1998)

Onderzoeker dr. Arpad Pusztai (destijds werkzaam bij het Rowett Institute, Schotland) claimde in 1998 dat de voedingsexperimenten met gg-aardappelen die hij uitvoerde bij ratten tot afwijkingen in het verteringskanaal leidden. Voordat de resultaten gepubliceerd werden in een peer reviewed tijdschrift, maakte Pusztai zijn voorlopige bevindingen bekend in het programma "World in Action" op de Britse TV. In een interview zei Pusztai onder andere *"If you gave me the choice now, I wouldn't eat it"* en *"very, very unfair to use our fellow citizens as guinea pigs"*.¹ Deze uitspraken leidden tot grote maatschappelijke ophef in Engeland en daarbuiten. Bij een interne audit van de resultaten werd geconcludeerd dat de data van Pusztai's onderzoek zijn conclusies niet onderbouwden. Hij werd daarop op non-actief gezet door zijn werkgever. Later dat jaar werd hij ontslagen.² Daarmee was de discussie echter niet voorbij. Wetenschappers, NGO's en de politiek vielen over elkaar heen in een discussie waarbij allerlei argumenten, beschuldigingen en complottheorieën de revue passeerden.³ Een jaar later werden de resultaten van het onderzoek in briefvorm gepubliceerd in het tijdschrift *The Lancet*.⁴ In ingezonden brieven aan het tijdschrift leverden onderzoeksgroepen uit verschillende landen (waaronder Nederland en Engeland) kritiek op

het onderzoek. Ook werd kritiek geuit op het tijdschrift, dat ervan beschuldigd werd de brief enkel te hebben gepubliceerd omwille van de publiciteit die het zou opleveren. De redacteur benadrukte dat een extra uitgebreide *peer review* had plaatsgevonden en hij gaf aan achter de publicatie te staan. Pusztai en zijn co-auteur reageerden schriftelijk op de ingezonden commentaren. Zij verdedigden hun proefopzet en leverden vervolgens kritiek op de testen die uitgevoerd werden door commerciële partijen. Deze hadden volgens hen grote tekortkomingen en waren niet geschikt om eventuele nadelige effecten aan te tonen.

In Nederland werden kamervragen gesteld over de kwestie en werd verzocht om een moratorium op gg-gewassen.^{5,6} Geantwoord werd dat het voor Nederland niet mogelijk en wenselijk was een standpunt in te nemen over de resultaten zolang deze niet gepubliceerd waren in een onafhankelijk *peer reviewed* tijdschrift. Na het verschijnen van de brieven in *The Lancet* is aan deze casus door de politiek in Nederland, voor zover bekend, geen aandacht meer besteed. Uiteindelijk ebde de discussie enigszins weg, maar tot op vandaag wordt nog gerefereerd aan het onderzoek van Pusztai en de wijze waarop met de resultaten werd omgegaan.

Schadelijke effecten gg-maïs bij aquatische insecten – Rosi-Marshall (2007)

Ecologe Emma Rosi-Marshall publiceerde in 2007 een artikel in het tijdschrift *Proceedings of the National Academy of Sciences* (PNAS) waarin zij op basis van laboratoriumtesten concludeerde dat het eten van Bt-maïs bij de aquatische larve van de schietmot (kokerjuffer; *Caddis Fly larvae*) leidde tot een afname van de groeisnelheid en een verhoogd sterftecijfer.

Direct na de publicatie kwamen de eerste commentaren binnen van andere onderzoekers. Rosi-Marshall werd zowel persoonlijk als om haar werk bekritiseerd. Een plantenbiotechnoloog van haar eigen universiteit nam het initiatief voor een gezamenlijke protestbrief met enkele andere wetenschappers. In de brief wordt het onderzoek van Rosi-Marshall op zes punten bekritiseerd en bestempeld als 'slordige wetenschap'. Men had vooral kritiek op het extrapoleren van de conclusies van laboratoriumtesten naar veldomstandigheden. Ook het tijdschrift kreeg ervan langs: de publicatie zou de geloofwaardigheid van het tijdschrift in het geding brengen. Het biotechnologiebedrijf Monsanto stuurde de US Environmental Protection Agency (EPA) een brief met kritiek op het onderzoek. Inhoudelijk stelden critici vooral dat de formulering van de conclusies in de samenvatting te sterk en definitief waren voor de bevindingen. Gevreesd werd dat de onderzoeksresultaten tot beleidswijzigingen zouden leiden en dat anti-GGO actiegroepen de resultaten als koren op hun molen zouden zien ("*When bad science is used to justify bad policies, we all lose*" - Alan McHughen, *Nature news*).⁷ Andere wetenschappers concludeerden dat de conclusies van Rosi-Marshall mogelijk wat voorbarig waren en diverse vragen onbeantwoord lieten, maar dat de data desondanks waardevol waren voor het onderzoeksveld. In een brief reageerde Rosi-Marshall met haar collega's op de kritieken in PNAS. Zij gaven onder meer aan te veronderstel-

len dat de publicatie in zijn geheel zou worden gezien in plaats van op detailpunten. Verwijzingen naar het artikel duiken regelmatig op in publicaties van anti-GGO bewegingen om aan te tonen dat gg-gewassen schadelijk zijn voor het milieu en de biodiversiteit. De publicatie werd ook gebruikt bij de onderbouwing voor een moratorium op gg-mais MON810 door Frankrijk in 2012.⁸ Rosi-Marshall heeft haar onderzoek naar de effecten van Bt eiwitten op aquatische organismen de afgelopen jaren voortgezet en is bezig met waarnemingen in het veld.

Nieuwe ziekteverwekker uit gg-gewassen - Huber (2010)

Emeritus professor Don M. Huber, voormalig hoogleraar plantenziektkunde aan de Purdue University in de Verenigde Staten, kwam in 2011 in het nieuws met de melding dat hij een nieuwe ziekteverwekker had ontdekt. Deze zou voortkomen uit gg-gewassen die tolerant zijn voor glyfosaat bevattende herbiciden (zogenaamde Roundup Ready gewassen). Een wetenschappelijke publicatie met onderbouwing en data voor deze conclusie was en is nog steeds niet beschikbaar. Huber stuurde een brandbrief naar staatssecretaris Vilsack van het Amerikaanse ministerie van landbouw (USDA). In de brief noemde Huber specifiek de toelating van Roundup Ready gg-gewassen die volgens hem onmiddellijk moest worden stopgezet vanwege zijn bevindingen.⁹ De brief werd gelekt en verspreidde zich als een lopend vuurtje over het internet. Later stuurde Huber de brief ook naar de Europese Commissie. Het Amerikaanse ministerie van landbouw verzocht Huber om aanvullende informatie aan te leveren om zijn claim te onderbouwen (de exacte inhoud van deze brief is niet openbaar). Huber reageerde op het verzoek met een uitgebreide lijst referenties over Roundup herbiciden en herhaalde zijn verzoek om een moratorium op Roundup Ready gg-gewassen in de VS.¹⁰ Biotechnologiebedrijf Monsanto, de producent van Roundup Ready gewassen, stelde in een verklaring dat de onderliggende data om de claim van Huber te onderbouwen ontbraken en bovendien in tegenspraak waren met vele andere onderzoeken over de veiligheid van deze gg-gewassen.¹¹ Enkele voormalige collega's van de Universiteit van Purdue namen afstand van de conclusies van Huber.¹² Huber kreeg ook steun voor zijn uitspraken: zo'n 800 sympathisanten tekenden een petitie waarin zij het onderzoek van Huber steunden en hun zorgen uitspraken over de schadelijke gevolgen van gg-gewassen.¹³ In de periode die volgde kwam Huber veelvuldig in de media aan het woord en werd hij in diverse (Europese) landen door niet-gouvernementele organisaties (NGO's) uitgenodigd om een lezing te houden. Zowel in het Nederlandse als het Europese parlement zijn vragen gesteld naar aanleiding van de brief van Huber.^{14,15} In de antwoorden werd in beide gevallen geconstateerd dat er geen data beschikbaar waren en dat er geen onderzoeksresultaten waren gepubliceerd in een *peer reviewed* tijdschrift. Totdat dit wel het geval was, zag men geen aanleiding voor nader onderzoek of maatregelen. Tot een (*peer reviewed*) wetenschappelijke publicatie is het drie jaar na dato nog niet gekomen. In de terugkerende discussies over de veiligheid van ggo's wordt Huber vaak in één adem genoemd met Pusztai.

Het eten van gg-gewassen veroorzaakt kanker bij ratten - Séralini (2012)

In september 2012 werden in het tijdschrift *Food and Chemical Toxicology* de resultaten gepubliceerd van een proef met ratten die gedurende twee jaar gevoerd waren met gg-maïs.¹⁶ De auteurs van het onderzoek behoren tot het onderzoeksteam van Gilles E. Séralini. Hij is professor aan de universiteit van Caen (Frankrijk) en voorzitter van het wetenschappelijke bestuur van *The Committee for Research & Independent Information on Genetic Engineering* (CRIIGEN).¹⁷ Séralini is al vele jaren werkzaam in het onderzoek naar de impact van ggo's op de gezondheid van mens en milieu en heeft diverse publicaties over het onderwerp geschreven.^{18,19,20}

In het onderzoek werden ratten gedurende twee jaar gevoed met de herbicidentolerante gg-maïs NK603 en met verschillende concentraties van het herbicide Roundup. Het doel van de studie was het bestuderen van toxicologische effecten van ggo's op de langetermijn. De onderzoekers concludeerden dat de ratten gevoed met NK603 en Roundup eerder, meer en ernstigere tumoren ontwikkelden dan de controle groep. De gevonden carcinogene effecten noemden de onderzoekers een verrassing. Tevens stelden ze dat er nierproblemen optraden bij dieren gevoed met NK603. Volgens de auteurs leiden zowel Roundup als NK603 tot ontregeling van de hormoonhuishouding. Tegelijk met het artikel werden tevens een boek ("Tous Cobayes?" – allemaal proefkonijnen?) en een gelijknamige film gepubliceerd waarin de gevaren van het eten van gg-voedsel werden benadrukt. Een speciaal opgerichte website en Facebook-pagina maakten de onderzoeksresultaten toegankelijk voor een breed publiek.²¹

Al snel na het verschijnen van de publicatie, barstte internationaal de discussie los. Zowel de EFSA als diverse nationale autoriteiten en wetenschappelijke adviesorganen gaven een formele reactie.^{22,23,24,25,26,27,28,29} Ze concludeerden dat de studie dermate methodologische tekortkomingen vertoonde, dat de conclusies niet gerechtvaardigd konden worden. Daarnaast gaven enkele NGO's een reactie op het artikel.^{30,31} Zij stelden dat herhaaldelijke oproepen tot meer rigoureuze en langetermijnonderzoek naar de effecten van het eten van gg-gewassen tot nog toe genegeerd werd. Bovendien achten zij bewezen dat er hechte banden zijn tussen de Europese risicobeoordelaars en de industrie, waardoor een adviesorgaan als EFSA geen onafhankelijk of betrouwbaar advies kan geven over ggo's. In Nederland werden kamervragen gesteld. In de antwoorden werd verwezen naar het herziene advies van de EFSA en de beoordelende instanties in Nederland. Hoewel de studie door diverse adviesorganen en de EFSA als ondeugdelijk en onjuist werd afgedaan, bleef de discussie en de media-aandacht in Europa doorgaan.

Varkens ondervinden schadelijke effecten na eten gg-voeder – Carman (2013)

Begin juni 2013 verscheen er opnieuw een artikel over een voedingsstudie met gg-gewassen waarbij de resultaten volgens de auteurs nadelige effecten laten zien.³² Het betrof een proef van een Australische onderzoeksgroep onder leiding van Dr. Judy Car-

man waarbij varkens gedurende enkele maanden waren gevoerd met conventionele en gg-mais en gg-soja. De onderzoekers concludeerden dat de varkens die gevoerd werden met gg-voer significant meer ontstekingen ontwikkelden. Daarnaast hadden enkele zeugen in het onderzoek een vergrootte baarmoeder. De resultaten zijn gepubliceerd in het tijdschrift *Journal of Organic Systems*. Op het moment dat het artikel werd gepubliceerd, werden ook bij dit onderzoek een website en Facebookpagina gelanceerd waar toegankelijke informatie over het onderzoek en de media-aandacht terug te vinden is.³³

Wederom werd er vanuit het wetenschappelijke werkveld, bedrijfsleven en via nieuwsartikelen en blogs kritiek geuit op het onderzoek.^{34,35,36,37,38,39} Zo zou de opzet van de studie onduidelijk zijn, de statistiek niet in orde en zou de algehele gezondheidstoestand van de varkens in zowel de gg- als de conventionele testgroep zo slecht zijn, dat de betrouwbaarheid van het onderzoek überhaupt in twijfel getrokken moet worden. De voedselveiligheidsbeoordelaars van Australië en Nieuw Zeeland hebben de studie onder de loep genomen en kwamen tot de slotsom dat de conclusies op basis van de beschikbare data niet te verantwoorden zijn.⁴⁰ Via hun website reageerden de onderzoekers op de kritiekpunten.³³ Voor zover bekend, hebben de overheden van verschillende Europese lidstaten nog geen formele reacties gegeven op de studie.

1.2 TERUGKERENDE DISCUSSIE AANLEIDING VOOR ANALYSE DEBAT

De beschreven voorbeelden van alarmerende studies over de veiligheid van ggo's veroorzaken heftige discussie in het wetenschappelijke en maatschappelijke domein. Een (her)beoordeling van de studie over het betreffende ggo door overheid en wetenschap lijkt bovendien geen soelaas te bieden om de discussie tot een einde te brengen. Door een gebrek aan consensus over de betekenis van deze studies en de consequenties die hieraan verbonden moeten worden, voeden zij de steeds opnieuw opblazende discussie over ggo's. De dynamiek en kenmerken van de maatschappelijke discussie rondom de veiligheid van ggo's is niet uniek. Dezelfde discussies ontstaan bij andere omstreden (nieuwe) technologieën of ontwikkelingen waarbij maatschappelijke waarden in het geding zijn. Voorbeelden zijn schaliegas, kernenergie, megastallen, het afschieten van (wilde)dieren in natuurgebieden of vaccinatie.

Het beleid in Nederland en Europa met betrekking tot genetische modificatie is gericht op waarborging van de veiligheid voor mens, dier en milieu. De vraag of genetische modificatie ethisch en maatschappelijk acceptabel is, wordt in de meeste gevallen beschouwd als een keuze van het individu.⁴¹ In de vergunnings- en toelatingsprocedures voor de meeste ggo's worden alleen argumenten die betrekking hebben op de eventuele risico's meegenomen. Deze insteek heeft tot gevolg dat het maatschappelijke debat over genetische modificatie zich vooral richt op het aspect van veiligheid.

Binnen het huidige beleid is de focus van de discussie over de toelating van gg-gewassen voornamelijk gericht op het aantonen van de veiligheid en het wegnemen van eventuele wetenschappelijke onzekerheden. Hoewel onzekerheden enerzijds worden erkend, verzoekt de overheid anderzijds steeds aan wetenschappers en adviesorganen om definitieve antwoorden om die onzekerheden weg te nemen.^{42,43} Zij lijkt daarmee te veronderstellen dat onzekerheden over de risico's de kern vormen van de maatschappelijke discussie.⁴⁴ Door deze onzekerheden weg te nemen, moet het debat worden beslecht en resten enkel nog 'individuele keuzes' in relatie tot ethische en maatschappelijke aanvaardbaarheid. Naast individuele principes, normen en waarden, gaat de discussie over ggo's echter ook over bredere en collectieve thema's zoals belangenverstrengeling, de kwaliteit van wetenschappelijk onderzoek, de verantwoordelijkheid van de overheid, de transparantie van veiligheidsonderzoek, de rol van grote biotechnologiebedrijven en de monopolisering van landbouwpraktijken. Zie ook de signalering 'Het gentech debat ontleed' van de COGEM uit 2007.⁴⁵

Alarmerende studies over de veiligheid van ggo's leiden steeds opnieuw tot zorgen en onvrede in de samenleving en frustratie in het wetenschappelijke werkveld omdat 1) de wetenschap geen absolute zekerheden kan bieden over de veiligheid van ggo's en 2) er naast veiligheid ook andere argumenten een rol spelen die op dit moment geen formele plek hebben in de discussie. Mede door deze dynamiek, krijgt de discussie over ggo's een sterk repeterend karakter. Dit roept de vraag op of en hoe hiermee op een andere manier kan worden omgegaan.

In deze signalering wordt onderzocht hoe overheid en adviesorganen kunnen omgaan met de uitkomsten van alarmerende wetenschappelijke studies over de veiligheid van ggo's.

1.3 LEESWIJZER

Door het proces rondom de publicatie van alarmerende studies te analyseren wordt gekeken of het verloop van deze discussies onvermijdelijk is of dat er mogelijkheden zijn om het vastgelopen patroon te doorbreken en de discussie op een andere manier te voeren of zelfs tot een afronding te brengen. In hoofdstuk twee wordt gekeken naar de dynamiek van wetenschappelijke en maatschappelijke discussies en de mechanismen die hierbij een rol spelen. In hoofdstuk drie wordt een argumentenanalyse gemaakt van de reacties op de publicatie van Séralini uit 2012: Hoe wordt er gereageerd op de studies en door wie? Welke argumenten worden door wie gebruikt en met welk doel? In hoofdstuk vier worden verschillende handelingsopties voor het omgaan met deze studies besproken met bijbehorende risico's, valkuilen en aandachtspunten. Tenslotte worden in hoofdstuk vijf de bevindingen samengebracht en worden aanbevelingen gedaan over hoe de overheid en adviesorganen kunnen omgaan met alarmerende studies over de veiligheid van ggo's.



2

MECHANISMEN IN CONTROVERSES

De discussie over ggo's heeft het karakter van zogenaamde *wicked* problemen. Hierbij bestaat er onenigheid over de feiten én over de onderliggende waarden. Bij alarmerende studies zijn er meerdere perspectieven die geldigheid claimen en wetenschappelijke kennis alleen is ontoereikend om een oplossing te bieden. Dit soort *wicked* problemen kennen geen eenduidige definitie en zijn dynamisch; ze worden in de loop der tijd gheredefinieerd en gereproduceerd waardoor eerder bedachte oplossingen niet meer werkzaam zijn en er steeds nieuwe knelpunten opduiken. De discussie kan gemakkelijk polariseren en escaleren wanneer deelnemers gefixeerd raken op de eigen mening en niet meer bereid of in staat zijn tot reflectie. De overname of advisering door een instantie met autoriteit of beslissingsbevoegdheid wordt niet meer geaccepteerd of zelfs gewantrouwd. Dit type problemen en discussies komen regelmatig voor bij zogenaamde 'postnormale wetenschap'. In dit soort situaties bestaat een grotere mate van wetenschappelijke, technische en morele onzekerheid en een consensus over het heersende paradigma ontbreekt. De rol en het belang van politieke besluitvorming neemt in deze gevallen toe.

In de genoemde casussen in de inleiding gaat het om complexe kwesties waarbij de betrokken partijen het in verschillende gradaties oneens zijn over zowel de feiten als over de betrokken waarden en normen. In dit hoofdstuk wordt aandacht besteed aan de typering van dit soort problemen en aan enkele mechanismen die het verloop van de discussie kunnen beïnvloeden.⁴⁶

2.1 MATE VAN CONSENSUS OVER FEITEN, NORMEN EN WAARDEN GRAADMETER COMPLEXITEIT

Op basis van de mate van consensus over de feiten en de betrokken normen en waarden in een discussie kan een onderscheid gemaakt worden in verschillende soorten problemen (zie tabel 1). Een probleem waarbij consensus bestaat over de feiten en over de betrokken normen en waarden, kan worden aangemerkt als een eenvoudig of technisch probleem, terwijl een probleem waarbij consensus op beide punten ontbreekt een politiek/bestuurlijk en technisch complex probleem is. Met name bij com-

plexe problemen zijn de verschillende betrokkenen in een discussie het vaak onderling niet eens over de 'status' van een probleem, wat de zoektocht naar een oplossing verder bemoeilijkt. Bij de alarmerende studies die in deze signalering besproken worden, zien sommigen het probleem als een onenigheid over de feiten (technisch ingewikkeld probleem), terwijl anderen erop wijzen dat er onderliggende problemen zijn, doordat verschillende normen en waarden gehanteerd worden (bestuurlijk ingewikkeld probleem).

TABEL 1: TYPERING PROBLEMEN OP BASIS VAN CONSENSUS OVER FEITEN EN NORMEN EN WAARDEN

Bron: Hoppe R and Hisschemöller M (1996). Coping with Intractable Controversies: The Case for Problem Structuring in Policy Design and Analysis. Knowledge and Policy 8.4 (1996): 40-60.

		FEITEN	
		Consensus	Geen consensus
NORMEN & WAARDEN	Consensus	Eenvoudig probleem	Technisch ingewikkeld probleem
	Geen consensus	Politiek/bestuurlijk ingewikkeld probleem	Politiek/bestuurlijk en technisch complex probleem

2.2 VAN CONTROVERSE NAAR *WICKED* PROBLEEM

Een controverse is een probleem waarbij onenigheid bestaat over de feiten of over de betrokken normen en waarden of over beide. Met name in het laatste geval kan een controverse zich ontwikkelen tot een *wicked* probleem.⁴⁶ Een *wicked* probleem kan worden omschreven als een complex dynamisch probleem zonder consensus over de precieze definitie en zonder consensus over de oplossingsrichting. *Wicked* problemen zijn niet statisch, maar worden voortdurend geherdefinieerd en gereproduceerd waardoor eerder bedachte oplossingen niet meer werkzaam zijn en er steeds nieuwe knelpunten opduiken.⁴⁷ Voorbeelden van dit soort problemen zijn onder andere discussies over biotechnologie, klimaat en schaliegas.

Het is lastig om een hard onderscheid te maken tussen een controverse en een *wicked* probleem, maar er zijn wel indicatoren aan te wijzen die duiden op de overgang van een controverse naar een *wicked* probleem. Bijvoorbeeld de vraag of de discussie *in control* is of juist *out of control*.^{48,49} Een discussie die *in control* is, wordt gekenmerkt door een situatie waarbij betrokken partijen in principe openstaan voor een participatief proces. Deelnemers in de discussie zijn transparant en er is ruimte voor dialoog

en onderhandeling. Ondanks de verschillen over feiten of waarden en normen heeft men vertrouwen in het proces en ziet men voldoende grond voor een gesprek. De overname van de beslisbevoegdheid door een hogere instantie (bijvoorbeeld de politiek) wordt bij een situatie die *in control* is, geaccepteerd. Men heeft er vertrouwen in dat deze met de juiste middelen (bijvoorbeeld hulp van experts of adviescommissie) tot een verantwoord besluit kan komen waardoor de discussie zal uitkristalliseren. Een voorbeeld daarvan is de etikettering van voedingsmiddelen die genetisch gemodificeerde ingrediënten bevatten. De dialoog tussen consumentenorganisaties, bedrijfsleven en overheid heeft uiteindelijk geleid tot een vertaling in de regelgeving voor etikettering.

In een situatie die *out of control* is, voelen de deelnemers aan de discussie zich niet gehoord en luisteren zij ook niet meer naar anderen. De betrokkenen zijn gefixeerd op hun eigen argumenten en visie, waardoor reflectie en interactie bemoeilijkt wordt. Ze zitten vast in hun eigen 'configuratie'. Configuraties ontstaan wanneer mensen een gedeelde mening ontwikkelen, maar kunnen ook ontstaan omdat zij een soortgelijke achtergrond hebben en dezelfde normen en waarden delen.⁵⁰ Hierdoor ontwikkelen mensen binnen een configuratie dezelfde interactiemechanismen, nemen zij deel aan dezelfde discussies en hanteren zij een gelijksoortig taalgebruik. Ook zijn actoren binnen een configuratie geneigd informatie vanuit hun eigen netwerk hoger te waarderen dan externe informatie.⁵¹ Informatie wordt over het algemeen gemakkelijker als gezaghebbend ervaren wanneer dit ondersteund wordt door de informatie die al aanwezig is in het hoofd van een persoon.⁵² Dit proces maakt de interactie met andere configuraties moeilijker en er ontstaat een neiging om andere perspectieven en visies uit te sluiten. Wanneer men niet meer in staat is om te reflecteren op de eigen mening ontstaat fixatie. Betrokkenen volharden, door deze fixatie, steeds meer in het vasthouden aan het eigen standpunt. De discussies worden gekenmerkt door cynisme in plaats van realisme en er ontstaat een groeiende immuniteit voor deelnemers die een beroep doen op de feiten. De overname door een instantie met autoriteit of beslisbevoegdheid wordt niet meer geaccepteerd en zelfs gewantrouwd.

2.3 POLARISATIE- EN ESCALATIEMECHANISME

Polarisatie en escalatie spelen een belangrijke rol bij de overgang van een controverse naar een *wicked* probleem. Het polarisatiemechanisme wordt gekenmerkt door (schijnbaar) onoverbrugbare zienswijzen. Beide kanten ontwikkelen een bepaalde (negatieve) visie over de 'tegenpartij' waardoor het steeds moeilijker of zelfs onmogelijk wordt een open en transparante dialoog te voeren. Deelnemers diskwalificeren elkaar in de discussie op basis van niet-inhoudelijke en persoonlijke argumenten. Hierdoor dreigt een sterke opdeling in posities te ontstaan waardoor de betrokken partijen steeds meer lijnrecht tegenover elkaar komen te staan. Schaalvergroting (afname controle en overzichtelijkheid) en een zelfversterkende mechanisme van de media (effect van internethypes en social media) kunnen dit effect uitvergroten.

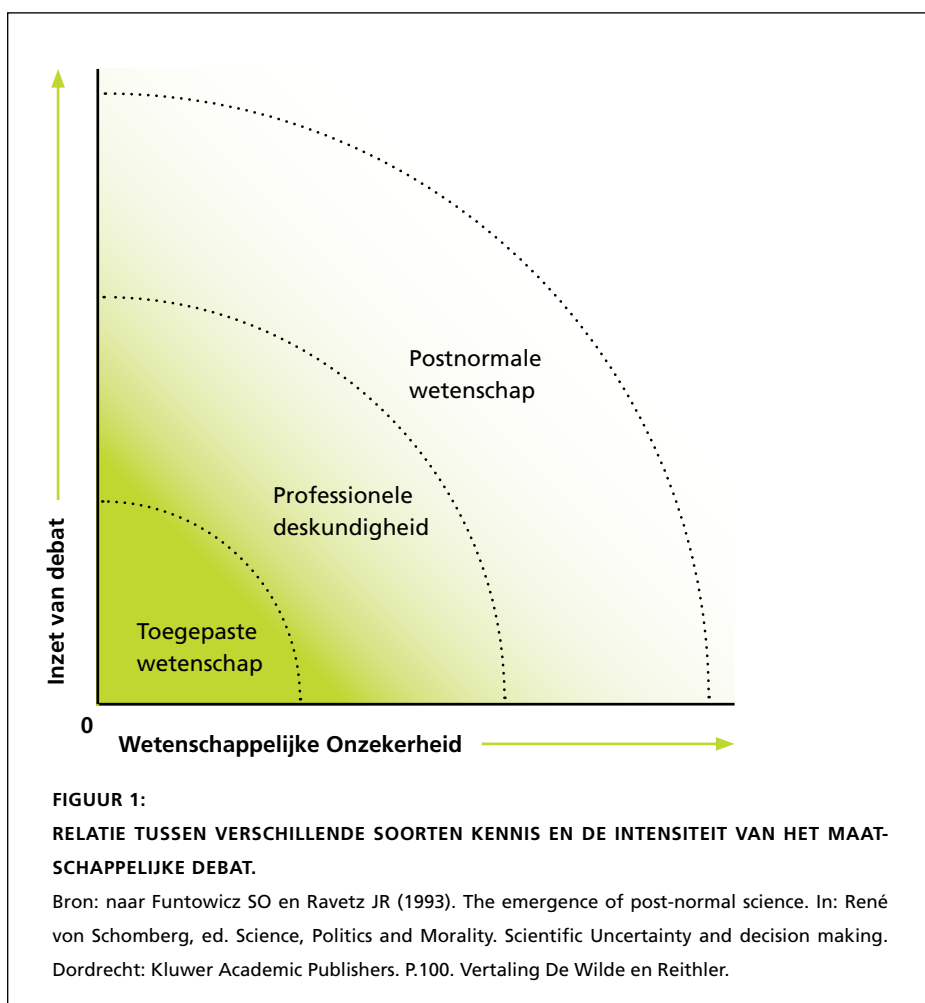
Het escalatiemechanisme is meestal een reactie op de maatregelen die genomen worden ter oplossing van een complex probleem. Het uitblijven van maatregelen kan echter ook leiden tot escalatie. Er kunnen twee fasen worden onderscheiden in het escalatiemechanisme. De eerste fase betreft het uitzetten van meer onderzoek of een verzoek om advies om tot een verheldering van het probleem te komen en passende oplossingen te vinden. Dit is een gangbare strategie. Echter, in een situatie waarbij al sprake is van (beginnende of verregaande) polarisatie kunnen meer feiten juist leiden tot nieuwe onzekerheden, nieuwe vragen en nieuwe (tegen)argumenten.⁵³ Met de inzet van meer onderzoek worden vaak extra partijen betrokken wat de discussie minder overzichtelijk kan maken. Als de nieuwe informatie het complexe probleem niet kan oplossen, kan een groeiend wantrouwen ontstaan bij de betrokken partijen. Niet alleen ten aanzien van de informatie zelf, maar ook ten aanzien van elkaar. Het escalatiemechanisme gaat dan over naar de tweede fase. In deze fase verschuift de argumentatie en discussie van de inhoud meer naar de vorm: de focus ligt op het maken van verwijten aan de betrokkenen. Deze fase wordt gekenmerkt door een negatieve interpretatie van nieuwe informatie en volharding van de betrokkenen in het eigen standpunt als een doel op zich. Stemmingmakerij en complottheorieën krijgen in deze fase gemakkelijk voet aan de grond. Hierdoor kan een spiraal van toenemend wantrouwen ontstaan waardoor de discussie verder vastloopt.

2.4 WICKED PROBLEEM KENMERKEND VOOR 'POSTNORMALE' WETENSCHAP

De discussie over de veiligheid van ggo's is typisch voor discussies die veel voorkomen bij postnormale wetenschap of *mode 2 science*. Deze discussies kunnen relatief gemakkelijk ontaarden in een *wicked* probleem omdat de basisvoorwaarden (onzekerheid over kennis en waarden) aanwezig zijn.⁵⁴ In de COGEM signalering "De Farm Scale Evaluations Geëvalueerd" is een analyse gemaakt van de relatie tussen de verschillende 'soorten' wetenschap en de inzet van deze kennis bij beleidsvorming bij complexe problemen (gebaseerd op het concept van postnormale wetenschap van Funtowicz en Ravetz).⁵⁵ Als casus is in deze signalering de *Farm Scale Evaluations* (FSE) gebruikt; een grootschalig driejarig onderzoek in het Verenigd Koninkrijk naar het effect van de teelt van gg-gewassen op de biodiversiteit in en om de akkers. Zowel het onderzoek zelf als de resultaten werden door voor- en tegenstanders ingezet om hun gelijk te halen in de discussie. Deze casus illustreerde hoe nieuwe feiten in complexe situaties juist tot meer discussie en nieuwe vragen leiden. Hieruit bleek ook dat voor de discussie over genetische modificatie in de landbouw, wetenschappelijke informatie ontoereikend is om tot een consensus en eenduidige beleidsvorming te komen.

Funtowicz en Ravetz maakten zo'n twintig jaar geleden een onderscheid tussen normale en toegepaste wetenschap, professionele deskundigheid en postnormale wetenschap (zie figuur 1). Binnen de normale en toegepaste wetenschap worden proble-

men opgelost vanuit een heersend en onbetwist paradigma en vormt de consultatie van wetenschappers een solide basis voor het beleid. In situaties waarin sprake is van vertrouwen in de overheid, voldoet normale wetenschap bij de beantwoording van beleidsvragen. Als het gaat om het oplossen van problemen met enkel routinematige technische expertise dan valt dit onder toegepaste wetenschap. De wetenschap ondersteunt en onderbouwt de beleidsvoorbereiding, besluitvorming en handhaving. Wanneer de ontwikkelingen onzekerheden kennen en om een oordeel van experts vragen over de nieuwste inzichten, kan er nog steeds sprake zijn van normale wetenschap. De consultatie van professionele deskundigen vormt dan een belangrijke basis voor het beleid. In dit vlak vallen bijvoorbeeld de meeste adviezen van de COGEM. Het hanteren van een *case-by-case* benadering in de risicoanalyse van specifieke gevallen is bruikbaar om lacunes in kennis op te vullen binnen het heersende paradigma.



Bij postnormale wetenschap bestaat er een grotere mate van wetenschappelijke, technische onzekerheid, zijn er morele twijfels en bestaat er geen consensus over het heersende paradigma. Er zijn meerdere perspectieven die geldigheid claimen, en wetenschappelijke kennis alleen is ontoereikend om de situatie te begrijpen of op te lossen. Ook deskundigen en experts kunnen in deze situaties geen antwoorden bieden die alle betrokkenen tevreden stellen. Door ontevredenheid over de wetenschappelijke inbreng, kan deze bovendien zelf ter discussie komen te staan.

Dit effect is ook te zien bij de discussie over alarmerende studies over de veiligheid van ggo's. De verschillende betrokkenen maken in het debat gebruik van wetenschappelijke gegevens ter ondersteuning van het eigen gelijk. Tegenstanders van ggo's proberen vooral de onzekerheden rondom de veiligheid te benadrukken om zo de discussie naar de postnormale wetenschap te trekken, terwijl wetenschappers geneigd zijn om de feiten en kwantificeerbare aspecten naar voren te brengen om de discussie naar de normale wetenschap te bewegen. In situaties waarbij de wetenschap geen houvast kan bieden of waarbij de inzet van het debat zo hoog is dat de wetenschap geen functie kan vervullen, neemt het belang van maatschappelijke analyse en politieke besluitvorming sterk toe.

Uit het FSE onderzoek werden in het kader van postnormale wetenschap een aantal (beleids)lessen getrokken over het omgaan met (biotechnologische) innovaties zoals het betrekken van zoveel mogelijk belanghebbenden en experts (*extended peer review*), het adresseren van de *wider issues*, het formuleren van gezamenlijke doelen en het evalueren van de technologische ontwikkelingen om deze zo te sturen dat beoogde doelen bereikt kunnen worden. Daarnaast formuleerde de COGEM een aantal randvoorwaarden waaraan voldaan moet worden, om een constructieve discussie te kunnen voeren. Zo moeten belanghebbenden de ambitie hebben om gezamenlijk te leren en vooruit te komen, moeten deelnemers streven naar gedeelde opvattingen en compromissen en dient er een werkwijze of methodologie vastgesteld te worden die het mogelijk maakt om tot controleerbare afspraken te komen. De COGEM concludeerde echter ook dat de genoemde aanwijzingen geen garantie bieden voor maatschappelijke robuustheid van (bio)technologische innovaties en dat de wijze waarop belanghebbenden en experts betrokken kunnen worden om nadere uitwerking vraagt. Een uitbreiding van het aantal betrokkenen heeft alleen zin als het doel van deze verbreding helder is en er criteria voor succes zijn opgesteld om te toetsen of deze doelen ook behaald worden.

De werkwijzen van postnormale wetenschap waren en zijn nog steeds in ontwikkeling. Over het omgaan met discussies binnen de postnormale wetenschap zijn in de loop der jaren verschillende onderzoeken gedaan en diverse publicaties geschreven.^{56,57,58,59} Ook de COGEM heeft nader onderzoek laten doen naar het omgaan met biotechnologische vraagstukken en postnormale wetenschap. In 2006 verscheen het rapport "Governance van biotechnologie, de veranderende rol van wetenschappelijke adviescolleges" waarin nader wordt onderzocht hoe adviesorganen kunnen opereren



in de context van postnormale wetenschap.⁵⁸ In het rapport wordt een onderscheid gemaakt tussen de verschillende soorten vraagstukken en de rollen die een adviesorgaan kan hebben van adviseren, toetsen en reflecteren bij gestructureerde problemen, tot breed signaleren van kansen en risico's in de maatschappelijke context bij ongestructureerde vraagstukken. Een terugkerend inzicht uit de onderzoeken over postnormale wetenschap is dat wetenschappelijke feiten slechts een deel van het vraagstuk kunnen oplossen. Stakeholderparticipatie en communicatie worden herhaaldelijk genoemd als strategie, waarbij transparantie en openheid over zowel de zekerheden als de onzekerheden wordt benadrukt. Politieke besluitvorming en verantwoordelijkheid kunnen een belangrijke rol spelen in het overbruggen van en omgaan met de onzekerheden. Maar dit is makkelijker gezegd dan gedaan.



3

ARGUMENTENANALYSE VAN DE GGO VEILIGHEIDSDISCUSSIE

In de discussie over ggo's zijn diverse belanghebbenden betrokken zoals wetenschappers, risicobeoordelaars, NGO's, burgers, bedrijven, politici en beleidsmakers. Binnen deze discussies worden verschillende soorten argumenten uitgewisseld. Er kan een onderscheid worden gemaakt tussen publicatie-gerelateerde, context-gerelateerde en persoonsgerichte argumenten. Naar aanleiding van alarmerende studies worden dezelfde argumenten door verschillende belanghebbenden vaak op een andere manier verwoord en gebruikt. En hoewel er theoretisch een onderscheid kan worden gemaakt tussen de verschillende argumenten, blijkt dat veel een mengeling zijn van verschillende soorten. Sommige argumenten gaan goed samen in een constructieve discussie, terwijl andere op een negatieve manier versterkend, verzwakkend of diskwalificerend werken en zo juist bijdragen aan verharding, polarisatie en escalatie van de discussie. Bewustwording van de rol van de verschillende argumenten op de dynamiek van de discussie kan bijdragen tot een meer constructieve en effectieve communicatie.

Wetenschappers, risicobeoordelaars en burgers kunnen het in vergaande mate oneens zijn over risico's omdat zij deze op een verschillende manier definiëren, inschatten en interpreteren. Dit geldt ook voor de consequenties of maatregelen die verbonden moeten worden aan de beoordeling van de risico's. Verschillende factoren, waaronder de achtergrond van (groepen) mensen (geslacht, leeftijd, sociale status, wereldbeeld, (achtergrond)kennis en ervaring) zijn van invloed op de risicoinschatting en risicobeleving.⁶⁰ Mede door deze verschillen worden in de praktijk vaak verschillende typen argumenten door elkaar gebruikt in discussies over de veiligheid van ggo's waarbij meerdere stakeholders betrokken zijn. Bovendien spelen andere dan risicoargumenten, al dan niet bewust, ook een rol in de discussie. De combinatie van verschillende perspectieven, visies en argumenten hoeft niet per se tot een *wicked* probleem te leiden, maar gebrek aan reflectie en bereidheid tot herziening van het eigen perspectief kunnen de discussie ernstig bemoeilijken.



3.1 IDEEAALBEELD VAN EEN DISCUSSIE

Er zijn diverse kaders en modellen ontwikkeld die een theoretisch handvat bieden voor een effectieve communicatie of dialoog. Verschillende kenmerken of uitgangs-

punten zijn daarbij geïdentificeerd die de randvoorwaarden vormen voor effectieve communicatie. In de "Theorie van het communicatieve handelen" (1981), stelde de Duitse filosoof en socioloog Jürgen Habermas dat in een discussie een aantal geldigheidsaanspraken gedaan kunnen worden die betrekking hebben op waarheid, normativiteit en waarachtigheid.⁶¹ Om tot die geldigheidsaanspraken te komen is het idealiter nodig dat:

- alle deelnemers van de discussie bepaalde linguïstische termen op dezelfde manier gebruiken,
- geen enkel relevant argument onderdrukt of op voorhand wordt uitgesloten door de deelnemers,
- alle individuen waarachtig zijn in hun deelname aan de discussie: ze willen daadwerkelijk tot een consensus komen,
- alle deelnemers van de discussie evengoed in staat zijn om onderwerpen aan te dragen en ter discussie te stellen,
- machtsvrije communicatie mogelijk is: geen enkele machtsverhouding, buiten die van het goede argument, mag een rol spelen binnen de discussie.

De praktijk is echter weerbarstig en discussies over controversiële onderwerpen zoals ggo's staan vaak ver af van het bovengeschetste ideaalbeeld van een discussie. In dit hoofdstuk worden verschillende typen argumenten uiteen gezet die in het publieke debat over de publicatie "Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize" van Séralini uit 2012 naar voren kwamen.

3.2 DE PRAKTIJK: ARGUMENTEN IN DE SÉRALINI DISCUSSIE ONDER DE LOEP

De Séralini casus is één van de meest recente en meest actuele voorbeelden van een alarmerende studie over de veiligheid van ggo's. Bovendien is de discussie die volgde op de publicatie internationaal, breed en divers en daarmee illustratief voor de verschillende typen argumenten die ook in de andere casussen een rol spelen. In dit hoofdstuk wordt daarom deze casus aan de hand van een argumentenanalyse nader uitgewerkt. Er kan een globaal onderscheid worden gemaakt tussen drie categorieën argumenten: specifieke argumenten over de alarmerende studie of publicatie, context-gerelateerde argumenten die betrekking hebben op de onderliggende discussie, en persoonsgerichte argumenten die geen betrekking hebben op de inhoud maar op de discussiepartner zelf. De argumenten worden nader uitgewerkt en geïllustreerd aan de hand van citaten uit de wetenschappelijke literatuur, nieuwsberichten en discussiefora. Veel citaten bevatten elementen van verschillende typen argumenten. Er is een indeling gemaakt op basis van de mate waarin ze het meest representatief zijn voor een bepaald type argument. De lijst met citaten in dit hoofdstuk is niet uitputtend, maar geeft een eerste inzicht in de verschillende argumenten die een rol spelen

bij discussies over alarmerende studies over de veiligheid van ggo's. Ter Illustratie is in bijlage 1 een lijst toegevoegd met voorbeelden van citaten uit de andere casussen uit de inleiding.

3.3 PUBLICATIE GERELATEERDE ARGUMENTEN

Specifieke argumenten gaan over de alarmerende studie of publicatie die de discussie op gang heeft gebracht. De argumenten hebben betrekking op de proefopzet, hypothese en gebruikte methode, maar ook op de wetenschappelijke en bestuurlijke procedures rondom de publicatie van onderzoeksresultaten in (*peer reviewed*) wetenschappelijke tijdschriften.

3.3.1 METHODIEK GERELATEERDE ARGUMENTEN: DE PROEFOPZET

We have replicated, extended and thus improved the experiments conducted by Hammond and colleagues (...) by measuring outcomes from 3 instead of 2 feed doses and more crucially for a period 8 times longer in duration (...), with 11 blood and urine measures of around 50 parameters, 34 organs instead of 17, etc., in order to ascertain if the statistical findings (...), were biologically relevant or not in the long term.

Séralini GE et al. (2013) – Food Chem Toxicol, maart 2013, Vol. 53, pp 476-483

The Séralini article claims to address the toxicity of herbicide-tolerant GM maize in the diet, with or without Roundup herbicide, and of Roundup alone when administered in drinking water at levels equivalent to 50 ng/L, 400 and 2,250 mg/L of glyphosate. Since the water consumption was not measured it is not possible to calculate the real exposure to glyphosate from these concentrations.

Arjó G et al. (2013) – Transgenic Research, april 2013, Vol. 22, Issue 2, pp 255-267

De wetenschappelijke discussie rondom de publicatie van Séralini gaat voornamelijk over de proefopzet waarbij argumenten worden uitgewisseld over de details van de opzet en hypothese van de studie. De bovenstaande citaten zijn afkomstig van de onderzoeksgroep van Séralini en een onderzoeksgroep van een Spaans biomedisch instituut dat zich onder andere bezighoudt met veiligheidsonderzoek en humane gezondheid.

Complexiteit proefdierexperimenten

Experimenten met proefdieren zijn lastig vanwege de (biologische) variabiliteit in de populatie proefdieren, zelfs bij genetisch zo identiek mogelijke *inbred lines*.^b Het is hierdoor lastig om een potentieel effect te onderscheiden van de natuurlijke variatie. Bij kortlopende experimenten is de variabiliteit kleiner dan bij langlopende experimenten. Daarom moeten bij langlopende experimenten een groter aantal dieren getest worden dan bij kortlopende experimenten.⁶² Voor toxiciteitsstudies met ratten wordt gebruikelijk gedurende 90 dagen getest. Bij vermoedelijke carcinogeniteit of chronische toxiciteit worden langere testperiodes toegepast. Er bestaan verschillende visies op de effectiviteit van de standaardtesten, zowel tussen toxicologen als binnen regelgevende instanties.^{63,64} Voedingsproeven om toxiciteit of carcinogeniteit te bepalen worden bij voorkeur uitgevoerd met een gezuiverde stof zodat de controlegroep en testgroep alleen verschillen in hun blootstelling aan de te testen substantie. Hiervoor zijn door de *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) internationale richtlijnen opgesteld.^{65,66} Dierexperimenten met voedsel of plantmateriaal zijn lastig uit te voeren en te interpreteren omdat er niet één gezuiverde stof of component wordt getest, maar een mengsel van een groot aantal verschillende componenten. Onvermijdelijk is dat het voedsel van de controlegroep op meerdere punten afwijkt van het voedsel van de testgroep waardoor meer variabiliteit in de resultaten worden geïntroduceerd. Dit is één van de redenen waarom in de gangbare voedselveiligheidsbeoordeling tot nog toe alleen kortlopende dierexperimenten (90 dagen) worden uitgevoerd naar acute toxiciteit, en de verdere beoordeling op vergelijkende inhoudsanalyses berust. In 2013 publiceerde de EFSA een richtsnoer voor tweejarige voedingsproeven waarin zij de samenstelling van het dieet als essentieel aandachtspunt naar voren bracht.⁶⁷

De groep van Séralini stelt dat in het geval van ggo's voor menselijke consumptie een mens in theorie zijn hele leven ggo's kan eten en dat daarom een proefdieronderzoek van 90 dagen een onvoldoende voorspellende waarde heeft. Zij vinden dat gg-voedsel op chronische toxiciteit of carcinogeniteit moet worden getest en daarom deden zij een onderzoek waarbij ratten gedurende twee jaar getest werden. Wetenschappers die het onderzoek van Séralini bekritiseerden, wezen er op dat de proefopzet op meerdere punten tekort schiet (zoals te lange testperioden, verkeerde proefdierkeuze en te kleine groepen en controles) en niet voldoet aan de internationaal vastgestelde normen waardoor de betrouwbaarheid van de resultaten afneemt en de kans op toevallige uitschieters groter wordt. In een reactie op de kritieken geeft Séralini aan dat zijn experiment uniek is in opzet, maar op vele punten niet onderdoet voor de experimenten die door de industrie worden uitgevoerd als onderdeel van het toelatingsdossier voor de marktaanvraag.

b Een 'inbred' of inteeltlijn wordt gebruikt bij dierproeven en ontstaat door inteelt van bijvoorbeeld muizen: broers en zussen of ouders en kinderen worden gedurende 20 generaties gekruist, zodat de inteeltcoëfficiënt 98,4% (F-factor) bedraagt; dit betekent dat bijna alle allelen identiek zijn bij de verschillende dieren van de inteeltlijn.

Statistiek argumenten

Onder de methodiek gerelateerde argumenten werd ook de gehanteerde statistische analyse van de resultaten betwist en gesteld dat bij een correcte statistische analyse er geen verschillen aanwezig zijn tussen de groep van met ggo's gevoederde ratten en de controlegroep.

We have applied the most modern statistical methods (...) for multivariate data analysis of approximately 50 parameters measured 11 times for 200 rats. This allowed, in a blinded manner, to obtain results significantly discriminant at 99% confidence levels.

Séralini GE et al. (2013) – Food Chem Toxicol, maart 2013, Vol. 53, pp 476-483

(...) The Séralini article therefore suffers from all the problems of an underpowered statistical fishing trip.

Arjó G et al. (2013) – Transgenic Research, april 2013, Vol. 22, Issue 2, pp 255-267

Critici van de studie argumenteren dat de uitvoerder ongebruikelijke statistische methoden heeft toegepast om een effect aan te tonen, terwijl de onderzoeker de door hem gekozen statistische tools juist beter dan de conventionele methoden in staat acht om een verband aan te tonen tussen verschillende datasets.

Statistiek is de kunst van het modelleren (wiskundig beschrijven) van situaties waarin toeval een rol speelt en van het trekken van conclusies op basis van data die zijn waargenomen in dergelijke situaties.⁶⁸ In experimenteel onderzoek is de primaire functie van statistiek het aantonen van de helderheid, nauwkeurigheid en objectiviteit van de resultaten die geïnterpreteerd worden door onderzoekers.⁶⁹ Een grondige statistische analyse is noodzakelijk om tot juiste conclusies te kunnen komen bij complexe experimenten met een veelheid aan variabelen, zoals voedingsproeven met dieren. Valkuilen zijn ondermeer dat er een methode gebruikt wordt die niet geschikt is voor de gebruikte proefopzet, of dat er op te veel 'end points' of variabelen getest wordt. Hierdoor neemt de kans op een statistische correlatie toe, zonder dat er een feitelijk biologisch of oorzakelijk verband is. Statistiek is de gebruikelijke en geaccepteerde manier om de feiten op tafel te krijgen. Gezien het sterk mathematische karakter van statistiek zou over de gebruikte methodieken en getrokken conclusies eenstemmigheid moeten bestaan. In het geval van alarmerende studies worden echter de inhoudelijke aspecten van het wetenschappelijke onderzoek gebruikt om de discussie verder op te voeren. Ook statistiek en de keuzes voor bepaalde statistische methodes blijkt in de praktijk tot discussie te leiden en de statistische analyses worden niet door iedereen als doorslaggevend beschouwd. In deze gevallen wordt statistiek onderdeel van het gepolariseerde debat.

Methodiek gerelateerde argumenten in de discussie

Het doel van de methode-gerelateerde argumenten is voornamelijk de wetenschappelijke validiteit van de uitkomsten te verifiëren en de wetenschappelijke kwaliteit

van het onderzoek en de uitvoerder te beoordelen, bevestigen of te weerleggen. Bij complexe onderzoeken als (langdurige) voedingsproeven met dieren is dit echter geen eenvoudige zaak, zeker niet wanneer moeilijk vergelijkbare methoden zijn gebruikt. Séralini geeft in een schriftelijke reactie aan dat zijn onderzoek weliswaar enkele methodologische fouten bevat, maar benadrukt dat het onderzoek uniek is omdat voor het eerst naar de werkelijke langetermijn gezondheidseffecten van ggo's is gekeken. Hij pleit er voor om het onderzoek hiernaar voort te zetten en de experimenten te herhalen om de resultaten te bevestigen. Andere onderzoekers zijn het hiermee oneens en geven aan dat een herhaling van het onderzoek dezelfde methodologische fouten zal bevatten waardoor de uitkomsten wederom niet betrouwbaar zullen zijn. Ook bij de andere casussen vormen argumenten over de gebruikte opzet en methode een belangrijk onderdeel van de initiële discussie die volgt op de publicatie (zie bijlage 1).

3.3.2 PEER REVIEW ARGUMENTEN: WETENSCHAPPELIJKE KWALITEIT

More than 26 international scientific peer reviewed papers by the team with the lead author on the topic in the last 5 years, and 11 in toxicological journals on the same period only in PubMed. (...) None of the papers was considered as flawed by the scientific community.

Séralini GE et al. (2013) – Food Chem Toxicol, maart 2013, Vol. 53, pp 476-483

It is appalling that such work should appear in a respected Elsevier Journal. (...) we would also like a comment from you as editor-in-chief as to how this paper passed peer review successfully.

Maurice Moloney, director of Rothamsted Research – Nieuwsbericht Reuters, 30 november 2012

(...) the Editors and Publisher wish to make clear that the normal thorough peer review process was applied to the Seralini et al. paper. The paper was published after being objectively and anonymously peer reviewed, with a series of revisions made by the authors and the corrected paper then accepted by the Editor.

Journal Statement, Journal Food and Chemical Toxicology, november 2012

Onder andere in reactie op het methode-argument, wezen medestanders van Séralini erop dat de publicatie in het tijdschrift *Food and Chemical Toxicology*, peer reviewed is en daarom van voldoende wetenschappelijke kwaliteit. Andere wetenschappers gaven eveneens aan dat peer review een kwaliteitskeurmerk is, maar trekken daaruit de conclusie dat dit artikel nooit de peer review had mogen passeren. Zij protesteerden bij het tijdschrift of eisten zelfs dat het artikel werd teruggetrokken. De redacteur gaf hierop aan achter het peer review systeem van zijn tijdschrift te staan en niet voornemens te zijn het artikel terug te trekken. Wel verzocht hij Séralini om inhoudelijk

te reageren op de kritieken in een volgende editie van het tijdschrift. In het maatschappelijke domein komt het *peer review* argument naar voren als graadmeter voor de betrouwbaarheid en juistheid van informatie. Het aanhalen van het *peer review* argument als onbetwiste graadmeter leidt ook bij de andere casussen tot discussie (zie bijlage 1). Hieruit wordt echter ook duidelijk dat aan het *peer review* systeem diverse haken en ogen zitten (zie kader).

Peer review geen garantie voor juistheid

Peer review is bedoeld als een eerste en voorlopige toetsing voor wetenschappelijke kwaliteit, maar wordt eveneens gepresenteerd als kenmerk voor de correctheid van de bevindingen van onderzoek. *Peer review* is echter een 'minimum kwaliteitseis' en geen garantie voor juistheid.⁷⁰ Met andere woorden: een artikel dat *peer reviewed* is, impliceert niet automatisch dat de conclusies juist zijn maar dat een selectie van wetenschappers met relevante expertise de resultaten van voldoende niveau en belang acht om deze met de rest van het werkveld te delen. Andersom is informatie die niet onder *peer review* gepubliceerd wordt (bijvoorbeeld *tacit knowledge*), niet per se onwaar of onjuist.⁷¹

De grondigheid en kwaliteit van het *peer review* proces kan per tijdschrift verschillen.⁷² Dit is in sterke mate afhankelijk van de *reviewers*, hun specifieke expertise (en de keus van de redacteur), tijd, beschikbaarheid etc. Een gezaghebbend tijdschrift als *Nature* ontvangt per jaar ruim 10 000 artikelen, waarvan 60% direct door de redacteur wordt afgewezen en uiteindelijk slechts 7% na een *peer review* traject gepubliceerd wordt (data uit 2006).⁷³ Het is eerder regel dan uitzondering om na een afwijzing van een artikel door het ene tijdschrift, te proberen dit in een ander tijdschrift alsnog gepubliceerd te krijgen. Ondanks *peer review* moeten regelmatig artikelen (4% van het totale aantal) worden teruggetrokken wegens fraude, datamanipulatie of omdat er toch fouten in de artikelen zaten (zie website *retractionwatch*⁷⁴). Er bestaan circa 900.000 'wetenschappelijke' tijdschriften, onduidelijk is in hoeverre deze allemaal *peer review* kennen.⁷⁵ Daarnaast zijn de afgelopen jaren zogeheten *predatory publishers* in opkomst.⁷⁶ Dit zijn uitgevers die het *open-access* model exploiteren vanuit commercieel oogpunt. Er zijn *predatory publishers* bekend die een veelheid (enkele honderden) aan *predatory journals* in het leven hebben geroepen.⁷⁷ Hoewel het gebruikelijk is om auteurs te laten betalen voor het *open access* publiceren van artikelen, is het probleem met *predatory* tijdschriften dat hun werkwijze, voorwaarden en status ambigu zijn. Zo geven sommige *predatory journals* en publicisten aan dat een zeer uitgebreide en strikte *peer review* plaatsvindt, terwijl deze in de praktijk volledig ontbreekt of onduidelijk is.⁷⁸ Zo werd een artikel van Mezzomo *et al.* over de aanwezigheid van Bt-toxines in het bloed van muizen oorspronkelijk gepubliceerd in het *Journal for Food and Chemical Toxicology* in november 2012, maar vervolgens teruggetrokken.⁷⁹ Daarna verscheen het artikel in maart 2013 opnieuw; dit keer in issue 1, volume 1 van het gloednieuwe *Journal of Hematology & Thromboembolic Diseases*.⁸⁰ Er zijn websites die een overzicht bieden van vermoedelijke neptijdschriften, zoals de *Beall's List of Predatory, Open-Access Publishers*.^{81,82}

De *peer review* argumenten lijken vooral te dienen om de wetenschappelijke kwaliteit van een publicatie te benadrukken, verifiëren of beoordelen. Uit de citaten wordt echter ook duidelijk dat dit argument door de betrokkenen op verschillende manieren wordt ingezet. Het *peer review* systeem wordt hierdoor regelmatig zelf onderdeel van de discussie. Tussen de regels door zijn bovendien andere, zoals persoonsgerichte, argumenten herkenbaar. Deze komen verderop in dit hoofdstuk aan de orde.

3.3.3 EARLY WARNING ARGUMENTEN: DE ERNST VAN DE BEVINDINGEN

Study linking GM maize to cancer must be taken seriously by regulators. Trial suggesting a GM maize strain causes cancer has attracted a torrent of abuse, but it cannot be swept under the carpet.

John Vidal, Environment editor – The Guardian, 28 september 2012

(...) kennismemende van het recente onderzoek van prof. Seralini in Toxicology, waarbij ratten die in tweejarige testen glyfosaat(RoundUp)maïs en -bestrijdingsmiddel toegediend kregen, in hoge mate kanker ontwikkelden; (...)verzoekt de regering voorts, zich in Europa en Nederland actief te richten tegen nieuwe toelating van gewassen die de toepassing van glyfosaat verder zullen verspreiden totdat in langjarige testen de veiligheid bewezen is, (...)

Motie Van Gerven (SP) Plenaire vergadering, Tweede Kamer, 12e vergadering, 11 oktober 2012

(...) This is the main cause of your and your kids health problems and the monstrous obesity in the country. So if we do not start educating ourselves on GMO and do not demand our government now to stop pretending that they have no idea about what is going on with the notorious biotech industry, which is exterminating the US citizens as they do with their masterpieces super-weeds or super-bugs, then your kids and your grandchildren lives are in the greatest danger ever in the entire history of the planet Earth.

Marta Tereshchenko, reactie op website: GMOseralini.org, bezocht 2 oktober 2013

In zowel het politieke als het maatschappelijke domein wordt gesteld dat de bevindingen van Séralini zo ernstig en bedreigend voor de volksgezondheid zijn dat acute maatregelen gerechtvaardigd zijn. Hoewel het wetenschappelijke artikel van Séralini et al. lastig leesbaar is voor de leek, laat de uitgebreide fotoreeks van ratten met enorme tumoren weinig aan de verbeelding over. Dit geldt ook voor de expliciete foto's in de studie met varkens van de Australische onderzoekster Carman.

De ernst van de bevindingen speelt vooral in het maatschappelijke domein een prominente rol. Dit is een verschil met het wetenschappelijk domein waar de nadruk (theoretisch) vooral, of ten minste net zo zwaar, ligt op de methodologische onderbouwing c.q. validiteit van de beweringen. Vanuit het perspectief van politiek en beleid

is de ernst van de bevindingen echter van groot belang. Het negeren van een potentieel ernstig effect kan immers grote politieke consequenties hebben. Een gangbare beleidsmaatregel in dit soort gevallen is het verzoek aan een wetenschappelijk adviesorgaan de zaak in kaart te brengen en de validiteit te onderzoeken. Effect-argumenten creëren een *sense of urgency*. Door de ernst van de situatie te benadrukken (en te verbreden door te generaliseren) kan men de urgentie van te nemen maatregelen verhogen.

3.3.4 ARGUMENTEN BESCHIKBAARHEID DATA: TRANSPARANTIE

At this level, a full debate is biased if the toxicity tests on mammals of NK603 and R obtained by Monsanto Company remain confidential and thus unavailable in an electronic format for the whole scientific community to conduct independent scrutiny of the raw data.

Séralini GE et al. (2013) – Food Chem Toxicol, maart 2013, Vol. 53, pp 476-483

Following a written request by Professor Gilles-Eric Séralini, EFSA has today given the researcher access to all available data relating to the Authority's evaluation of genetically modified (GM) maize NK603 carried out in 2003 and 2009.

EFSA news – EFSA provides Séralini et al with data on GM maize NK603 - 22 oktober 2012

To set an example, we are arranging the formal delivery of the raw data of our last study to a notary. We will make these public as soon as the regulatory agencies or Monsanto do the same for their data, or when governments consent to publish the industry data.

CRIIGEN Persbericht: Raw data released to a notary - 14 januari 2013

Het reduceren van onzekerheden speelt een belangrijke rol in de wetenschap en in het domein van de risicobeoordeling. Vanuit het wetenschappelijke domein is inzicht in de ruwe data waarop de conclusies gebaseerd zijn van belang om het onderzoek te kunnen valideren. Sommige, maar niet alle, tijdschriften stellen het beschikbaar maken van de ruwe data bij publicatie verplicht. Een kritiekpunt op de studie van Séralini is onder meer het ontbreken van een deel van de ruwe data in de publicatie waardoor risicobeoordelaars en wetenschappers analyses niet kunnen overdoen (*"Member States also generally highlighted the incomplete, fragmentary and selective presentation of data"* - final review EFSA). Critici van Séralini stellen ook dat bepaalde conclusies over de resultaten niet getrokken kunnen worden zonder de bijbehorende data inzichtelijk te maken ter onderbouwing.²⁷

Een van de doelen van de argumenten met betrekking tot de beschikbaarheid van data is het wegnemen van onzekerheden en het valideren van de conclusies van een onderzoek. Ook bij de andere casussen speelt de beschikbaarheid van data een rol

in de discussie (zie bijlage 1). Het is een discussie over feiten die suggereert dat de oplossing schuilt in het beschikbaar stellen van de ontbrekende data. Hierin kan echter ook impliciet de beschuldiging schuilen dat de eigenaar van de data iets te verbergen heeft en niet wil dat de data door derden worden gecontroleerd.

In het gepolariseerde debat rond ggo's speelt in de data-discussie echter ook een ander punt, namelijk de transparantie en betrouwbaarheid van de data die gebruikt worden bij risicobeoordelingen door officiële instanties. Het is gebruikelijk dat bedrijven die een ggo op de markt willen brengen, moeten aantonen dat het product veilig is. Om het intellectueel eigendom van hun product te beschermen, zijn toelatingsdossiers alleen toegankelijk voor beoordelende instanties en niet publiek openbaar. Hierover bestaat discussie. Dit blijkt bijvoorbeeld uit het citaat van Séralini waarin verzocht wordt om de ruwe data uit de toelatingsdossiers voor gg-gewassen van Monsanto om een onafhankelijke her-analyse te kunnen doen. Het gebruik van data als onderhandelingspunt in de discussie heeft eveneens een link met de *tu quoque* argumenten: als zij (het bedrijfsleven) haar data niet openbaar maakt, doe ik dat ook niet.⁸³ Opgemerkt moet worden dat beoordelende instanties zoals EFSA en relevante wetenschappelijke adviesorganen, wel de beschikking hebben over de ruwe data van de testen die door de industrie zijn uitgevoerd.

3.3.5 LANGETERMIJNEFFECT ARGUMENTEN: VANZELFSPREKEND

Séralini's is the first long-term peer reviewed toxicity study on the health impacts of GM NK603 maize and the commercial herbicide formulation it is engineered to be grown with. (...) This shows that the 90-day tests routinely done on GM crops are not long enough to detect serious health effects that take time to develop, such as cancer and organ damage.

Frequently asked questions: website GMOseralini.org - bezocht 2 oktober 2013

A point that I keep bringing up, (...) is that every research animal in the US has been eating GMOs for well over a decade. These animals are closely monitored in animal colonies by trained professionals that include veterinarians and pathologists and biomedical researchers. If there were problems in their food, that would be obvious.

'Memsomerville', reactie op artikel Tim Worstall – Forbes magazine, 20 september 2012

Het langetermijneffect argument is een terugkerend argument in de discussie met een theoretisch oneindige houdbaarheid. Deze argumenten hebben in de discussie een zekere vanzelfsprekendheid: langetermijnonderzoek is goed en belangrijk, omdat dit kan bijdragen aan het verkrijgen van meer zekerheid over de veiligheid en/of risico's van een nieuwe technologie of toepassing. Onder andere *The European Network of Scientists for Social and Environmental Responsibility (ENSSEER)* en het Duitse *TestBio-tech* stellen dat herhaaldelijke oproepen tot meer rigoureuze en langetermijnonder-

zoek naar de effecten van het eten van gg-gewassen tot nog toe genegeerd zijn.^{31,84} Langetermijnonderzoek naar de mogelijke effecten van ggo's op de volksgezondheid is volgens hen van groot belang. Zij zien het onderzoek van Séralini als een eerste stap in de goede richting.

Het doel van de langetermijneffect argumenten is gericht op het wijzen op een tekortkoming van het huidige veiligheidsonderzoek of op het benadrukken van het belang van langetermijnonderzoek. Het kan echter ook tot doel hebben, de uitkomsten van het gangbare onderzoek (waarvoor een standaard testperiode van 90 dagen geldt) te diskwalificeren, zoals in het eerste citaat. Met het langetermijneffect argument wordt de waarde van de bestaande bevindingen in twijfel getrokken; zie citaten uit de andere casussen in bijlage 1. De discussie over wat langetermijnonderzoek inhoudt, hoe dit moet worden uitgevoerd en hoe de resultaten een bijdrage kunnen leveren aan de risicoanalyse en risicobeoordeling is net als diverse andere argumenten niet alleen feitelijk, maar heeft ook betrekking op (wetenschappelijke) visies, normen en waarden.

3.4 CONTEXT-GERELATEERDE ARGUMENTEN

Context-gerelateerde argumenten gaan niet over de specifieke casus of publicatie, maar over gerelateerde thema's. Ze gaan bijvoorbeeld over de veiligheid van ggo's in het algemeen, en over andere, bredere en dieperliggende thema's in relatie tot ggo's.⁴⁴ De context-gerelateerde thema's kunnen ook betrekking hebben op zogeheten *soft concerns*^c gebaseerd op politieke, culturele en morele consequenties van een technologie. Ze zeggen iets over waar de maatschappij naartoe zou moeten en kunnen daardoor van persoon tot persoon verschillen. *Soft concerns* hebben bijvoorbeeld betrekking op onderwerpen als duurzaamheid en natuurlijkheid maar ook op *wider issues* zoals monopolisering van de voedselketen en de macht van grote biotechnologiebedrijven. Ze worden in de discussie vaak geprivatiseerd en teruggeplaatst in de verantwoordelijkheid van individuele burgers (zie inleiding).⁸⁵ Deze argumenten kunnen in de wet- en regelgeving meestal geen directe rol spelen, maar vinden wel hun weerslag in de standpunten van de verschillende politieke partijen.

Context-gerelateerde argumenten en *soft concerns* verbreden de discussie en vergroten het aantal betrokkenen, maar bemoeilijken tegelijkertijd het vinden van een oplossing voor het initiële vraagstuk over de specifieke betekenis en consequenties van een alarmerende studie.

c Bij het bekijken van de consequenties van een technologie kan een onderscheid gemaakt worden in gevolgen die als 'zacht' en gevolgen die als 'hard' behandeld worden. In contrast met risico's die in de regel als 'hard impact' (dat wil zeggen als objectief, rationeel, neutraal en feitelijk) gelden, worden andere impacts als 'soft concerns' (dat wil zeggen als subjectief, emotioneel, en belangengedreven) gedefinieerd.

3.4.1 GENERALISATIE ARGUMENTEN: NUANCE VOORBIJ

Séralini's findings revealed that industry and regulatory claims of biological irrelevance of effects found in 90-day tests are invalid. They showed further that the regulatory system for GM foods is inadequate and cast into question the safety of all commercialized GM foods.

Claire Robinson – Journal of the Canadian Association of Naturopathic Doctors, spring issue 2013

(...) that concluded the opposite about the effect of GM foods on animals: that such food was as safe, or safer, than regular non-GM food and feed.

Alan McHughen – C2C journal, 21 januari 2013

Uit wetenschappelijk oogpunt zegt een specifiek onderzoek naar een gg-gewas voornamelijk iets over dat betreffende gewas of ten hoogste iets over gg-gewassen waarin dezelfde genen zijn ingebouwd. De representativiteit van deze inzichten voor alle ggo's is dus beperkt. Bij zowel voor- als tegenstanders wordt echter n.a.v. specifieke onderzoeksresultaten regelmatig geconcludeerd dat alle gg-gewassen goed/fout, veilig/onveilig zijn. Voor het maatschappelijke domein is het onderscheid tussen eenvoudige en generieke conclusies nog lastiger te maken, mede doordat nieuwsberichten vaak al een generalisatieslag maken en de bevindingen van onderzoek soms in vergaande mate doortrekken naar algemene uitspraken. In het onderzoek van Séralini wordt het onderzoek bij ratten door sommigen direct vertaald naar effecten bij mensen en betreft het niet alleen deze specifieke gg-maïssoort, maar alle gg-gewassen (zie bijlage 1). De wetenschappelijke gegevens worden overgezet van de modelmatige context van de wetenschap waarbinnen ze zijn ontwikkeld, naar de maatschappelijke context of praktijk. In deze overgang gaat het zicht op de randvoorwaarden waarbinnen de uitspraken geldig zijn, vaak deels of geheel verloren.⁸⁶ Het issue wordt door te generaliseren groter gemaakt (schaalvergroting) waardoor het aantal probleemeigenaren toeneemt, en daarmee de urgentie. De discussie zelf wordt echter minder specifiek, waardoor een consensus of oplossing verder uit het zicht verdwijnt.

3.4.2 NUT-RISICO ARGUMENTEN: BREDE CONTEXT

But my bigger concern is the well established environmental downside of GMO crops. Biodiversity is damaged and pesticide resistance increases. Far from enabling us to produce more food with less environmental damage the opposite is proving to be the case.

'John Bying', reactie op artikel John Entine – Forbes Magazine, 30 september 2012

As for genetic manipulation - that's got lots of potential benefits for food and feed production. The number of mouths to feed is increasing rapidly and the capacity to feed them, given climate change, is dropping.

'SouT', reactie op artikel John Vidal – The Guardian, 28 september 2012

Met het gebruik van nut-risico argumenten wordt benadrukt dat het niet enkel gaat om de veiligheidsrisico's maar ook om wat daar tegenover staat. Doorgaans zijn mensen bereid om meer risico te accepteren wanneer de voordelen groter zijn en minder bereid risico's te nemen voor iets waarvan men meent dat het geen voordelen biedt. Dit geldt ook voor de controle die men heeft; ondanks de bekende risico's kiezen veel mensen ervoor om auto te rijden omdat men de risico's deels onder controle heeft. Dit gevoel van controle is bij voedsel minder omdat men minder of geen zicht heeft op de kwaliteit of risico's. Opgemerkt moet worden dat mensen niet automatisch een technologie accepteren als de voordelen maar groot genoeg zijn of er voldoende controle mogelijk is. In relatie tot ggo's wordt door zowel de pro- als de anti-ggo zijde gesuggereerd dat de voordelen of juist het gebrek hieraan, cruciaal zijn voor de acceptatie van ggo's voor het publiek. Uit onderzoek blijkt echter dat keuzevrijheid, transparantie en informatievoorziening minstens zo doorslaggevend zijn als de meer of minder directe voordelen.⁴⁴

Met nut-risico argumenten wil men wijzen op het bredere verband en de balans tussen risico's en voordelen. Ter onderbouwing van het nut of juist het gebrek daaraan wordt veelvuldig en selectief gebruik gemaakt van wetenschappelijke onderzoeksrapporten over gg-gewassen. Deze argumenten zijn vaak gekoppeld aan het generalisatieargument: ofwel worden de voordelen en veiligheid van ggo's in zijn algemeenheid benadrukt of wordt gesteld dat alle ggo's onveilig zijn en nadelen hebben voor mens en milieu (zie voorbeelden uit de andere casussen in bijlage 1). Onderliggende thema's bij deze argumenten hebben betrekking op de *soft impacts* van technologie en zijn terug te voeren op de vraag in wat voor samenleving we willen leven en welke technologieën daaraan een bijdrage kunnen leveren. Het aanhalen van nut-risico argumenten naar aanleiding van een alarmerende studie verbreedt de discussie en bemoeilijkt het bereiken van een consensus over de betekenis en consequenties van de specifieke onderzoeksresultaten. Anderzijds betekent het niet dat deze argumenten onterecht of ongeldig zijn. De vraag is wel of ze thuis (zouden moeten) horen in deze discussie of in een breder debat over waar de samenleving naartoe wil met bijvoorbeeld de voedselproductie.

3.4.3 BEWIJSLAST ARGUMENTEN: ONAFHANKELIJK ONDERZOEK

We recall that in the regulatory assessment of GMOs, chemicals and medicines, tests are conducted by the applying companies themselves, often in their own laboratories. As a result, conflicts of interest exist in these cases.

Séralini GE et al. (2013) – Food Chem Toxicol, maart 2013, Vol. 53, pp 476-483

EFSA had recommended approval of Monsanto's NK603 Roundup-tolerant maize in 2009 without first conducting or insuring any independent testing. They admitted in

their official journal that they relied on "information supplied by the applicant" (Monsanto) (...).

F. William Engdahl – Global Research Canada, 19 december 2012

Deze argumenten hebben betrekking op de vraag bij wie de bewijslast moet liggen voor het aantonen van de veiligheid danwel de risico's van ggo's. Het is een politiek besluit geweest om in de Europese en Nederlandse wet- en regelgeving vast te leggen dat degene die een product (bijvoorbeeld een ggo) op de markt wil brengen moet aantonen dat het product veilig is. Dit geeft echter discussie, omdat het bedrijf of instelling een belang heeft om de veiligheid van het ggo aan te tonen. Tegelijkertijd hebben bedrijven er geen baat bij om iets op de markt te brengen dat onveilig is, omdat er kans is dat schadeclaims volgen. Daarnaast is het financieren van veiligheidsonderzoek van ggo's door de overheid/belastingbetaler waarschijnlijk niet door iedereen gewenst. Het uitvoeren van onafhankelijk onderzoek met de meeste commerciële gg-gewassen kent overigens beperkingen, wat de discussie over bewijslijst verder compliceert. Om gg-zaden te kunnen kopen, dient namelijk bij een aantal grote bedrijven een contract te worden getekend waarin staat voor welk doel de zaden mogen worden gebruikt. Op deze manier willen de bedrijven het intellectueel eigendom van hun product beschermen. Sommige bedrijven gaan hier verder in en stellen expliciet in het contract dat de zaden niet zonder meer gebruikt mogen worden voor onafhankelijk onderzoek. Alleen wanneer het bedrijf expliciete toestemming geeft, mag onderzoek met het materiaal worden uitgevoerd en gepubliceerd.⁸⁷ Het bewijslast-argument wordt niet alleen tegen bedrijven gebruikt, maar ook tegen wetenschappers die gezien worden als anti-ggo. In diverse artikelen wordt gesuggereerd dat het onderzoek van Séralini niet betrouwbaar is als bewijslast, omdat hij bekend staat als een notoire ggo-teenstander.^{88,89}

Het gebruik van deze argumenten in de discussie is vooral gericht op het diskwalificeren van de oppositie als een transparante en betrouwbare discussiepartner en waardevolle leverancier van informatie. Deze argumenten kunnen een sterke overlap hebben met persoonsgerichte argumenten. De discussie over bewijslast rondom veiligheidsonderzoek met ggo's komt echter steeds terug en lijkt een structureel knelpunt aan te duiden. Tegelijkertijd brengen deze argumenten de inhoudelijke discussie over een alarmerende studie niet verder.

3.5 PERSOONSGERICHTE ARGUMENTEN

Persoonsgerichte argumenten gaan in op de achtergrond en bedoelingen van de tegenpartij met als doel de gesprekspartner en zijn argumenten in diskrediet te brengen. Opgemerkt moet worden dat het soms verhelderend kan zijn om de achtergrond en motivaties van een discussiedeelnemer expliciet te maken, maar persoonsgerichte argumenten leiden in de meeste gevallen vooral tot een tegenaanval waardoor de discussie verder gepolariseerd raakt.

3.5.1 TU QUOQUE ARGUMENTEN: DE JIJ-BAK

The omission in this case is not Séralini's but that of industry and regulators. Industry has failed to carry out carcinogenicity studies on GMOs or complete herbicide formulations like Roundup before releasing them onto world markets, and regulators have failed to require them.

Website GMOseralini.org: Critics answered – bezocht 2 oktober 2013

Séralini responded that six is the OECD recommended protocol for GM food safety toxicology studies and he had based his study on the toxicity part of OECD protocol no. 453. (...) Monsanto used 20 rats of each sex per group in its feeding trials but only analysed 10, the same number as Séralini.

John Vidal, Environment editor – The Guardian, 28 september 2012

If we argue that Séralini's study does not prove that the GM food tested is dangerous, then we must also accept that industry studies on GM foods cannot prove they are safe.

Website GMOseralini.org: Critics answered – bezocht 2 oktober 2013

Bij *tu quoque* argumenten wordt niet inhoudelijk ingegaan op kritiek, maar wordt terug gewezen naar de opponent. De onderzoeksgroep van Séralini stelt dat gg-maïs verboden moet worden naar aanleiding van de publicatie. Geconfronteerd met kritiek over de kwaliteit van het onderzoek, stellen ze dat de industrie dezelfde proefopzet en type ratten gebruikt en dat dus de toelatingstesten van de gg-maïs dezelfde tekortkomingen hebben. Of de Séralini-studie klopt en gg-maïs is gevaarlijk, of de Séralini-studie is gebrekkig maar dan zijn de toelatingstesten ook gebrekkig. De *tu quoque* argumenten zeggen weinig over de juistheid van de 'eigen' publicatie. Soortgelijke argumenten komen naar voren rondom de beschikbaarheid van data en de publicatiestrategie van Séralini. Onder andere de EFSA verzocht Séralini de ruwe datasets van een aantal onderdelen van zijn publicatie vrij te geven. Daarop stelde Séralini dat biotechnologiebedrijven ook geen data publiek openbaar maken en dat hij dit pas zal doen als deze bedrijven over de brug komen.⁷⁹ Soortgelijke argumenten komen terug in de andere casussen (zie bijlage 1).

De inzet van deze argumenten is om de discussiepartner naar het eigen niveau te trekken door erop te wijzen dat de ander op dezelfde wijze handelt en daarmee net zo goed of net zo slecht is. Met *tu quoque* argumenten wordt een inhoudelijke discussie ontweken en de gesprekspartner gediskwalificeerd. De over-en-weer beschuldigingen dragen bij aan de polarisatie en verharding van de discussie.

3.5.2 AUTORITEITSARGUMENTEN: EXPERT OPINION

The journal, one of the best toxicological journals, did not retract the study, despite relentless pressure to do so.

CRIIGEN Persbericht: Raw data released to a notary – 14 januari 2013

He (Moloney) is not a toxicologist and hasn't studied or published any papers on the health effects of GMOs, so I am not sure how he is qualified to comment on a study by Seralini's team, who have published many such studies. (...)

'Dusha100', reactie op artikel John Vidal – The Guardian, 28 september 2012

Autoriteitsargumenten beroepen zich op de autoriteit van een persoon, groep, organisatie of tijdschrift. Zo wordt verwezen naar 'een van de beste toxicologische tijdschriften', of merken mensen zich aan als expert met een beroep op hun titel of ervaring in het veld (zowel voor- als tegenstanders). In de discussie wordt een beroep op expertise of autoriteit regelmatig bekritiseerd, niet zelden in combinatie met *ad hominem* argumenten (zie bijlage 1).

Bij complexe onderzoeken en onderzoeken waarover discussie bestaat, is het gebruikelijk om experts om hun visie te vragen. Deze experts komen uit verschillende hoeken en hun expertise is niet per definitie gekoppeld aan het specifieke onderwerp dat ter tafel ligt (bijvoorbeeld biochemici die zich uitlaten over de statistische methoden die zijn toegepast in het toxicologische onderzoek). Een algemeen beroep op autoriteit is problematisch in het wetenschappelijke domein, omdat expertise in het ene vakgebied geen autoriteit impliceert in een ander vakgebied. Daarom zijn in adviescommissies verschillende expertisegebieden vertegenwoordigd. Met name bij discussies waarbij meerdere expertises betrokken zijn, kan er echter nog steeds een autoriteitsdiscussie ontstaan. Bijvoorbeeld over de vraag in hoeverre diermodellen representatief zijn voor toxicologisch onderzoek t.b.v. de mens. Vanuit het maatschappelijke perspectief is een beroep op autoriteit op basis van titel problematisch omdat de verschillen tussen universitaire titels minder snel worden onderkend. De veelheid aan verschillende expertisegebieden binnen de biotechnologie maakt het bovendien niet eenvoudig een onderscheid te maken of een grens te trekken waar de ene expertise ophoudt en de andere begint.

Het doel van autoriteitsargumenten is het verhogen van de waarde van een bepaalde mening door te wijzen op expertise of autoriteit. In sommige discussies kunnen hiermee lastige vragen gepareerd worden. Inherent problematisch aan het autoriteitsargument is dat het in een discussie in de eerste plaats zou moeten gaan om wat iemand zegt en niet wie het zegt (zie ook de geldigheidsaanspraken van Habermas in paragraaf 3.1). Anderzijds speelt de autoriteit of ervaring van een deskundige binnen een specifiek veld wel degelijk een rol in de discussie. Deze stemmen verdienen in het openbare debat meer gezag dan andere. Dit is niet alleen vanwege een specifieke titel, opleiding of ervaring, maar omdat ze dat gezag in de praktijk ook waar kunnen maken.⁹⁰ In een al gepolariseerde discussie lijkt een onbetwist beroep op autoriteit echter nauwelijks meer mogelijk en worden deze argumenten vooral aangegrepen om de eigen statuur te verhogen of om de autoriteit of expertise van een ander ter discussie te stellen.

3.5.3 AD HOMINEM ARGUMENTEN: OP DE MAN SPELEN

Towards the end of September, shocking headlines ricocheted around the world, claiming eating GM food caused cancer. But the truth is much darker: an anti-GM scientist overtly manipulated scientific process and the media to get those headlines.

Elizabeth Finkel – Cosmos magazine, 9 oktober 2012

Since Moloney is tied in closely with GM corporations he is not an impartial judge of Seralini's study.

'Dusha100', reactie op artikel John Vidal – The Guardian, 28 september 2012

GMWatch is one of the most rabidly anti-GM sites out there, so I don't think they're anyone to be pointing fingers and accusing people of not being "impartial judges".

'Shoe', reactie op artikel John Vidal – The Guardian, 28 september 2012

Het op de man spelen en verdacht maken van betrokken personen, wetenschappers en betrokken beoordelende instanties speelt een prominente rol in de discussie over ggo's. Het is een overkoepelend argument dat vaak verweven wordt met allerlei andere soorten argumenten, van methodiek-gerelateerde argumenten en *peer review* argumenten tot bewijslast en autoriteitsargumenten. *Ad hominem* verdachtmakingen worden door zowel voor- als tegenstanders in het wetenschappelijke en maatschappelijke domein gebruikt (zie bijlage 1).

Met deze argumenten wordt niet inhoudelijk ingegaan op de kritiek van beide partijen, maar wordt het recht van de ander om überhaupt commentaar te leveren in twijfel getrokken. Dit wordt als een zorgelijke trend gezien.⁹¹ Het doel van de *ad hominem* argumenten is het diskwalificeren van de tegenstander als discussiepartner en het afleiden van het punt dat ter discussie staat. Het effect van deze argumenten is dat beschuldigingen over en weer worden geuit en de discussie verhardt en polariseert. Toch kunnen *ad hominem* argumenten soms een nuttige rol vervullen, bijvoorbeeld in combinatie met autoriteitsargumenten om de visie van iemand in de discussie in perspectief te plaatsen. In kwesties van onzekerheid kan de status van iemand soms doorslaggevend zijn.

3.5.4 COMPLOTTHEORIE ARGUMENTEN: WANTROUWEN SYSTEEM

It is much better for the economy to have both GMO and GMO chemical sales AND the cost of curing the impact from the GMOs. That becomes the sticky issue in all this because German & Swiss pharmaceutical giants are heavily invested in cancer technology. Almost a conflict of interest.

Dr. Richard Lasker, reactie op open brief diverse auteurs – Independent Science News, 2 oktober 2012

This revolving door of corrupt ties between powerful private industry lobby groups and the EU Commission was in full view recently with the ruling of the European Food Safety Administration (EFSA) trying to discredit serious scientific tests about the deadly effects of a variety of Monsanto GMO corn.

F. William Engdahl – Global Research Canada, 19 december 2012

Een complottheorie kan algemeen gedefinieerd worden als het verklaren van een gebeurtenis door te refereren aan de handelingen van machtige personen of organisaties, die proberen hun rol te verhullen voor de buitenwereld.⁹² Kenmerken van complottheorieën zijn onder andere: het toekennen van speciale krachten aan personen/organisaties om anderen te sturen en te controleren; de afwezigheid van toeval (alles is vooropgezet) en het als onbetrouwbaar bestempelen van kennis producerende instituties. Om deze argumenten kracht bij te zetten wordt daarnaast vaak verwezen naar complottheorieën uit het verleden (zoals de tabaksindustriële lobby) die vergezocht leken, maar uiteindelijk deels of geheel waar bleken te zijn (en daarmee uiteraard niet meer onder de complottheorieën vallen).

De beschuldigingen van georkestreerde aanvallen hangen vaak samen met het *ad hominem* argument. Terugkerende complotten op het gebied van ggo's hebben bijvoorbeeld de volgende strekking (zie bijlage 1): (ex-)werknemers of belanghebbenden van of bij grote biotechnologiebedrijven zouden sinds jaar en dag geïnfiltriseerd zijn in beoordelende instanties en adviesorganen van de overheid om zo de toelating van gg-gewassen te vergemakkelijken en mogelijke onderzoeken die wijzen op nadelige effecten onder het tapijt te vegen. Biotechnologiebedrijven proberen de volledige voedselketen te beheersen om zo uiteindelijk nog meer geld te kunnen verdienen ten koste van de volksgezondheid. Andersom worden complottheorieën gevonden die het omgekeerde beweren: Séralini is een felle ggo-tegenstander en manipuleert zijn onderzoek om schadelijke effecten aan te tonen. Hij zou worden gefinancierd door grote Franse supermarktketens met als doel om ggo's te weren uit supermarkten.⁹³ Complottheorieën worden vooral gevonden in het maatschappelijke domein. Hoewel niet uit te sluiten is dat door verschillende partijen gecoördineerde acties zijn uitgevoerd, ontbreken vaak directe bronnen en bewijzen. Mensen praten elkaar gemakkelijk na en verwijzen naar elkaar in blogs en sociale media. Door het wijzen op complottheorieën wordt de aandacht afgeleid van de wetenschappelijke, politieke en sociale issues en wordt wantrouwen gecreëerd jegens de betrokken partijen.⁹⁴

3.6 DEZELFDE ARGUMENTEN VANUIT EEN ANDER PERSPECTIEF

Hoewel er theoretisch een onderscheid gemaakt kan worden tussen de verschillende argumenten, blijkt dat 1) veel argumenten niet zuiver zijn en elementen bevatten van verschillende soorten en dat 2) vergelijkbare argumenten gebruikt worden door

verschillende betrokkenen in de discussie. Er kunnen vier domeinen onderscheiden worden waarbinnen en waartussen de uitwisseling van argumenten plaatsvindt: het wetenschappelijke domein; het maatschappelijke domein; het domein van de risicobeoordeling en het domein van politiek en beleid. Een (ideaaltypische) omschrijving van deze domeinen is als volgt:

- **Wetenschap:** In de natuurwetenschappen is één enkele publicatie meestal niet voldoende voor het overtuigen van anderen. Na een publicatie met opvallende resultaten is aanvullend (bevestigend of weerleggend) onderzoek nodig en tegenstrijdige publicaties zijn onderdeel van het normale wetenschappelijke discours. Met elk onderzoek dat een bestaand onderzoek bevestigt, groeit de *body of evidence*. De wetenschap onderzoekt bestaande en nieuwe waarheden, gebaseerd op onderzoek dat als zorgvuldig opgezet wordt beschouwd en dat reproduceerbaar is voor anderen om het weerleggen of bevestigen ervan mogelijk te maken. Onzekerheden en risico's zijn inherent aan wetenschappelijk onderzoek. De praktijk blijkt weerbarstig en onderzoek neemt vele jaren in beslag. Het wetenschappelijke domein betreft voornamelijk de discussie tussen wetenschappers onderling in wetenschappelijke publicaties en tijdens wetenschappelijke bijeenkomsten. Ook tussen wetenschappers onderling kan echter discussie bestaan over wat 'goede wetenschap' is.
- **Risicobeoordeling:** Het domein van de risicobeoordeling komt voort uit de wens om gevaren en onzekerheden in het leven beter te begrijpen en hiermee om te gaan. Het werk van risicobeoordelaars (zoals EFSA en COGEM) is onderhevig aan een spanning tussen *early warning* en loos alarm. De risicobeoordeling verloopt grotendeels volgens vastgelegde methodieken en stramien om een potentieel nadelig effect te identificeren en de kans te bepalen dat dit effect optreedt. Maar de risicobeoordeling vraagt soms om een expertoordeel waarbij de waarde van verschillende wetenschappelijke publicaties tegen elkaar afgewogen worden op basis van expertise en ervaring van de betrokken experts. De risicobeoordeling is niet puur gebaseerd op wetenschap, omdat er regelmatig onzekerheden meespelen en de beoordeling mede plaatsvindt op basis van normen en waarden.⁹⁵ De risicobeoordelaar moet haar conclusie zowel kunnen uitleggen en inzichtelijk maken naar de wetenschappelijke wereld als richting de maatschappij, de politiek en het lekenpubliek. Volgens de bekende psycholoog Paul Slovic zijn zowel de mogelijke effecten die geïdentificeerd worden als de kans op het optreden van deze effecten afhankelijk van de gehanteerde methodologie. Een van zijn belangrijkste punten is dat de risicobeoordeling een schijnbare objectiviteit lijkt te bieden, terwijl deze in de praktijk ook subjectieve elementen bevat en de uitkomst beïnvloed kan worden door de gekozen methode.⁹⁶ Hiervan moeten risicobeoordelaars zich bewust zijn.
- **Maatschappij:** Maatschappelijke actoren zijn maatschappelijke organisaties en bedrijven die hun standpunten in de media uitdragen en politieke partijen en (geïnteresseerde) burgers die op basis van uitingen in de media (voornamelijk kranten,

tijdschriften, blogs en sociale media) hun mening vormen en deelnemen aan de discussie. Vanuit maatschappelijk perspectief zijn (wetenschappelijke) ontwikkelingen vooral gerelateerd aan de vraag in wat voor maatschappij men wil leven, hoe een nieuwe ontwikkeling daar een bijdrage aan kan leveren (de eerder genoemde *soft impacts*), maar ook welke risico's men daarvoor wil nemen en welke voordelen daar tegenover staan en voor wie. Bij deze vragen speelt wetenschap een belangrijke rol, maar niet op dezelfde manier als voor wetenschappers. De maatschappij, voor zover deze als een collectief beschouwd kan worden, heeft haar eigen notie van wetenschap en risico. De aanname dat maatschappelijke issues over risico's ook inderdaad risico-issues zijn, is volgens sommigen niet correct.⁹⁷ Deze issues hebben onderliggend betrekking op ethische, economische en sociale waarden en kunnen niet alleen door de wetenschap beantwoord worden.⁹⁸ De manier waarop maatschappelijke actoren hun oordeel vormen berust onder meer op de kennisbasis van een individu, maar ook op de principiële, morele en ethische overtuigingen en de mate van interesse van de lezer in het onderwerp. De ernst van het gevonden effect van een onderzoek speelt in het maatschappelijke domein vaak een belangrijkere rol dan de *body of evidence*. In de populaire media wordt één publicatie daarom al gauw als een doorslaggevend bewijs gezien en hierdoor ontstaat gemakkelijker de visie dat een bevinding acuut tot beleidswijzigingen moet leiden.

- **Politiek en beleid:** Politiek en beleid zijn niet gelijk, maar beide bevinden zich op het terrein waar besluitvorming plaatsvindt die de gehele samenleving aangaat. Daarom worden ze in dit hoofdstuk samen beschreven. Ambtenaren op een bepaald beleidsterrein proberen zo goed mogelijk de technische en maatschappelijke voor- en nadelen, kansen en risico's van de verschillende beleidsopties te inventariseren en op een rij te zetten. Ze doen dat veelal op basis van een beoordeling van door wetenschappers en andere adviseurs naar voren gebrachte informatie (de risicobeoordeling). Vervolgens worden de beleidsopties aan de verantwoordelijke bewindspersoon voorgelegd voor een politieke afweging (de risicoevaluatie). Daarbij is niet alleen de verkregen informatie aan de orde, maar ook de eerder vastgestelde beleidslijnen (wat zegt de wet hierover, wat staat in het regeerakkoord of een relevante beleidsnota, moet het oordeel van de EFSA of het voorstel van de Europese Commissie gevolgd worden?) en de politieke kleur van de bewindspersoon en het zittende kabinet. Daarnaast is het van belang een inschatting te maken van de reactie van het parlement en de samenleving. Het is vervolgens aan de bewindspersoon op basis van de voorgelegde alternatieven en overwegingen een politieke keuze te maken. Dat kan betekenen dat om politieke redenen tijdelijk of soms op langere termijn wordt afgeweken van een eerder vastgestelde beleidslijn. Een besluit kan ook worden uitgesteld omdat er over een onderwerp nog onzekerheden bestaan of om de spanning in de politieke situatie niet onnodig op te voeren.

Naar aanleiding van alarmerende studies worden dezelfde argumenten in de verschillende domeinen op een andere manier verwoord en gebruikt. Met betrekking tot de



publicatie van de groep van Séralini ligt de focus van de discussiepunten en argumenten vanuit het wetenschappelijke domein op de specifieke inhoud van de publicatie, op de procedures rondom de publicatie (het *peer review* proces) en op de vergelijking met andere onderzoeken in het veld. In het maatschappelijke domein ligt de focus van de discussie en argumenten vooral op het waargenomen effect van het onderzoek en op de vertaling daarvan naar de consequenties en *soft impacts* voor burger en consument. Daarbij spelen context-gerelateerde argumenten over nut en risico, maar ook over de bewijslast een belangrijke rol. In het domein van de risicobeoordeling ligt de focus van de discussiepunten en argumenten vooral op een juiste inschatting en balans tussen de kans en het optreden van een effect. Inhoudelijk gezien ligt de nadruk op het reduceren van onzekerheden (om zo een meer accurate risicoschatting te kunnen maken) en het nemen van maatregelen om het risico te vermijden of te beheersen. Een deel van de argumenten uit het domein van de risicoanalyse overlappen met die uit het wetenschappelijke domein, zoals inhoudelijk specifieke argumenten over de proefopzet en de ernst van het effect. In het domein van politiek en beleid speelt vooral de spanning tussen de verschillende domeinen en argumenten een rol. Het is aan de politiek om deze argumenten tegen elkaar af te wegen en een besluit te nemen over eventuele vervolgacties op basis van de juiste expertise, maar ook op basis van de zorgen die worden geuit in het maatschappelijke domein.



4

GOVERNANCE: AANDACHTSPUNTEN EN VALKUILEN

Meer wetenschappelijk onderzoek en meer feiten alleen bieden geen oplossing voor terugkerende discussies over de veiligheid van ggo's. Sterker nog, het aanvoeren van meer feiten lijkt vaak juist aanleiding te geven voor nieuwe vragen waarmee de discussie gevoed wordt. Er is niet één strategie (de beste) in het omgaan met *wicked* problemen omdat zowel de diagnose als de oplossing vanuit verschillende perspectieven wordt bekeken. Wel kunnen er aandachtspunten, risico's en valkuilen van verschillende handelingsopties worden onderscheiden, zodat overheid en adviesorganen zich kunnen voorbereiden en de mogelijke consequenties van gekozen acties kunnen overzien. Aandachtspunten zijn onder andere het alert blijven op verstarring van de oordeelsvorming en het creëren of aanwijzen van een plek waar context-gerelateerde argumenten (*wider issues*) tot hun recht kunnen komen. Het vervallen in procedures en persoonsgerichte argumenten zijn valkuilen die juist voorkomen moeten worden om de discussie niet te laten escaleren.

Hoofdstuk drie laat zien dat de discussie naar aanleiding van alarmerende studies over de veiligheid van ggo's niet alleen over wetenschap of over veiligheid gaat. Er bestaat weliswaar discussie over de wetenschappelijke merites, maar ook over de onderliggende normen en waarden van wetenschappelijk onderzoek en de context-gerelateerde of *wider issues* rondom ggo's. Het door elkaar gebruiken van verschillende soorten argumenten wordt in sterke mate bepalend voor het verloop van de discussie, die in het geval van ggo's gemakkelijk verhardt, polariseert en escaleert. Elke nieuwe alarmerende studie lijkt dit proces verder te doen vastlopen. Bovendien lijken meer wetenschappelijk onderzoek en meer feiten geen oplossing te bieden voor deze terugkerende discussies.^{99,100,101} De vraag vanuit het beleid om onzekerheden weg te nemen door wetenschappelijk onderzoek, gaat voorbij aan het feit dat het besluit een technologie al dan niet op de markt te brengen deels een waardeoordeel betreft. Zolang er geen consensus bestaat over de normen en waarden die een rol moeten spelen bij dit besluit, zal meer wetenschappelijk onderzoek geen soelaas bieden.¹⁰² De overheid zal een oplossing moeten vinden die niet alleen in wetenschappelijk opzicht maar ook in maatschappelijk opzicht robuust en bruikbaar is voor beleidsontwikkeling, -uitvoering en -handhaving.

Er is niet één strategie (de beste) in het omgaan met discussies naar aanleiding van alarmerende studies over de veiligheid van ggo's. Bij complexe problemen hebben de betrokkenen vanuit hun eigen wereldbeeld of configuratie een verschillende visie op de (wetenschappelijke) kennis en acties die nodig zijn om het probleem op te lossen.¹⁰³ In de casussen die in het verleden hebben gespeeld, is echter wel ervaring op gedaan met het effect van verschillende handelingsopties voor overheid en adviesorganen. In dit hoofdstuk worden de aandachtspunten, risico's en valkuilen van een aantal opties uiteen gezet, zodat adviesorganen en beleid zich kunnen voorbereiden en de mogelijke consequenties van gekozen acties kunnen overzien. Het hoofdstuk is ingedeeld in het omgaan met de periode voor, tijdens en na het verschijnen van alarmerende studies.

4.1 VOORBEREIDING: MONITORING

Voordeel:	Leerproces herkenning alarmerende ontwikkelingen, snelle reactie mogelijk bij alarm.
Risico / valkuil:	Signalen die tegen de wetenschappelijke consensus ingaan worden na herhaaldelijke onjuiste claims minder snel opgepikt
Aandachtspunt:	Openstaan voor nieuwe ontwikkelingen (en onconventionele onderzoeksmethoden)

Door monitoring van wetenschappelijke ontwikkelingen en de discussies hier omheen kunnen overheden en adviesorganen zich voorbereiden op een eventuele controverse of escalatie van een discussie waarbij zowel politiek, wetenschap, risicobeoordelaars als maatschappij betrokken raken. Dat is geen gemakkelijke taak, gezien de omvangrijke hoeveelheid publicaties in een veelheid aan (wetenschappelijke) tijdschriften die zowel nationaal als internationaal verschijnen. Toch is het van belang dat de overheid tijdig en goed op de hoogte is van de ontwikkelingen in het veld. Monitoring gebeurt door bijvoorbeeld ambtenaren, beoordelende instanties en adviesorganen zoals de COGEM. Zij zijn vanuit hun werk en via hun (inter)nationale netwerken goed op de hoogte van nieuwe onderzoeksresultaten en lopende onderzoeken. Het is onderdeel van hun taak om eventuele alarmerende publicaties over de veiligheid van ggo's in de gaten te houden. Daarnaast kunnen via monitoring ook andere trends in wetenschappelijke ontwikkelingen worden opgemerkt. Om een inschatting te kunnen maken van de maatschappelijke impact van wetenschappelijke ontwikkelingen is het van belang dat de overheid op de hoogte is van de discussies die leven in de maatschappij ten aanzien van ggo's. Als output van deze monitoring kunnen trendanalyses een nuttig instrument vormen voor het beleid.

Monitoring van de wetenschappelijke ontwikkelingen kan voorkomen dat de overheid onverwacht geconfronteerd wordt met een alarmerende studie en maakt een snellere reactie mogelijk. Daarnaast kan monitoring bijdragen aan een leerproces in

de herkenning van opkomende discussies. Voor instanties die de monitoringsresultaten beoordelen, is een mogelijke valkuil dat signalen die tegen de wetenschappelijke consensus ingaan na herhaaldelijke onjuiste claims minder snel worden opgepikt. Het is daarom bij monitoring van belang om open te blijven staan voor nieuwe ontwikkelingen en onconventionele onderzoeksmethoden. Een handvat voor het observeren van ontwikkelingen rondom *wicked* problemen wordt onder meer geboden door een recent onderzoek van de leerstoelgroep Bestuurskunde uit Wageningen waarin onderzoekers Termeer en Dewulf pleiten voor het versterken van een aantal vaardigheden om situaties te observeren en controverses tijdig bij te sturen of te voorkomen.¹⁰⁴ Een andere mogelijkheid is dat onderzoekers zelf in een vroegtijdig stadium de overheid inlichten over hun onderzoeksresultaten. Voor zover bekend gebeurt dit alleen in uitzonderlijke gevallen en voornamelijk op vrijwillige basis. Via bijvoorbeeld de Gedragscode Wetenschapsbeoefening voor onderzoekers en onderzoeksinstellingen zou de verantwoordelijkheid voor signalering en *early warnings* naar aanleiding van onderzoeksresultaten een meer formeel karakter kunnen krijgen.¹⁰⁵

4.2 EERSTE REACTIE: TIMING EN INZET

Het is een taak van de overheid om de veiligheid van mens, dier en het milieu te waarborgen, hetgeen ook betekent dat er door de samenleving een reactie en standpunt verwacht wordt wanneer er berichten verschijnen dat één van deze in het geding is. Het is van belang dat de overheid deze taak zodanig op zich neemt, dat dit voor het bredere publiek zichtbaar is. Hoe en in hoeverre de overheid moet reageren op alarmerende onderzoeksresultaten is casus-afhankelijk waarbij elke casus zijn eigen risico's en valkuilen heeft. Hierbij spelen verschillende factoren een rol, zoals de status van het onderzoek (gepubliceerd in *peer reviewed* tijdschrift of onderbouwning onderzoek aanwezig?), de aard van de discussie (specifiek of context-gerelateerd?) en de fase waarin de discussie zich bevindt. Daarnaast speelt de vraag of de overheid uit voorzorg direct maatregelen moet nemen of eerst nader onderzoek afwacht.

4.2.1 REAGEREN OF NEGEREN

Voordeel:	Reageren: zichtbare rol overheid, versterkt vertrouwen samenleving, Negeren: sneller wegebben van mediahype bij onterecht alarm,
Risico / valkuil:	Reageren: (onnodige) bezorgdheid in de maatschappij, Negeren: wantrouwen, zeker als er achteraf iets aan de hand blijkt te zijn,
Aandachtspunt:	Communicatie vanuit de overheid over hoe zij de randvoorwaarden veiligheid en keuzevrijheid waarborgt en waarom zij wel of (nog) niet in actie komt om een alarmerende studie nader te onderzoeken of maatregelen te nemen.

Als vanuit het parlement vragen worden gesteld, moet de regering in ieder geval reageren op deze vragen. Ook op een expliciet aan de overheid gerichte brief of email van een burger of organisatie dient de overheid met een reactie te komen.^d In beide gevallen hoeft deze reactie echter nog geen expliciete erkenning van het probleem te bevatten of een toezegging van maatregelen. De overheid kan in eerste instantie volstaan met een uitleg over de situatie en de gebruikelijke procedures, waarbij aangegeven wordt dat besluiten over de toelating van ggo's worden genomen op basis van de beschikbare kennis en inzichten. Het nemen van maatregelen zoals het aanpassen van geldende procedures of het instellen van een moratorium kan alleen worden ingezet wanneer het vermoeden bestaat dat er een terechte zorg is aangaande de veiligheid van mens, dier of het milieu.

Lastiger is hoe te reageren als er onzekerheid bestaat en er nog geen formele vragen zijn gesteld, maar er wel (inter)nationale onrust ontstaat door het verschijnen van een alarmerende publicatie. Het negeren van, of te laat reageren op een alarmerende studie kan leiden tot wantrouwen en ontevredenheid ten aanzien van het functioneren van de overheid. Wanneer de overheid direct reageert, geeft dit echter de indruk dat er iets ernstigs aan de hand moet zijn en kan de situatie gemakkelijk escaleren. Een nuancering is hier op zijn plaats, want tussen reageren en direct maatregelen nemen zit ruimte. De overheid zou kunnen beginnen met het expliciet maken welke regels er zijn voor de toelating van ggo's en hoe deze tot stand zijn gekomen. De Nederlandse en Europese overheid zijn verplicht de randvoorwaarden voor veiligheid en keuzevrijheid te waarborgen. Zij moeten duidelijk kunnen maken welke kennis en instrumenten worden ingezet om deze randvoorwaarden te garanderen. Transparantie en communicatie van de overheid over welke acties zij onderneemt, en waarom, bieden structuur aan de discussie en kunnen informatief zijn, zeker in situaties waarin de maatschappij weinig zicht heeft op de geldende regelgeving en vergunningverlening. Dit wordt ondersteund door een recente meta-analyse van wereldwijde enquêtes over de houding van consumenten ten opzichte van gg-voedsel. Hierin werd onder andere gekeken naar het communiceren van voordelen van ggo's ten opzichte van het naar voren brengen van maatregelen om risico's te beheersen. Uit de resultaten bleek dat een heldere en overtuigende communicatie over het omgaan met risico's van een technologie effectiever is om publieke acceptatie te verhogen dan het communiceren van de voordelen.¹⁰⁶

d AWB algemene wet bestuursrecht (wet van 4 juni 1992, houdende algemene regels van bestuursrecht)

4.2.2 ALARMERENDE STUDIE (*PEER REVIEWED*) GEPUBLICEERD OF NIET

Voordeel:	<i>Peer reviewed</i> : filter onjuiste beweringen en methodologische fouten - krachtige legitimatie voor reactie en vervolgacties, Niet <i>peer reviewed</i> : early warning potentie - vroegtijdige reactie versterkt vertrouwen samenleving,
Risico / valkuil:	<i>Peer reviewed</i> : geen definitief en objectief bewijs van juistheid - afwachten <i>peer reviewed</i> resultaten tijdrovend - vergunningaanvragen gg-gewassen bevatten ook ongepubliceerde informatie, Niet <i>peer reviewed</i> : vaker loos alarm – schade vertrouwen samenleving - schadelabels bij onnodig restrictief beleid - afname gevoeligheid alarmerende signalen,
Aandachtspunt:	Monitoring (al dan niet) <i>peer reviewed</i> alarmerende onderzoeksresultaten en goede communicatie tussen wetenschap en overheid - professionele ondersteuning bewindspersonen in communicatie wetenschappelijke ontwikkelingen.

Bij de voorbeelden van alarmerende studies in deze signalering speelde de vraag of resultaten gepubliceerd zijn in een *peer reviewed* tijdschrift steeds een belangrijke rol. *Peer review* wordt door zowel voor- als tegenstanders van specifieke studies aangehaald als een kwaliteitskenmerk van goed onderzoek, maar beiden verbinden er een andere conclusie aan: het is goed onderzoek versus het *peer review* proces is niet goed uitgevoerd. Daarnaast roepen alarmerende berichten over ggo's de vraag op of de overheid alleen moet reageren op *peer reviewed* studies of ook op ongepubliceerde resultaten van onderzoek.

Een voordeel van *peer reviewed* artikelen is dat de meeste onjuiste beweringen en methodologische fouten eruit gefilterd zijn en de overheid kan reageren op basis van de wetenschappelijke gegevens die al een toetsing hebben doorstaan. Dit maakt dat de overheid een krachtige legitimatie heeft voor haar reactie en eventuele vervolgacties. Alarmerende berichten over de veiligheid van ggo's komen tot nog toe zelden in (toonaangevende) *peer reviewed* tijdschriften terecht. Indien de overheid enkel *peer reviewed* resultaten meeneemt in haar beleid, is het aantal berichten waarop zij moet reageren beperkt. Dit kan als een voordeel beschouwd worden. Een voordeel van het reageren op niet-*peer reviewed* resultaten is echter de *early warning* potentie, waarmee de overheid haar positie en het vertrouwen van de maatschappij kan versterken (als deze terecht blijkt te zijn).

Bovengenoemde uitgangspunten met betrekking tot de waarde van *peer review* vormen echter ook een risico. *Peer review* is een eerste en voorlopige toetsing voor de wetenschappelijke kwaliteit van een studie, maar vormt daarmee geen definitief

bewijs van de juistheid van de gemaakte claims. Verder onderzoek moet vaak uitwijzen of en in hoeverre de bevindingen juist zijn. Ook aan het reageren op niet-*peer reviewed* resultaten zitten risico's. Het reageren op ongepubliceerde resultaten heeft een grotere potentie voor een loos alarm dan de reactie op *peer reviewed* resultaten. Een *early warning* kan aanzienlijke onrust veroorzaken in de samenleving. Die onrust kan moeilijk worden weggenomen, ook al wordt later vastgesteld dat het loos alarm is. In een discussie die gekenmerkt wordt door polarisatie kan de overheid zich onder druk gezet voelen om te reageren op ongepubliceerd onderzoek, met name wanneer de resultaten zeer verontrustend lijken. Wanneer op basis hiervan restrictieve maatregelen worden genomen, kan dit echter nadelige effecten hebben voor onderzoek en bedrijfsleven. Indien later blijkt dat de maatregelen onterecht waren, zijn schadeclaims niet uitgesloten.

Het afwachten van *peer reviewed* resultaten van onderzoek kan aanzienlijke tijd in beslag nemen en een snelle reactie van de overheid bemoeilijken. Het afdoen van een alarmerend onderzoek met als argument de afwezigheid van een *peer reviewed* artikel kan het vertrouwen in de overheid aantasten wanneer publicatie alsnog plaatsvindt en de resultaten bevestigd worden. De overheid blijkt dan ongevoelig voor een *early warning*. Een andere valkuil is gekoppeld aan de discussie over de bewijslast. Vergunningaanvragen voor markttoelating van gg-gewassen bevatten ook ongepubliceerde en niet-*peer reviewed* informatie. Dit wekt de suggestie dat er verschillende criteria bestaan voor verschillende stakeholders, waardoor argumenten uit de *tu quoque* categorie gemakkelijk post kunnen vatten. De overheid kan hierdoor het verwijt krijgen bevooroordeeld te handelen. Opgemerkt moet worden dat de studies bij vergunningaanvragen door middel van de beoordelingsinstanties ook een vorm van *review* ondergaan.

Aan zowel het reageren op *peer reviewed* als op niet-*peer reviewed* resultaten zitten voordelen, risico's en valkuilen. Het is niet mogelijk om een harde grens te trekken op welke studies de overheid wel en waarop zij niet moet reageren. Een kwaliteitsmodel voor het selecteren van niet-*peer reviewed* informatie zou hier een aanbeveling kunnen zijn, maar zal evenwel discussie oproepen in het ggo-debat. Er valt iets voor te zeggen dat de overheid altijd moet reageren als er maatschappelijke onrust ontstaat n.a.v. een alarmerend onderzoek inzake de veiligheid van ggo's. Voor het algemene publiek en de pers is wel of geen *peer review* deels een non-argument, vanwege onbekendheid met dit systeem. En belangrijker nog: het neemt de onrust over de conclusies van een alarmerende studie niet weg.

4.2.3 MORATORIUM

Voordeel:	Moratorium: daadkrachtig optreden overheid - versterkt vertrouwen maatschappij, Niet: minder (onnodige) onrust zolang status onderzoek onzeker is,
Risico / valkuil:	Moratorium: onrust en schadeclaims bij onnodig restrictief beleid, Niet: schade vertrouwen overheid wanneer alarmerende studie terecht blijkt,
Aandachtspunt:	Heldere communicatie over de argumenten voor of tegen een moratorium – beschikbaarheid stappenplan na moratorium.

Naast de vraag of de overheid formeel moet reageren op een alarmerende publicatie, is de vraag of (uit voorzorg) acute maatregelen genomen moeten worden. Deze maatregelen kunnen bestaan uit een moratorium op import en/of teelt, het uit de handel nemen van specifieke producten of zelfs een moratorium op onderzoek. Er bestaan verschillende soorten moratoria. Zo is er een onderscheid tussen een vrijwillig of een opgelegd moratorium. Zonder wettelijke of juridische basis is alleen een vrijwillig moratorium mogelijk. Voorbeelden van vrijwillige moratoria zijn het moratorium op ggo-onderzoek naar aanleiding van de Asilomar conferentie in 1975 en meer recent het H5N1 influenza onderzoek.^{107,108} In Frankrijk en in verschillende andere EU lidstaten werd in 2012 door de regering een moratorium opgelegd voor de teelt van gg-mais MON810.⁸ Tenslotte bestaan er impliciete of *de facto* moratoria als het beleid tot stopzetting van de activiteiten leidt zonder dat deze expliciet zijn verboden. Een voorbeeld van dit laatste is het *de facto* moratorium tussen 1999 en 2003 op de toelating van gg-gewassen. Dit *de facto* moratorium ontstond doordat er in de Europese Commissie geen besluiten werden genomen over vergunningaanvragen.¹⁰⁹

Wanneer een onderzoek uitwijst dat er een acuut en significant risico bestaat voor de volksgezondheid of het milieu, lijkt een moratorium op een gg-gewas gerechtvaardigd. Maar in een vroege fase of bij het verschijnen van één studie die ingaat tegen de wetenschappelijke consensus, kunnen er nog allerlei onzekerheden bestaan over de ernst van de situatie. Gezien de *body of evidence* over de veiligheid van ggo's die zijn toegelaten tot de markt, zal een enkel onderzoek of publicatie zelden leiden tot eenduidig bewijs voor een acuut risico van een ggo dat onmiddellijk ingrijpen noodzakelijk maakt.

Het al dan niet instellen van een moratorium hangt samen met de vraag of het specifieke gg-gewas in Nederland of Europa wordt geïmporteerd of geteeld en in welke mate. Daarnaast speelt mee of het gg-gewas wordt toegepast voor humane of voor dierlijke consumptie. Een moratorium is geen geringe maatregel en hieraan kleven de risico's van onrust in de maatschappij en de consequenties van een mogelijk vals alarm voor het vertrouwen in de overheid. Een moratorium kan bovendien verstreckende gevolgen hebben voor de (internationale) handel en de politieke verhoudingen. Bij een moratorium moeten belangen en risico's daarom zorgvuldig worden afgewogen.

Daarnaast is van belang dat er plannen klaarliggen voor vervolgacties tijdens en na afloop van het moratorium. Het einde van een moratorium betekent niet automatisch dat er consensus is. Draaiboeken voor crisisbesluitvorming en communicatie bij crisis zoals bij de uitbraak van dierziekten zouden hier een aanknopingspunt kunnen vormen.^{110,111}

De te nemen maatregelen naar aanleiding van een alarmerende publicatie moeten in verhouding staan tot het geïdentificeerde risico en dit vraagt om maatwerk. In de meeste gevallen zal de overheid pas een afweging kunnen maken over eventuele maatregelen wanneer met voldoende zekerheid is vastgesteld dat het onderzoek daadwerkelijk aanleiding geeft maatregelen te nemen en het huidige beleid aan te passen. Gebruikelijk gebeurt dit door het onderzoek nader onder de loep te (laten) nemen door experts en gespecialiseerde adviesorganen.

4.3 ADVISERING: EXPERTISE EN DATA

Voordat overheden (EU, NL) maatregelen nemen naar aanleiding van een geïdentificeerd risico over de veiligheid van een ggo, wordt het onderzoek beoordeeld door de daartoe aangestelde wetenschappelijke adviesinstanties.

4.3.1 KEUZE TE RAADPLEGEN ADVIESORGAAN

Voordeel:	Gangbaar adviesorgaan: ervaring en expertise voorhanden – middelen beschikbaar – bijdrage aan vertrouwen en herkenbaarheid adviesorgaan, Ander adviesorgaan: voorkomt schijn vooringenomenheid – afstemming mogelijk op specifieke kwestie,
Risico / valkuil:	Gangbaar adviesorgaan: verstarring oordeelsvorming – aarzeling bij inconsistentie t.o.v. eerder oordeel – schijn van vooringenomenheid, Ander adviesorgaan: schade reputatie gangbaar adviesorgaan – opstarten tijdrovend – schijn van <i>cherry picking</i> expertise – gebrek aan ervaring door wisselende samenstelling,
Aandachtspunt:	Mogelijkheden en criteria voor een second opinion aanvullend op het advies van formeel verantwoordelijke instanties.

Zowel op Europees als nationaal niveau zijn verschillende adviesorganen ingesteld die de milieu- en voedselveiligheid van ggo's beoordelen en hierover adviseren aan de overheid. Het ligt daarom voor de hand om deze adviesorganen in te schakelen voor het onderzoeken van een alarmerende studie over deze ggo's. Het verzoek om advies van instanties die al eerder hebben geadviseerd over het betreffende ggo, kan echter op weerstand stuiten in verband met mogelijke verwijten van vooringenomenheid. In

de Séralini-casus koos de Belgische Bioveiligheidsraad er daarom voor om een *ad hoc* adviescommissie samen te stellen om de studie onder de loep te nemen.²² De keuze voor een bestaand of nieuw adviesorgaan of *ad hoc* commissie heeft verschillende voor- en nadelen.

Het voordeel van bestaande adviesorganen is dat zij ervaring en expertise hebben op het betreffende onderwerp en over de middelen beschikken om op kortetermijn te reageren. Bovendien wordt hiermee de zichtbaarheid en het doel van deze adviesinstanties bevestigd hetgeen vertrouwen en herkenbaarheid uitstraalt naar de samenleving. Maar de advisering door de gangbare adviesorganen kent ook risico's en valkuilen. Het vermogen om nieuwe risico's of onzekerheden in te schatten is mede afhankelijk van de mate waarin men alert blijft op nieuwe, soms onconventionele, onderzoeksmethoden. Deze openheid kan beperkt zijn omdat men immers altijd binnen een bepaald raamwerk of paradigma werkt met specifieke (internationale) protocollen en methoden voor het uitvoeren van onderzoek. Verwant hiermee is dat professionele organisaties vanuit consistentieoogpunt mogelijk terughoudend zullen zijn eerdere adviezen (te snel) terug te trekken.^e De reputatie en geloofwaardigheid van adviserende instanties vormen een belangrijke factor in de acceptatie van het uiteindelijke advies. Een andere hiermee verbonden factor is dat professionele organisaties in een bepaald netwerk opereren die door buitenstaanders kan worden gewantrouwd. Zo wordt de EFSA door sommigen beticht als niet onafhankelijk – vanwege (vermeende) connecties met belanghebbende partijen (de bedrijven die vergunningen aanvragen) – en daardoor worden ook haar beoordelingen gewantrouwd. Wanneer adviesorganen (ogenschijnlijk) teveel onderdeel geworden zijn van het gevestigde systeem dat is gebaseerd op een dominant, maar juist ter discussie staand paradigma, dan lost een advies soms weinig op. Het zal de controverse eerder aanzwengelen.

Het verzoek om een advies over een alarmerende studie bij een ander adviesorgaan of *ad hoc* adviescommissie leggen, kan een verfrissende kijk op de zaak geven en door de samenleving gemakkelijker geaccepteerd worden. Een ander voordeel van een *ad hoc* commissie is dat de samenstelling kan worden afgestemd op de aard van het specifieke conflict. Kiest de overheid voor een ander adviesorgaan, dan bestaat echter het risico dat vraagtekens gezet worden bij de kwaliteit, het nut en de noodzaak van de geëigende adviesinstantie(s). In zekere zin worden zij daarmee gediskwalificeerd. Het samenstellen en opstarten van *ad hoc* commissies kan tijdrovend zijn en het risico bestaat dat de overheid beticht wordt van *cherry picking* in de beschikbare expertise. Als de expertise van een *ad hoc* commissie uit een ander

e Wetenschappelijke kennis is onderhevig aan verandering, terwijl een zekere mate van consistentie in de risicoanalyse en beoordeling belangrijk is. Een constant veranderende risicobeoordeling kan leiden tot een daling van het vertrouwen van bedrijven (rechtsonzekerheid) en breder publiek, terwijl te lang wachten met wijzigingen eveneens het vertrouwen kan schaden.

(belendend) vakgebied komt, zal dit ook weer ter discussie worden gesteld in voornamelijk het wetenschappelijke domein. Een *ad hoc* commissie mist bovendien de opbouw van ervaring omdat de samenstelling wisselend is. Een mogelijke valkuil is daarnaast een te specifieke of nauwe samenstelling van expertise in de *ad hoc* commissie waardoor de contextuele aard van het probleem genegeerd of onvoldoende wordt meegenomen.

De keuze voor een gangbaar, geëigend of juist een nieuw of *ad hoc* adviesorgaan in de advisering rondom alarmerende veiligheidsstudies, is bij uitstek een politieke keuze.

4.3.2 BESCHIKBAARHEID RUWE DATA ONDERZOEK

Voordeel:	Data afwachten: minder kans op fouten - bevestiging grondigheid oordeel, Niet afwachten: snel en hanteerbaar,
Risico / valkuil:	Data afwachten: vertraging beoordeling onderzoek – onbegrip maatschappij wanneer data niet leiden tot meer duidelijkheid, Niet afwachten: onvoldoende onderbouwing conclusie – kwetsbaarheid voor fouten,
Aandachtspunt:	<i>Knowing what you do not know</i> > welke data zijn nodig of essentieel voor definitief oordeel.

Het beoordelen van de onderzoeksresultaten en onderliggende data van ggo-veiligheidsonderzoek ligt bij de adviesorganen of experts die de beoordeling doen. In sommige van de besproken casussen bleek dat een deel van de onderliggende ruwe data van het onderzoek ontbrak. Dit bemoeilijkt de beoordeling van de studies omdat bijvoorbeeld statistische analyses niet gecontroleerd of herhaald kunnen worden.

Het ontbreken van ruwe data bij de publicatie van een alarmerende studie kan, afhankelijk van de bereidheid van de onderzoeker deze alsnog aan te leveren, een aanzienlijke vertraging in de beoordeling van het onderzoek veroorzaken. Dit stelt adviesorganen voor de vraag of zij een eerste beoordeling moeten doen op basis van de beschikbare data, of eerst de onderliggende data moeten opvragen en dan pas een advies moeten uitbrengen.

Het beoordelen van de beschikbare data in een vroeg stadium kan tot snelle en hanteerbare conclusies leiden, maar heeft als risico dat conclusies onvoldoende onderbouwd kunnen worden. Hierdoor maakt de beoordelende instantie zich kwetsbaar voor fouten, terwijl achteraf voor de druk van het moment in de maatschappij weinig begrip bestaat. Het afwachten van informatie heeft als voordeel dat een beter gefundeerd oordeel mogelijk is. Immers, hoe uitzonderlijker de claim hoe gewichtiger en overtuigender het bewijs moet zijn. Maar er bestaat ook het risico dat men teveel waarde hecht aan de ontbrekende data. Het interpreteren van ruwe data van vreemde

herkomst is lastig en tijdrovend. Als dit na uitstel en vertraging niet tot definitieve antwoorden leidt, kan dit stuiten op onbegrip vanuit de maatschappij (gezien de urgentie of zorgen die zij ervaren). Een belangrijk aandachtspunt in deze kwestie is de vraag welke data nodig zijn om tot een definitief en goed onderbouwd oordeel te komen (*'Knowing what you do not know'*). Tenslotte gaat de focus op ruwe onderzoeksdata voorbij aan de contextuele aspecten van de discussie over ggo's en dit kan een valkuil zijn in de discussie.

4.3.3 VERZOEK OPENBAAR MAKEN DATA BIOTECHNOLOGIEBEDRIJVEN

Voordeel:	Data industrie openbaar: alle kaarten op tafel – sterkt vertrouwen, Vertrouwelijk: focus op alarmerende studie i.p.v. contextuele discussie over data,
Risico / valkuil:	Data industrie openbaar: conflicten over vertrouwelijkheid bedrijfsgegevens – reputatieschade door zwichten onder druk – oeverloze discussie over data, Vertrouwelijk: patstelling blijft in stand – reputatieschade door zwichten onder druk,
Aandachtspunt:	Bewust zijn van zeggingskracht en beperkingen data – beschikbaarheid ruwe data onderzoek (bedrijfsleven en wetenschap).

Een complicerende factor in de discussie over ontbrekende data van alarmerende studies is de kwestie van transparantie van onderzoeksdata van biotechnologiebedrijven die gg-gewassen op de markt brengen. In het geval van Séralini werd de 'niet-openbaarmaking' van de eigen ruwe data gebruikt als een drukmiddel om de toelatingsgegevens van de biotechnologische industrie openbaar te krijgen. De wederzijdse verzoeken om transparantie en beschikbaarheid van onderliggende data in de Séralini kwestie veroorzaakten een patstelling in de discussie over de veiligheid van gg-mais NK603.

Voor bedrijven is informatie een kapitaalgoed dat ze niet zomaar ter beschikking stellen. Om bedrijfsgegevens te beschermen, zijn toelatingsdossiers van gg-gewassen toegankelijk voor beoordelende instanties en adviesorganen, maar niet publiek openbaar. Wanneer autoriteiten, bedrijven of onderzoekers ingaan op het verzoek tot uitruil van informatie, heeft dit als voordeel dat men kan zeggen dat gezien de stand van de wetenschap alle (relevante) feiten en onzekerheden voor iedereen op tafel liggen. Een risico is dat er conflicten ontstaan over de vertrouwelijkheid van de informatie.

Het is bovendien belangrijk dat betrokkenen bij deze discussie zich bewust zijn van de beperkingen van de zeggingskracht van data. De discussie over data lijkt te suggereren dat het beschikbaar komen van de ontbrekende data tot een oplos-

sing zal leiden. De vraag is echter in hoeverre data conflicten kunnen ontzenuwen wanneer het ontbreekt aan een basisvertrouwen in de instanties die verantwoordelijk zijn voor beoordeling en toelating van gg-gewassen. Het risico bestaat dat men in een oeverloze discussie over data terecht komt, terwijl een deel van de onenigheid gaat over de interpretatie van de relevantie van die data. Door mee te gaan in de discussie en het *tu quoque* spel rondom data-uitwisseling, lopen beoordelende instanties bovendien het risico zelf als onbetrouwbaar bestempeld te worden.

Een belangrijk aandachtspunt is de vraag of een onderzoeker het vrijgeven van data op deze manier voorwaardelijk mag maken. Vooral tegen de achtergrond van een situatie waarin een onderzoeker claimt dat er een ernstig risico voor de gezondheid van mens en dier ontstaat. Ook wetenschappelijke tijdschriften hebben een verantwoordelijkheid in de discussie over data. Zij kunnen een belangrijke rol spelen bij het wijzen op de morele verantwoordelijkheid van onderzoekers op het beschikbaar stellen van (ruwe) datasets. De discussie over het beschikbaar stellen van ruwe data speelt vooral tussen onderzoekers, bedrijven en beoordelende instanties. Toch zou ook een bewindspersoon zich kunnen uitspreken naar het parlement en publiek over de (on)aanvaardbaarheid van de wijze waarop de discussie over datatransparantie, over de rug van de veiligheidsdiscussie, gevoerd wordt.

4.3.4 AFSTEMMING MET NATIONALE EN EUROPESE ADVIESORGANEN

Voordeel:	Europees: diversiteit beschikbare expertise – vergroot draagvlak, Nationaal: sneller – advies sluit aan op nationale discussie,
Risico / valkuil:	Europees: compromiskarakter – minderheidsstandpunten minder zichtbaar – gebrek aansluiting nationale ggo-discussie - collectieve afwijzing werkt verharding discussie in de hand, Nationaal: afwijkend standpunt van EU beleid – isolatie lidstaat – gebrek aan expertise nationaal niveau,
Aandachtspunt:	Transparantie afstemming naar de samenleving – integriteit en autoriteit onderhandelaars – behoud eigen identiteit in uiteindelijk advies.

Bij internationale kwesties op het gebied van voedsel- en milieuveiligheid rondom ggo's is afstemming met nationale adviesorganen en overkoepelende adviesorganen zoals EFSA gebruikelijk. Of en in hoeverre afstemming met andere adviesorganen nodig of gewenst is kan verschillen per casus. Het voordeel van een brede en internationale afstemming is een grote diversiteit aan beschikbare expertise. Deze afstemming, mits men tot een gezamenlijk standpunt kan komen, vergroot het draagvlak en

heeft als sterk argument dat er internationale overeenstemming bestaat. Anderzijds is nationale afstemming wellicht sneller en heeft het een meer eigen karakter dat past bij de discussie op nationaal niveau.

Een risico van internationale afstemming is dat de afspraken die men maakt een compromiskarakter krijgen. Gezien de verschillende standpunten binnen Europa over de toelating van gg-gewassen zal over sommige punten onderhandeld moeten worden omdat deze in de ene nationale politieke context anders of gevoeliger liggen dan in de andere. Het oordeel en de te nemen maatregelen gaan voor sommigen misschien niet ver genoeg of anderen juist te ver. Door het presenteren van een consensusdocument kan een selectieve transparantie ontstaan en zijn bijvoorbeeld minderheidsstandpunten minder zichtbaar. Hiervoor kan bewust gekozen worden om verwarring naar de buitenwereld toe te voorkomen. Het proces van internationale afstemming is voor de samenleving vaak ondoorzichtig en critici zullen de afstemming daardoor gemakkelijk als een complot of georkestreerde actie kunnen bestempelen. Wanneer (inter)nationale adviesorganen en overheden zich collectief tot de auteur(s) van de alarmerende studie richten, bestaat bovendien het risico dat deze zich bij kritiek steeds verdedigender opstellen, hetgeen een open en vruchtbare discussie bemoeilijkt. Het internationaal afstemmen en gezamenlijk formuleren van een standpunt kan dit effect versterken. Daarnaast is er een risico van het ontstaan van een tunnelvisie van gelijkgestemden. De auteurs van de alarmerende studie kunnen in reactie op een afgestemd advies hun wij-tegen-de-rest positie benadrukken. Deze valkuil kan in de discussie gebruikt worden om de uitkomst van de afstemming te diskwalificeren. De integriteit en autoriteit van de onderhandelaars is daarom een aandachtspunt bij internationale afstemming. Een risico van de beperking tot nationale afstemming is dat de uiteindelijke uitkomsten niet passen in het lopende EU-beleid of dat een lidstaat geïsoleerd raakt van de internationale discussie. Een gebrek aan expertise op nationaal niveau kan ook een valkuil zijn.

Internationale oriëntatie en afstemming is met het vervagen van de internationale grenzen enerzijds vaak noodzakelijk (of richting EU zelfs verplicht), maar ontslaat de nationale overheid er anderzijds niet van de eigen verantwoordelijkheid te nemen en zelfstandig tot een oordeel te komen.

4.4 REACTIE: COMMUNICATIE EN VERVOLGACTIES

Op basis van de beoordeling door wetenschappelijke adviesorganen is het vervolgens aan de overheid om een definitief besluit te nemen over de waarde van de alarmerende studie en de consequenties die hieraan verbonden moeten worden. Maar de wetenschappelijke beoordeling dekt niet het volledige politieke en publieke debat over (de veiligheid van) ggo's, zo blijkt onder andere uit de analyse van argumenten in hoofdstuk drie van deze signalering. Hieruit volgt de vraag of en aan welke argumenten de overheid aandacht moet besteden en via

welke kanalen zij effectief kan communiceren naar aanleiding van alarmerende studies.

4.4.1 COMMUNICATIE AFSTEMMEN OP STAKEHOLDERS

Voordeel:	Reactief & specifiek: (theoretisch) overzichtelijke rationele discussie – focus op directe aanleiding: alarmerende studie, Actief & in context: aandacht voor contextuele problematiek
Risico / valkuil:	Reactief & specifiek: illusie waardevrije wetenschap – procedurele reactie doet geen recht aan contextuele discussie ggo's, Actief & in context: (onbeheersbare) verbreding discussie – verkleint kans op consensus over alarmerende studie,
Aandachtspunt:	Zowel specifiek communiceren in reactie op een alarmerende studie als aandacht voor bredere communicatie context-gerelateerde argumenten. – aansluiten bij de informatiebehoefte stakeholders – besluitvormingprocedures expliciet maken – positie als aanspreekpunt versterken door plek te creëren voor context-gerelateerde argumenten.

In een reactie vanuit de overheid is een juiste balans met oog voor zowel de specifieke als de context-gerelateerde argumenten een algemeen aandachtspunt. Zowel het (h)erkennen als het scheiden van de verschillende soorten argumenten is daarbij essentieel. Maar het adresseren van het ene argument betekent niet dat het andere argument ongeldig is en vooral dit dient duidelijk gecommuniceerd te worden. Het is van belang duidelijk aan te blijven geven welke argumenten wel en niet een rol kunnen spelen in de besluitvorming rondom ggo's, maar ook waar andere argumenten een plek kunnen krijgen. In deze paragraaf wordt een onderscheid gemaakt tussen de specifieke communicatie in reactie op een alarmerende studie en de bredere communicatie van de overheid over context-gerelateerde argumenten.

Algemene valkuilen op het gebied van communicatie zijn onder andere het communiceren met een focus op procedures, het generaliseren van uitkomsten en het diskwalificeren van deelnemers aan de discussie op basis van positie, achtergrond of kennis.⁶⁰ Persoonsgerichte argumenten lijken in de discussie over de veiligheid van ggo's zowel in het wetenschappelijke als het maatschappelijke domein steeds meer de boventoon te voeren. Deze argumenten leiden af van de inhoudelijke discussie en zijn er vrijwel altijd op gericht om de tegenstander te diskwalificeren als discussiepartner. Deze argumenten brengen de discussie inhoudelijk niet verder en leiden tot verharding, polarisatie en escalatie van de discussie.

Communicatie alarmerende studie: reactief & specifiek

Alarmerende studies over de veiligheid van ggo's raken in eerste instantie aan het veiligheidsbeleid en de overheid richt zich daarbij vaak in eerste instantie tot haar adviesorganen met de vraag: kloppen de resultaten van dit onderzoek? De overheid zal in zo'n situatie in ieder geval met een specifieke reactie moeten komen om te onderbouwen waarom zij al dan niet overgaat tot het nemen van maatregelen naar aanleiding van de alarmerende studie.

Natuurwetenschappelijke verschillen van inzicht kunnen een stimulans bieden voor wetenschappelijk onderzoek om de discussie te beslechten. Het streven naar een strikt wetenschappelijk debat zou de discussie over alarmerende studies in theorie overzichtelijk en rationeel moeten houden. Een alarmerende studie wordt gepubliceerd en het wetenschappelijke werkveld en adviesorganen beoordelen de kwaliteit van de studie. Vervolgens wordt het onderzoek bevestigd, weerlegd of verbeterd, en de overheid neemt maatregelen die passen bij de uitkomsten. Maar ook in wetenschappelijke discussie spelen waarden een rol, wat overigens niet inhoudt dat wetenschap 'ook maar een mening' is.¹¹² Ten tweede kan ook in de wetenschap de discussie oplaaien en vastlopen wanneer er onenigheid bestaat over de kwaliteit van de experimenten, de juistheid van de data en wie de juiste expertise of autoriteit heeft om ergens geldige uitspraken over te doen. Dit proces is eigen aan de wetenschap, maar kan worden bemoeilijkt door de inmenging van context-gerelateerde en persoonsgerichte argumenten.

De focus op specifieke details in het wetenschappelijke onderzoek kan de discussie uit balans brengen of een tunnelvisie in de hand werken. Dit risico bestaat bijvoorbeeld wanneer door kritiek op details de volledige studie wordt afgewezen. Een sterke focus op het *early warning* argument (de ernst van het gevonden effect), kan escalerend werken en is daardoor weinig constructief in de discussie. Het *early warning* argument kan echter een brug vormen naar de context-gerelateerde argumenten die vooral in het maatschappelijke domein de aandacht vragen. Dit geldt ook voor het argument over de beschikbaarheid van data en de discussie over de bewijslast bij markttoelatingen. De argumenten over de beschikbaarheid van data en de bewijslast stellen een structureel knelpunt aan de orde, maar meer generieke argumenten als deze horen niet thuis in de specifieke discussie over een alarmerende studie. De overheid zou een coördinerende rol kunnen spelen in het slaan van een brug tussen specifieke en context-gerelateerde argumenten door deze te adresseren en aan te geven in welk domein deze discussie gevoerd kan worden. Ook in de vertaling van de wetenschappelijke resultaten en beoordelingen van alarmerende studies speelt de overheid een essentiële rol. Het is aan de overheid om duidelijk te maken waarom de alarmerende studie wel of geen aanleiding geeft voor verdere maatregelen.

Communicatie ggo-gerelateerde aspecten: actief & in context

Door te verwijzen naar wetenschappelijke adviesorganen kan de overheid het verwijt krijgen zich te verschuilen achter procedures en het oordeel van deze adviesorganen. De positie van adviesorganen wordt hierdoor onderdeel van het debat en de

samenleving voelt zich onvoldoende gehoord omdat alleen veiligheids-gerelateerde argumenten een rol spelen in de besluitvorming. In de signalering *Farm Scale Evaluations Evaluated* concludeerde de COGEM dat wetenschappelijke kennis niet alleen in wetenschappelijk opzicht maar ook maatschappelijk robuust moet zijn om bruikbaar te kunnen zijn voor beleidsontwikkeling, -uitvoering en -handhaving. De overheid moet zich ervan bewust zijn dat de bredere discussie over ggo's niet op te lossen is met louter argumenten uit het wetenschappelijke discours. Dit betekent dat de overheid een besluit zal moeten nemen wat te doen met *wider issues, soft impacts* en context-gerelateerde aspecten als zij de discussie vlot wil trekken.

Context-gerelateerde argumenten zijn vaak niet ggo-specifiek en spelen een rol in het bredere debat over wat voor samenleving we willen en wat voor beleid en welke technologieën nuttig en wenselijk zijn vanuit dit perspectief. Hierbij spelen onder meer vragen over de relatie tussen ggo's en duurzaamheid, de macht van multinationals over de voedselvoorziening, de wenselijkheid van verregaande industrialisering in de landbouw, maar ook vragen over de focus op technologie als oplossing in plaats van gedragsveranderingen in de maatschappij. Deze argumenten verbreden de discussie en verhogen de urgentie waardoor een onderwerp op de agenda wordt gezet. Maar ze kunnen niet volledig los worden gezien van de specifieke argumenten. Voor een constructieve discussie moeten context-gerelateerde argumenten ook een feitelijke achtergrond hebben of getoetst kunnen worden tegen een feitelijke achtergrond over hoe de wereld in elkaar zit.^{113,114} Een context-gerelateerd argument in een specifieke discussie over een alarmerende studie kan het gesprek echter frustreren omdat binnen de specifieke situatie geen oplossing kan worden gevonden voor het bredere probleem. Het generalisatie argument (alle ggo's zijn veilig en nuttig of alle ggo's zijn gevaarlijk en onwenselijk) levert in weinig gevallen een constructieve bijdrage aan de discussie, omdat hiermee de vervolgdiscussie of het inzoomen op specifieke voorbeelden onmogelijk wordt.

Ad hoc situaties zoals het verschijnen van een alarmerende studie waarin de veiligheid van een specifiek ggo ter discussie staat, zijn in wezen geen geschikt aanknopingspunt voor deze argumenten. Maatschappelijke betrokkenen op zoek naar mogelijkheden om hun context-gerelateerde argumenten in te brengen in de discussie voelen zich hierdoor niet gehoord en dat leidt tot frustratie. De communicatie van de overheid beperkt zich doorgaans tot het verwijzen naar de procedures (onze adviesorganen zijn om een (her)beoordeling gevraagd) en het uitbrengen van een persbericht over het eindoordeel van deze adviesorganen. Deze informatie is belangrijk, maar heeft snel de ondertoon 'dit zijn de feiten en daar moet u het mee doen'.¹¹⁵ De overheid kan er ook voor kiezen om meer stappen te ondernemen in haar communicatie naar de maatschappij, zoals het openen van een telefoonnummer, het actief deelnemen aan discussie(for) of het organiseren van bijeenkomsten. Dergelijke communicatiemiddelen worden meestal alleen ingezet in noodsituaties, bijvoorbeeld wanneer een alarmerende studie erkend en bevestigd wordt. De keuzes die de overheid maakt in het omgaan met alarmerende studies zijn in veel gevallen impliciet en weinig zichtbaar voor de samenleving. De overheid zou meer zichtbaar, herhaaldelijk en expliciet kunnen communiceren welke procedures gelden rondom de beoordeling van ggo's

en waarom. De overheid beperkt zich hoofdzakelijk tot het waarborgen van de randvoorwaarden zoals veiligheid en keuzevrijheid en moet duidelijk blijven maken welke instrumenten zij inzet om deze randvoorwaarden te garanderen. De besluitvorming over de toelaatbaarheid van gg-producten met betrekking tot veiligheid is in handen van de overheid die zich daarbij laat adviseren door expertcommissies. De overheid heeft ervoor gekozen om individuele vrijheid van de burger en consument om al dan niet producten die met behulp van genetische modificatie zijn geproduceerd te gebruiken, te waarborgen door middel van etikettering van gg-voedsel.

Door een plek aan te wijzen of creëren waar context-gerelateerde argumenten in relatie tot ggo's gehoor vinden, kan de overheid haar positie als aanspreekpunt van de samenleving benadrukken. Op de vraag hoe deze plek eruit moet zien, bestaan verschillende perspectieven. Gedacht kan bijvoorbeeld worden aan fora, sociale denkplaatsen¹¹⁶ of een bredere ((inter)nationale) discussie over de voedselvoorziening. Het adresseren van *wider issues* houdt echter meer in dan enkel het aanwijzen van een discussieforum. Het faciliteren van een platform voor *wider issues* geeft de overheid de kans om structurele knelpunten te identificeren.

Een aandachtspunt in de communicatie rondom alarmerende studies is het afstemmen van de intensiteit van de communicatie met de mate van wetenschappelijke en maatschappelijke onrust rondom het conflict. Media vormen een belangrijke schakel en graadmeter tussen overheid en samenleving, maar kunnen ook bijdragen aan escalatie van de discussie (zie kader).

Effect van de media

In het maatschappelijke debat kunnen de media bijdragen aan escalatie omdat zij gericht zijn op het *conflict frame* (conflicten en controverses zijn interessanter dan consensus en een bevestiging van de bestaande orde), dramatisering (een genuanceerde en feitelijke weergave van het nieuws wordt minder gelezen dan een gedramatiseerde versie van hetzelfde verhaal) en *bandwagon journalism* (journalisten volgen, soms onbewust, de focus van andere journalisten waardoor de totale media-aandacht voor een onderwerp toeneemt). Met de opkomst van sociale media kunnen deze effecten versterkt worden en is het lastiger om een inschatting te maken van de mate waarin een onderwerp speelt in de samenleving: een incident kan gemakkelijk worden opgeblazen door een vergrotend ('viraal') effect via bijvoorbeeld Facebook. Uit onderzoek blijkt bovendien dat negatieve commentaren en *tu quoque* argumenten onder nieuwsberichten ook andere lezers negatief beïnvloeden. Dit leidde er bijvoorbeeld toe dat de website *Popular Science* besloot reacties op berichten niet langer te faciliteren.¹¹⁷ De aandacht van de media is grillig en kan net zo snel opkomen als weer verdwijnen (*issue attention cycle*) zodra er een ander interessant onderwerp langskomt. Overheid en wetenschap moeten zich ervan bewust zijn dat deze karaktereigenschappen de helderheid van de boodschap kunnen verstoren. Anderzijds vormen wetenschapsjournalisten een belangrijke schakel als vertaler van wetenschappelijke informatie naar de maatschappij.

Door directe informatieoverdracht naar maatschappelijke stakeholders en NGO's, die de stem en de belangen van een specifieke groep vertegenwoordigen, kan de overheid haar positie als aanspreekpunt versterken. Daarbij is echter van belang dat kennis en competenties op het gebied van wetenschap en wetenschapscommunicatie binnen de overheid zelf aanwezig zijn om zo goed mogelijk aan te sluiten bij de informatie-behoefte van de verschillende stakeholders in de discussie. Een mogelijk handvat voor communicatie vanuit de overheid wordt geboden door een recent verschenen rapport van de Dienst Publiek en Communicatie (DPC) van het ministerie van Algemene Zaken waarin 37 trends in overheidscommunicatie worden uiteen gezet.¹¹⁸ Het rapport biedt een overzicht van trends in de samenleving en het werkveld van communicatieprofessionals waarbij onder andere aandacht wordt besteed aan overheidsparticipatie, verwachtingsmanagement en *accountability*.

4.4.2 VERVOLGACTIES: AANVULLEND ONDERZOEK

Voordeel:	Aanvullend onderzoek: weerleggen of bevestigen resultaten – past binnen wetenschappelijke werkwijze – duidelijk signaal naar samenleving, Niet: snelle reactie mogelijk – bevestiging <i>body of evidence</i> ,
Risico / valkuil:	Aanvullend onderzoek: tijd en kosten – discussie onafhankelijkheid en methodologie – schade onderzoek en bedrijfsleven door tijdelijke pauze, Niet: schijn van gemakzucht en starheid overheid,
Aandachtspunt:	Zorgvuldige selectie onderzoekers – transparantie centrale regie proces.

Bij alarmerende studies gaat het om nieuwe onderzoeksresultaten die afwijken van de bestaande consensus met betrekking tot de veiligheid van ggo's. De handelings-opties met betrekking tot dit punt zijn het (faciliteren van het) uitzetten van aanvullend of herhalingsonderzoek of het verwijzen naar bestaande onderzoeksresultaten. Gebruikelijk is om bij afwijkende resultaten te onderzoeken of deze kunnen worden bevestigd, weerlegd of herhaald door bestaande studies of door nieuw onderzoek op te zetten. Wanneer de gebruikte opzet en methodologie van de studie verschilt van de gangbare testen of zelfs controversieel zijn, kan het echter lastig zijn om vergelijkbaar onderzoek te vinden om de resultaten mee te vergelijken.¹¹⁹ Wanneer een omstreden onderzoek door een meerderheid van het wetenschappelijke werkveld gezien wordt als (methodologisch) onjuist, zal herhalingsonderzoek bovendien altijd tot discussie leiden. Maar als er geen herhalingsonderzoek gedaan wordt en er zijn geen vergelijkbare resultaten te vinden, blijft de studie uniek en zullen er, ondanks de kritiekpunten, verwijzingen blijven bestaan naar de resultaten van de studie. De redenen om wel of geen aanvullend onderzoek te doen, hoeven niet per definitie wetenschappelijke redenen te zijn. Ook hoog opgelopen emoties en controverses kunnen aanleiding zijn om aanvullend onderzoek te doen. Het kan ook raadzaam zijn om onderzoek te her-



halen om de beperkingen van een eerdere studie te overstijgen. Bij dit proces dienen de verschillende stakeholders betrokken te worden. Het verschil tussen een onderzoek met zwaktes of beperkingen en onderzoek met een onjuiste of bevooroordeelde methodologische opzet kent echter een dunne scheidslijn. Een (al dan niet bewuste) bevooroordeelde of methodologisch discuteerbare opzet van veiligheidsonderzoek zou vanuit wetenschappelijk oogpunt geen *incentive* mogen zijn voor aanvullend onderzoek gefinancierd vanuit de overheid. In dit geval zou de verantwoordelijkheid eerst bij de onderzoekers zelf moeten liggen om hun onderzoek te verbeteren. Een probleem is echter dat niet altijd duidelijk of eenduidig is of een onderzoek voldoende deugdelijk is. Bovendien moet benadrukt worden dat wetenschappelijk onderzoek en dus ook veiligheidsonderzoek of herhalingsonderzoek altijd onzekerheden kent. Het is uiteindelijk aan de politiek om een grens te trekken waar de wetenschap voldoende of goed genoeg is om een politiek besluit te nemen en hier verantwoordelijkheid voor te dragen.¹²⁰

Door aanvullend of herhalend onderzoek is de alarmerende studie niet meer uniek en kan deze (gedeeltelijk of geheel) weerlegd of bevestigd worden. Aanvullend onderzoek laat zien dat de zaak serieus genomen wordt en kan (tijdelijke) rust in de discussie brengen. Een opdracht voor aanvullend onderzoek kan echter ook juist tot maatschappelijke onrust leiden, omdat er 'blijkbaar' een reden voor zorg is. Afhankelijk van de duur en omvang, is het uitzetten en uitvoeren van aanvullend onderzoek tijdrovend en brengt het kosten met zich mee. Een risico is dat lopende het onderzoek bedrijfsmatige activiteiten en ontwikkelingen op het gebied van gg-gewassen uit voorzorg op een laag pitje kunnen worden gezet. Het door de overheid financieren van replicatief onderzoek op basis van een studie die door de wetenschappelijke wereld als methodologisch zeer zwak is bestempeld, kan op onbegrip en weerstand leiden in het werkveld zelf. Contra-onderzoek van veiligheidsstudies op het gebied van ggo's die veilig zijn bevonden en zijn toegelaten tot de markt, is voor de meeste onderzoekers weinig interessant vanwege de hoge kosten en de beperkte publicatiemogelijkheden (zie kader). De verplichte post-market monitoring wordt over het algemeen gezien als een voldoende instrument om eventuele onverwachte nadelige effecten na markttoelating alsnog aan het licht te brengen.

Wetenschappelijke waarde veiligheidsonderzoek

Vooruitgang in de wetenschap is gebaseerd op het bevestigen, weerleggen of aanvullen van onderzoeksresultaten. Vanuit dit perspectief zijn ook studieresultaten die controversieel zijn nuttig, want zij houden de wetenschap scherp. Publicaties zijn niet alleen het resultaat van onderzoek maar ook deel van het wetenschappelijke proces. Dit model heeft echter zijn beperkingen. Wetenschappers worden afgerekend op hun publicaties: aantal en 'impact'. Dit leidt ertoe dat wetenschappers er naar streven zo veel mogelijk te publiceren, liefst in een tijdschrift met een zo hoog mogelijke impactfactor. De impactfactor geeft aan hoe vaak naar aan wetenschappelijk artikel gerefereerd wordt. Impact kan zowel staan voor de wetenschappelijke impact (citatiescore) als mogelijkheden om de onderzoeksresultaten te vertalen in private (commerciële) of publieke activiteiten (valorisatie). 'Veiligheidsonderzoek' scoort over het algemeen laag op wetenschappelijke impact en haalt alleen bij uitzondering 'high ranking' journals, zoals het onderzoek naar gentherapie waarbij bleek dat patiënten die behandeld werden later leukemie ontwikkelden.¹²¹ Indien er in herhalingsonderzoek geen veiligheidsrisico gevonden wordt, zijn de resultaten niet of moeilijk publicabel. Dit heeft namelijk weinig wetenschappelijk nieuws-waarde en er zijn geen mogelijkheden voor valorisatie.⁷¹ 'Replicatief' onderzoek waarbij een onderzoek exact herhaald wordt, is zeldzaam. Het is (bijna) niet te publiceren en financierende instanties staan afwijzend tegenover herhalingsonderzoek. In geval van onderzoek n.a.v. publicaties die tot (maatschappelijk) debat hebben geleid, ligt dit misschien anders. Weerlegging van die resultaten kan wegens de nieuws-waarde mogelijk makkelijker gepubliceerd worden. In juni 2013 heeft de Europese Commissie naar aanleiding van het onderzoek van Séralini een inschrijving geopend voor een tweejarige voedingsproef met ratten voor gg-mais NK603.¹²²

Gezien de gepolariseerde discussie over ggo's, bestaat het risico dat wanneer de resultaten van het aanvullende onderzoek gepubliceerd worden, de discussie verder escaleert of opnieuw begint, ongeacht de resultaten. Verschillende stakeholders zullen invloed proberen uit te oefenen op de opzet van het aanvullend onderzoek en de samenstelling van het onderzoeksteam. Betrokken stakeholders kunnen tijdens het proces hun steun intrekken als ze merken dat de resultaten niet in lijn met hun visie zijn. Hierdoor brokkelt het draagvlak voor de uiteindelijke resultaten af. Aandachtspunten bij het (laten) uitvoeren van aanvullend onderzoek zijn daarom onder meer de keuze van onderzoekers en transparantie van het beslissingsproces. Het feit dat slechts een beperkte groep onderzoekers zich bezig houdt met veiligheidsonderzoek naar ggo's kan een valkuil vormen. Gezien de polarisatie rond het onderwerp zijn onderzoekers die zich eerder hebben beziggehouden met ggo's al snel 'verdacht' voor één van de partijen. Het zou voor meer onderzoekers aantrekkelijk gemaakt kunnen worden om herhalings- of aanvullend veiligheidsonderzoek te doen, bijvoorbeeld door financiering en toegang tot onderzoeksmateriaal. Een ander aandachtspunt is transparantie van de centrale regie op het proces opdat de omstandigheden waaronder het onderzoek plaatsvindt inzichtelijk blijven. Men zal het eens moeten worden over de vraag hoe dit onderzoek op een betrouwbare en gerechtvaardigde manier gedaan kan worden.

Het verwijzen naar bestaande en meermaals bevestigde onderzoeksresultaten is sneller en kan de bestaande *body of evidence* bevestigen. Omdat er geen of weinig vergelijkbare onderzoeksresultaten voorhanden zijn, bestaat echter het risico dat de overheid en adviesorganen bevooroordeelde selectiviteit wordt verweten in hun verwijzing naar bestaande onderzoeken. Omdat de opzet van de studies in meer of mindere mate verschilt, kan bovendien een soortgelijke discussie ontstaan over de opzet, methode, uitvoering en waarde van de eindresultaten. Hierbij spelen eerder genoemde paradigmatische en contextuele aspecten een belangrijke rol. Aandachtspunten bij het verwijzen naar bestaande onderzoeksresultaten zijn onder meer het identificeren van heldere criteria of een kwaliteitsmodel voor het selecteren van alternatieve onderzoeken om de alarmerende studie te weerleggen of bevestigen.

4.5 HANDELINGSOPTIES CASE-BY-CASE AFSTEMMEN OP AARD EN INTENSITEIT DISCUSSIE

De overheid heeft als verantwoordelijkheid de veiligheid van mens, dier en het milieu te waarborgen bij het toelaten van ggo's. Hoewel het als een taak van de overheid gezien kan worden om escalatie van maatschappelijke discussie te voorkomen, betekent dit niet dat elke vorm van discussie gedempt moet worden. Handelingen die sterk gericht zijn op controle en inperking van discussies, kunnen juist tot escalatie leiden. Een genuanceerd model van reactie (activering of juist deactivering van de discussie) in samenhang met de aard van de heftigheid van de wetenschappelijke en maatschappelijke onrust, zou de overheid een handvat kunnen bieden om in te spelen op de dynamiek. In dit hoofdstuk zijn de verschillende handelingsopties voor het omgaan met alarmerende studies besproken met bijbehorende aandachtspunten, risico's en valkuilen. Hieruit blijkt dat er geen 'gouden formule' is, maar dat elke optie zijn eigen voor- en nadelen kent.

Recente voorbeelden laten zien dat de discussie over alarmerende studies in korte tijd zeer breed en internationaal kan worden, waardoor het aantal betrokkenen sterk toeneemt. Wetenschappers, risicobeoordelaars, bedrijven, NGO's, bezorgde burgers, politici en beleidsmakers vallen over elkaar heen in statements, nieuwsberichten, blogs en fora waar allerlei argumenten door elkaar lopen. Het volledig scheiden van de verschillende typen argumenten lijkt niet mogelijk. Wel kan er een onderscheid gemaakt worden in de informatiebehoefte en communicatie van de verschillende stakeholders. Deze bieden een aanknopingspunt voor de overheid en adviesorganen in hun communicatie richting deze groepen. Deze communicatie start niet op het moment van het verschijnen van een alarmerende studie, maar begint daarvoor. Door het analyseren van de dynamiek in de discussies in het verleden, zoals in deze signalering, kunnen aandachtspunten, risico's en valkuilen worden geïdentificeerd en kan de overheid zich voorbereiden op toekomstige situaties. De overheid moet daarbij de maatschappelijke ontwikkelingen blijven volgen en op de hoogte zijn van de context-gerelateerde argumenten rondom ggo's.



5

CONCLUSIE

In dit hoofdstuk wordt op basis van de argumentenanalyse en de verschillende handelingsopties voor overheid en adviesorganen een overzicht gegeven van de belangrijkste aandachtspunten in het omgaan met alarmerende studies. Daarnaast worden enkele aanbevelingen meegegeven ter overweging.

Discussies over de veiligheid van ggo's hebben een geschiedenis van complexiteit en controverse omdat er zowel onenigheid bestaat over de feiten als over de onderliggende normen en waarden. Met enige regelmaat worden er alarmerende studies^f gepubliceerd waarin geconcludeerd wordt dat ggo's schadelijk zijn voor mens, dier of milieu. De discussie die vervolgens ontstaat, heeft een herkenbaar patroon en komt uiteindelijk niet tot een oplossing of consensus. Discussies over alarmerende studies beginnen meestal met natuurwetenschappelijke argumenten, maar vervallen uiteindelijk in het generaliseren en verbreden van de discussie en het gebruik van persoonsgerichte argumenten (zoals *ad hominem* en de *tu quoque*) die de discussiepartner diskwalificeren. In deze signalering is aan de hand van een aantal casussen de dynamiek van discussies over alarmerende studies over de veiligheid van ggo's geanalyseerd. Vervolgens is gekeken naar de voordelen en valkuilen van de verschillende *governance* opties in het omgaan met deze studies.

Ten aanzien van alarmerende studies signaleert de COGEM dat:

- Alarmerende studies altijd een aanleiding zullen vormen om het (inter)nationale wetenschappelijke, maatschappelijke en daarmee ook het politieke debat opnieuw aan te jagen,
- niet in één oogopslag is vast te stellen of de resultaten van de studie kloppen of niet. De waarde zal daarom altijd onderzocht moeten worden.

Ten aanzien van de dynamiek van de discussie signaleert de COGEM dat:

- Niet alleen specifieke natuurwetenschappelijke argumenten een rol spelen, maar ook context-gerelateerde en persoonsgerichte argumenten,

^f Met alarmerende studie wordt in deze signalering een (wetenschappelijk) onderzoek bedoeld, waarvan de resultaten al dan niet gepubliceerd zijn in een peer reviewed tijdschrift, waaruit geconcludeerd wordt dat een technologische innovatie (zoals gg-gewassen) een gevaar vormt voor (de gezondheid van) mens, dier of milieu. De aanduiding 'alarmerende studie' is enkel gebaseerd op de claim die wordt gemaakt en zegt niet per definitie iets over het waarheidsgehalte van de studie.

- er geen zwart-wit onderscheid gemaakt kan worden tussen actoren uit de wetenschap met hun wetenschappelijke argumenten en de maatschappelijke actoren met hun maatschappelijke argumenten, maar dat dezelfde argumenten vanuit verschillende perspectieven worden verwoord,
- sommige argumenten tot een constructieve discussie leiden, terwijl anderen elkaar op een negatieve manier versterken, verzwakken of diskwalificeren. Het door elkaar gebruiken van de verschillende argumenten kan de discussie doen verharderen, polariseren en escaleren,
- door wetenschappelijke onzekerheden aan te wijzen als de kern van het probleem en wetenschappers te vragen deze weg te nemen, de politieke besluitvorming verschuift naar de wetenschap waardoor zij onderdeel wordt van het maatschappelijke debat over ggo's.

Ten aanzien van ggo-veiligheidsonderzoek signaleert de COGEM dat:

- Wetenschappelijk onderzoek en dus ook veiligheidsonderzoek altijd onzekerheden zal kennen. Het is aan de politiek om een grens te trekken waar de wetenschap voldoende of goed genoeg is om een politiek besluit te nemen en hier verantwoordelijkheid voor te dragen,
- de overheid zich kwetsbaar maakt door de bewijslast voor de veiligheid van een ggo volledig bij de producent te leggen. De overheid stelt de voorwaarden op waaraan de testen moeten voldoen en beoordeelt de verkregen resultaten middels haar adviesorganen. Dit betekent dat de producent de veiligheidstesten (zoals laboratoriumexperimenten, veldproeven en voedselproeven) uitvoert of laat uitvoeren en dat risicobeoordelaars deze gegevens als uitgangspunt nemen voor de veiligheidsbeoordeling. Voor sommigen is het feit dat de producenten de gegevens aanleveren een reden om aan te nemen dat deze gegevens niet betrouwbaar zijn. Deze opvatting wordt versterkt door een wantrouwen jegens multinationals die gg-gewassen op de markt brengen. Om het vertrouwen in het systeem te versterken, zou de overheid steekproefsgewijs herhalingsonderzoek kunnen laten doen of keuringen onder toezicht kunnen invoeren zoals gebruikelijk is bij bestrijdingsmiddelen. De overheid krijgt dan de mogelijkheid (incidenteel) aanwezig te zijn bij het uitvoeren van veiligheidsexperimenten,
- contra-onderzoek van veiligheidsstudies naar ggo's voor de meeste onderzoekers weinig interessant is vanwege de hoge kosten en de beperkte publicatiemogelijkheden. De relatief kleine groep instituten, bedrijven en NGO's die zich wel met dit onderzoek bezighouden, hebben mede door het gepolariseerde klimaat van de discussie, gemakkelijk de schijn van belangenverstrengeling tegen, hetgeen de discussie niet ten goede komt. Dit soort onderzoek zou meer aantrekkelijk gemaakt kunnen worden voor een grotere groep wetenschappers,
- wetenschappelijke tijdschriften en wetenschappers hun eigen verantwoordelijkheid hebben in deze discussie. Indien een tijdschrift een artikel accepteert waarin gesteld

wordt dat de veiligheid van mens, dier of milieu in het geding is, zou gewezen moeten worden op de morele verantwoordelijkheid van onderzoekers om de onderliggende (ruwe) data beschikbaar te stellen voor andere wetenschappers en risicobeoordelende instanties.

- onderzoekers bij verontrustende resultaten ook zelf in een vroegtijdig stadium de overheid kunnen inlichten. Via bijvoorbeeld de Gedragscode Wetenschapsbeoefening voor onderzoekers en onderzoeksinstellingen zou de verantwoordelijkheid voor signalering en *early warning* naar aanleiding van onderzoeksresultaten een meer formeel karakter kunnen krijgen.

Ten aanzien van het omgaan met alarmerende studies signaleert de COGEM dat risicobeoordelaars en wetenschappelijke adviesorganen:

- Alert moeten blijven op nieuwe bevindingen. Risicobeoordelaars moeten nieuwe publicaties toetsen op hun eigen merites. Het signalerend vermogen ten aanzien van nieuwe risico's staat of valt met de mate waarin men open blijft staan voor nieuwe, soms onconventionele onderzoeksmethoden,
- moeten blijven waken voor verstarring van de oordeelsvorming en het ontstaan van een tunnelvisie van gelijkgestemden binnen de (inter)nationale afstemming,
- zich bewust moeten zijn van de beeldvorming. Overleg tussen verschillende instanties in Europa over de wetenschappelijke waarde van een publicatie kan nuttig zijn om tot een scherpere oordeelsvorming te komen. Het kan ook opgevat worden als een georkestreerde poging om de dissidente mening weg te zetten. De grenzen van overleg moeten daarom bewaakt en vastgelegd worden zodat duidelijk is dat elke instantie zelfstandig tot een oordeel komt,
- de maatschappelijke discussie over de veiligheid van gg-gewassen niet kunnen beëindigen door een louter wetenschappelijke beoordeling van de alarmerende studie. Indien risicobeoordelaars en wetenschappelijke adviesorganen tot de slotsom komen dat een alarmerende publicatie van onvoldoende wetenschappelijke kwaliteit is om de conclusies te onderbouwen, is het vervolgens een taak van de overheid een definitief besluit te nemen en te communiceren waarom de studie geen reden is om de toelating van gg-gewassen te herzien.

Ten aanzien van het omgaan met alarmerende studies signaleert de COGEM dat de overheid:

- Bij elke alarmerende studie hoofdzakelijk procedureel reageert door te verwijzen naar wetenschappelijke adviesorganen en hen om een (her)oordeel te vragen over de kwaliteit van de betreffende studie,
- door de procedurele aanpak, de besluitvorming over toelating van gg-gewassen en hun producten *de facto* neerlegt bij de instanties die de veiligheid beoordelen,

- moet afwegen of zij voor de wetenschappelijke beoordeling van een nieuwe studie dezelfde instanties inschakelt die eerder het betreffende ggo beoordeeld hebben. Door de sterk gepolariseerde discussie over ggo's is (de schijn van) vooringenomenheid een reële valkuil. Enerzijds kan de keus voor een andere instantie in het gepolariseerde klimaat door tegenstanders als een overwinning gezien worden en leiden tot beschadiging van de betreffende instantie. Anderzijds kan het inschakelen van een andere instantie als beroepsmogelijkheid ervaren worden en kan het onderdeel daardoor aan maatschappelijk gezag winnen,
- kan besluiten tot aanvullend onderzoek. Het laten uitvoeren van onderzoek kan door tegenstanders van ggo's vooraf al gezien worden als bewijs dat er iets aan de hand is met de veiligheid van ggo's. Extra onderzoek kan echter ook dienen om de maatschappij te laten zien dat de overheid verontrustende publicaties serieus neemt, ook al zijn deze van onvoldoende wetenschappelijke kwaliteit om acute maatregelen te nemen,
- door de nadruk te leggen op meetbare en kwantificeerbare effecten, er aan bijdraagt dat andere aspecten in de discussie over ggo's overschaduwd worden, wat tot onvrede leidt in het maatschappelijke debat. Context-gerelateerde argumenten, *wider issues* en *soft concerns* zoals ethische en religieuze bezwaren, vrees voor monopolisering van de voedselvoorziening, de wens tot een minder industriële vorm van landbouw spelen geen rol in de besluitvorming over gg-gewassen. De overheid moet zich ervan bewust zijn dat deze discussies niet op te lossen zijn met argumenten uit het wetenschappelijke discours,
- daarom zichtbaar, herhaaldelijk en expliciet moet communiceren welke procedures gelden rondom de beoordeling van ggo's en waarom. De overheid beperkt zich tot het waarborgen van de randvoorwaarden zoals veiligheid en keuzevrijheid en moet duidelijk blijven maken welke instrumenten zij inzet om deze randvoorwaarden te garanderen,
- ervoor gekozen heeft om individuele vrijheid van de burger en consument om al dan niet producten die met behulp van genetische modificatie zijn geproduceerd te gebruiken, te waarborgen door middel van etikettering van gg-voedsel, maar dat dit niet betekent dat de overheid in dit traject geen enkele rol meer speelt,
- te allen tijde een gesprekspartner blijft voor alle stakeholders door te blijven communiceren (praten en luisteren) en context-gerelateerde argumenten en *soft impacts* van ggo's een plek te geven in discussies en beleidsafwegingen:
 - bijvoorbeeld door tijdens gangbare werkzaamheden (i.p.v. *ad hoc* n.a.v. alarmerende studies) te monitoren op zowel wetenschappelijke ontwikkelingen als context-gerelateerde aspecten van biotechnologie. Hierdoor kan de overheid inzicht krijgen en houden in de argumenten over ggo's en kunnen eventuele structurele knelpunten tijdig geïdentificeerd worden,
 - bijvoorbeeld door op termijn en met regelmaat het beleid te herijken om te toetsen of dit nog aansluit bij de maatschappelijke ontwikkelingen. Trendanalyses kunnen in dit kader een nuttig instrument vormen voor het beleid,

- 
- door een plek aan te wijzen of te creëren waar context-gerelateerde argumenten een rol kunnen spelen, bijvoorbeeld via een forum of sociale denkplaats, of door een breder en niet-ggo-specifiek debat te faciliteren (lokaal, nationaal of op Europees niveau) over de aard van de voedselproductie en de macht van grote bedrijven,
 - kennis en competenties op het gebied van wetenschap en wetenschapscommunicatie binnen haar eigen gelederen moet bevorderen om zo goed mogelijk aan te sluiten bij de informatiebehoefte van de verschillende stakeholders in de discussie.





BIJLAGE 1

CITATENLIJST ARGUMENTENANALYSE

METHODIEK GERELATEERDE ARGUMENTEN: DE PROEFOPZET

PUSZTAI

(...) with just six rats in each group, the sample size was very small; and the monotonous diet had made all the rats protein-starved—not a good basis to assess a substance's toxicity (...).

Martin Enserink, wetenschapsjournalist voor Science Magazine: The Lancet Scolded Over Pusztai Paper - 22 oktober 1999

(...) points out that the diets were comparable in protein and energy content and that a sample size of six is perfectly normal in studies like this.

Martin Enserink, wetenschapsjournalist voor Science Magazine: The Lancet Scolded Over Pusztai Paper - 22 oktober 1999

ROSI-MARSHALL

The goal of our feeding experiments was to determine whether trichopterans were at all susceptible to the effects of Cry1Ab protein, not to determine a safe level of exposure in a toxicological context.

Rosi-Marshall EJ et al. (2008). Reply to Beachy et al. and Parrott: Study indicates Bt corn may affect caddisflies. PNAS februari 19, 2008 vol. 105 no. 7 E11

CARMAN

Carman et al used adequate sample sizes, appropriate statistical tests and generated reliable findings.

Reactie op statement Monsanto van actiewebsite GMOjudycarman – 13 juni 2013

PEER REVIEW ARGUMENTEN: WETENSCHAPPELIJKE KWALITEIT

PUSZTAI

The society rightly says that research scientists should expose their new results to peer review before releasing them.

Brunner E, Millstone E (1999). Correspondence: Health risks of genetically modified foods. The Lancet Volume 354, Issue 9172, 3 July 1999, Pages 71

ROSI-MARSHALL

The points above illustrate sloppy experimental design and interpretation that should have been detected by even a cursory peer review. (...) We are at a loss to explain how qualified reviewers and editors could be unaware of flaws of this magnitude.

Alan McHughen et al. (2007). Letter by scientists to the editor of Pnas – November 2007

HUBER

However, evidence to support these claims has neither been presented to nor evaluated by the scientific community.

Wetenschappers Purdue University, statement: Glyphosate's Impact on Field Crop Production and Disease Development - February 24, 2011

CARMAN

The journal is a peer-reviewed journal. The paper was reviewed by three expert, anonymous, reviewers who did not even know who the authors were.

Judy Carman, reactie op kritiek in de media via actiewebsite GMOjudycarman – juni 2013

EARLY WARNING ARGUMENTEN: DE ERNST VAN DE BEVINDINGEN

PUSZTAI

He (Pusztai) told Granada's World in Action that he would not eat the GM food and said it was "very, very unfair to use our fellow citizens as guinea pigs".

BBC news: Sci/Tech Fears erupt over genetic food – 12 februari 1999

ROSI-MARSHALL

Stream insects are important prey for aquatic and riparian predators, and widespread planting of Bt crops has unexpected ecosystem-scale consequences.

Rosi-Marshall EJ et al. (2008). Toxins in transgenic crop byproducts may affect headwater stream ecosystems. PNAS October 9, 2007 vol. 104 no. 41 16204-16208

HUBER

This is highly sensitive information that could result in a collapse of US soy and corn export markets and significant disruption of domestic food and feed supplies. On the other hand, this new organism may already be responsible for significant harm.

Don M. Huber brief aan State Secretary Tom Vilsack – februari 2011

CARMAN

If you have stomach problems or gastrointestinal problems, a new study led by Dr. Judy Carman may help explain why: pigs fed a diet of genetically engineered soy and corn

showed a 267% increase in severe stomach inflammation compared to those fed non-GMO diets.

Mike Adams, nieuwsartikel: GMO feed turns pig stomachs to mush! Shocking photos reveal severe damage caused by GM soy and corn - Natural news, 25 juni 2013

ARGUMENTEN BESCHIKBAARHEID VAN DATA: TRANSPARANTIE

PUSZTAI

For the intraepithelial lymphocyte counts, one essential group—rats fed with potatoes spiked with Galanthus nivalis lectin (GNA)—was omitted on the grounds that the authors claim to know that “dietary GNA or other lectins do not induce lymphocyte infiltration”. This omission is improper and those data should have been provided.

Lachmann P (1999). GM food debate. The Lancet, Vol 354 - November 13, 1999

ROSI-MARSHALL

Similarly, the authors do not disclose quantitative measurements of tissue sampled, e.g., “Leaves were added... as needed.” This lack of detail precludes others from replicating their study.

Alan McHughen et al. (2007). Letter by scientists to the editor of Pnas – November 2007

HUBER

No data was provided nor cited, and no collaborators were identified.

Monsanto: Statement About Alleged Plant Pathogen Potentially Associated with Roundup Ready Crops – 22 februari 2011

CARMAN

There is a lack of information on the composition of the control (non-GM) and GM diets. This does not allow the impact of other dietary factors, unrelated to the GM trait, to be excluded.

Australia New-Zealand Food standards: Detailed comment on Carman et al (2013): study design and conduct – juli 2013

LANGETERMIJNEFFECT ARGUMENTEN: VANZELFSPREKEND

PUSZTAI

The immune system takes about 10 days to get in top gear. So, if we do a short-term trial, we wouldn't have seen the end result.

Dr Arpad Pusztai: transcript the World in Action TV show – oktober 1998

ROSI-MARSHALL

With regard to biodiversity, there have been too few long term, properly controlled studies of the effects of GM crops to make much comment.

Jeanette Fitzsimons, head of New Zealand's Green Party, speech: Genetic Modification Revisited - NZIAHS convention at Lincoln University, Canterbury – 1 July 2009

CARMAN

Can you explain your comment for example on pigs living for only 22 weeks and this claimed as their full life? To find harm from even poisonous or toxic food at small levels in this time is frightening to me.

'John Fryer', commentaar op Blog Biology Biofortified: Lack of care when choosing grains invalidates pig feeding study

GENERALISATIE ARGUMENTEN: NUANCE VOORBIJ

HUBER

GMOs are good but we must watch for and be prepared to respond to damaging unintended consequences.

'Bob S', commentaar bij artikel Capital Press: Delays pile up in investigation of biotech woes – 21 juli 2011

CARMAN

Pigs fed a GMO diet exhibited heavier uteri and a higher rate of severe stomach inflammation than pigs fed a comparable non-gmo diet. Given the widespread use of GMO feed for livestock as well as humans this is a cause for concern.

Carman JA et al. (2013). A long-term toxicology study on pigs fed a combined genetically modified (GM) soy and GM maize diet. Journal of organic systems 8 (1), 2013

NUT-RISICO ARGUMENTEN: BREDE CONTEXT

ROSI-MARSHALL

(...) We argue that the wise use of any new technology requires a full understanding of both the benefits and the potential costs.

Rosi-Marshall EJ et al. (2008). Reply to Beachy et al. and Parrott: Study indicates Bt corn may affect caddisflies. PNAS February 19, 2008 vol. 105 no. 7 E11

HUBER

Ohio producers, as well as those worldwide, need to double the world food supply within the next 20 years due to predicted changes in the world population. (...) We will need every single tool, approach and tactic to make this happen and in my opinion includes genetically modified strategies.

'Anne Dorrance', commentaar in de Crop Observation and Recommendation Network newsletter: Glyphosate Effects on the Occurrence and Development of Soybean Diseases – 18 maart 2011

CARMAN

There are a lot of things that are wrong with GMOs, but not on biological level. Rather, it's the question of intellectual property and patent laws that are a huge disadvantage to small farmers.

'Alia', commentaar op David Gorski in Science-Based Medicine: More bad science in the service of anti-GMO activism – 17 juni 2013

BEWIJSLAST ARGUMENTEN: ONAFHANKELIJK ONDERZOEK

PUSZTAI

There is a real problem for us here, and that is that you say that it is not right to discuss unpublished work; as I understand, all of the evidence taken by the advisory committee in that report comes from the commercial companies, all of that is unpublished.

Dr. Williams, UK parliament – notulen Committee on Science and Technology – 18 maart 1999

HUBER

Monsanto (...) has cynically blocked truly independent research into the lifetime and multi-generational effects of GM feed. In that company's obsession with "efficiency" health and safety issues have been shunted out into the long grass -- and they have also worked tirelessly to vilify those honest scientists who have had the courage to point out that animals which consume GM crops (and the Roundup residues that come with them) are actually HARMED.

'Brian John', commentaar bij artikel Dr. Mae Wan ho: Emergency! Pathogen New to Science Found in Roundup Ready GM Crops? Institute of Science in Society website – 21 februari 2011

CARMAN

The result has been that Monsanto has NEVER found "relevant" differences in any of their studies so of course, no follow-up research is ever done. Any differences are always deemed irrelevant simply due to statistical manipulation, and NOT due to any further consideration due to toxicological relevance.

'Saijanai', commentaar op David Gorski in Science-Based Medicine: More bad science in the service of anti-GMO activism – 17 juni 2013

TU QUOQUE ARGUMENTEN: DE JIJ-BAK

HUBER

We hear a lot of criticism about the self driven studies made bio "Big-Ag", yet this is accepted by the same people without question. Why aren't we hearing a call for "independent studies" here?

'Pdfff', commentaar bij artikel Anastasia Bodnar: Extraordinary claims...require extraordinary evidence – 27 februari 2011

CARMAN

If you're looking for bad science on GMOs, you can start with Monsanto.

'StanMrak', commentaar op David Gorski in Science-Based Medicine: More bad science in the service of anti-GMO activism – 17 juni 2013

So I looked at the sponsors of this journal. They include the Organic Federation of Australia, which seemed odd for a journal presumably aiming to be independent. Imagine the hullabaloo if Nature Biotechnology was sponsored by Monsanto!

Mark Lynas blog: GMO pigs study – more junk science – 12 juni 2013

AUTORITEIT-ARGUMENTEN: EXPERT OPINION

PUSZTAI

Our table 1 clearly gives the statistical methods used and the number of comparisons. These methods were approved by independent statisticians.

Ewen SWB, Pusztai A (1999). GM food debate – authors' reply. The Lancet, Volume 354, Issue 9191, Pages 1726 - 1727, 13 November 1999

The Royal Society also abandoned the normal protocols of choosing a review team with specific scientific qualifications to evaluate the study in question. Their members clearly did not have the relevant experience to review such a nutritional study.

Jeffrey Smith in The Huffington Post: Anniversary of a Whistleblowing Hero – 9 augustus 2010

HUBER

For the past 40 years, I have been a scientist in the professional and military agencies that evaluate and prepare for natural and manmade biological threats, including germ warfare and disease outbreaks. Based on this experience, I believe the threat we are facing from this pathogen is unique and of a high risk status.

Don M. Huber, brief aan State Secretary Tom Vilsack – februari 2011

CARMAN

Unlike you or I, the participants in these consensus statements are true experts, real scientists who live and breathe and understand the specifics of the biochemistry, the importance of methodology and the true relevance of each study.

'WilliamLawrenceUtridge', commentaar op David Gorski in Science-Based Medicine: More bad science in the service of anti-GMO activism – 17 juni 2013

Most developed countries do not consider that GMOs are safe. In more than 60 countries around the world, including Australia, Japan and all the countries of the European Union, there are significant restrictions or outright bans on the production and sale of GMOs.

'Ashraf Farouk', commentaar op David Gorski in Science-Based Medicine: More bad science in the service of anti-GMO activism – 17 juni 2013

AD HOMINEM ARGUMENTEN: OP DE MAN SPELEN

PUSZTAI

Lachmann had been one of the co-signers on the Royal Society's open letter attacking Pusztai. He also had extensive financial ties to the biotech industry.

Jeffrey Smith in The Huffington Post: Anniversary of a Whistleblowing Hero – 9 augustus 2010

ROSI-MARSHALL

The letter attacking the study is from the 'usual suspects' - Alan McHughen, Henry Miller, Klaus Ammann, C. Kameswara Rao, Ingo Potrykus, Piero Morandini, Chris Leaver, S. Shantharam, Mark Sears, and C. S. Prakash. With the exception of Sears, none seems to have any especial expertise in the area they're commenting on, and nearly all can be found in the GM Watch profiles of ardent GM promoters.

GMWatch.org, nieuwsbericht: Letter attacking PNAS study "misleading" – 19 november 2007

HUBER

It's a classic example of several tactics used by biotech PR companies, which I describe on pages 252-253 in Genetic Roulette (see below). I'm not suggesting that this professor is lying, rather that he has been the victim of a well-crafted campaign that leaves him closed to the real evidence of harm.

Jeffrey Smith, commentaar bij artikel Jeffrey Smith: Monsanto's Roundup Triggers Over 40 Plant Diseases and Endangers Human and Animal Health – Institute for responsible Technology – 14 januari 2011

CARMAN

In brief, Carman appears to be an anti-GMO activist who, along with another anti-GMO activist, Professor Jack Heinemann at the University of Canterbury's Centre for Integrated Research in Biosafety, made some truly nonsensical claims about GMOs.

David Gorski in Science-Based Medicine: More bad science in the service of anti-GMO activism – 17 juni 2013

Citing conflict of interest in this experiment is like the pot calling the kettle black.... Tune into Ag research at universities across the United States, monies from GMO and chemical manufacturers rule the day.

Drake Larsen, commentaar bij artikel David Tribe (GMOpundit): Pigs in the real world -- feed them different diets, measure many health parameters, some will show differences -- but what does it all mean? – 12 juni 2013

COMPLOTTHEORIE-ARGUMENTEN: WANTROUWEN SYSTEEM

PUSZTAI

"This raises questions about the extent to which the biotech industry seeks to per-

meate every level of government," says Labour MP (Member of Parliament) Alan Simpson.

Martin Enserink voor Science Magazine; News of the week: Preliminary Data Touch Off Genetic Food Fight - Science 19 February 1999: Vol. 283 no. 5405 pp. 1094-1095

HUBER

They can't kill people have enough with bullets and bombs and using nukes and plagues are to overt and dangerous. Therefore, attacking the food supply is a more effect and subtle means for going after populations. Here's are some terms of reference: "quiet weapons for silent wars," "codex alimentarius," "eugenics," "vaccinations," etc.

'Joe', commentaar bij artikel Dr. Mae Wan ho: Emergency! Pathogen New to Science Found in Roundup Ready GM Crops? Institute of Science in Society website – 21 februari 2011

CARMAN

These companies (MONSANTO) don't merely set the policy and interpretation for their own workers, but set the guidelines that the FDA, EUSA, etc follow, and help devise the textbooks that researchers learn from.

'Saijanai', commentaar op David Gorski in Science-Based Medicine: More bad science in the service of anti-GMO activism – 17 juni 2013



LITERATUUR

1. Enserink M (1998). Science in Society: Institute Copes with Genetic Hot Potato. *Science* 281 (5380): 1124b. doi:10.1126/science.281.5380.1124b
2. Randerson J (2008). Arpad Pusztai: Biological divide. *The Guardian* - 15 januari, 2008
3. Wikipedia: Pusztai Affair – Internet: http://en.wikipedia.org/wiki/Pusztai_affair (bezocht 2 oktober 2013)
4. Ewen SWB and Pusztai A (1999). Effect of diets containing genetically modified potatoes expressing *Galanthus nivalis* lectin on rat small intestine. *The Lancet* 354 (9187): 1353-1354. doi:10.1016/S0140-6736(98)05860-7
5. Vos B (1999). Kamervragen van het lid M. B. Bos (GroenLinks) aan de staatssecretaris van Landbouw, Natuurbeheer en Visserij over een moratorium op genetisch gemanipuleerde gewassen en de antwoorden daarop. KVR9145, ingezonden 25 februari
6. Stellingwerf (1999). Kamervragen van het lid Stellingwerf (RPF) aan de ministers van Volksgezondheid, Landbouw, Natuurbeheer en Visserij over genetisch gemanipuleerde aardappelen en de antwoorden daarop. KVR9146, ingezonden 16 maart
7. Waltz E (2009). GM crops: Battlefield. *Nature* 461, 27-32 (2009)
8. Noodmaatregel Frankrijk moratorium MON810 (2012): Note Des Autorites Francaises a la Commission Europeene DG SANCO. Internet: <http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/NAF20-02-2012.pdf> (bezocht 2 oktober 2013)
9. Huber D (2009). Don Huber explanation letter to Vilsack. Internet: http://www.nvlv.nl/downloads/Don_Huber_explanation_letter_to_Vilsack.pdf (bezocht 2 oktober 2013)
10. Huber D (2011). Brief aan Dr. GL Parham, USDA-APHIS. Internet: http://www.nvlv.nl/downloads/Don_Huber_USDA_scientific_credentials_letter.pdf (bezocht 2 oktober 2013)
11. Monsanto (2011). Statement About Alleged Plant Pathogen Potentially Associated with Roundup Ready Crops. Nieuwsbericht - 22 februari 2011
12. Camberato J et al. (2011). Glyphosate's Impact on Field Crop Production and Disease Development. *Purdue extension weed science* - 24 februari 2011
13. Open brief: Open Letter from World Scientists to All Governments Concerning Genetically Modified Organisms (GMOs). Internet: http://www.i-sis.org.uk/list.php?sms_ss=facebook&at_xt=4d5fd9b8d65f4976%2C0 (bezocht 2 oktober 2013)
14. Ouwehand (2011). Kamervragen van het lid Ouwehand (Partij voor de Dieren) aan de staatssecretarissen van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie en van Infrastructuur en Milieu over nieuwe pathogenen in genetisch gemanipuleerde gewassen en de antwoorden daarop. Kamerstuk 2205, ingezonden 13 april 2011
15. Liotard KT (2011). Parliamentary questions and its answers from the Commission on the consequences for the EU of the discovery of a new pathogen in Monsanto's GMO products. E-002381/2011 – 17 maart 2011
16. Seralini G et al. (2012). Long term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. *Food and Chemical Toxicology*. Volume 50, Issue 11, november 2012, 4221–4231
17. CRIIGEN website. Internet: <http://www.criigen.org/SiteEn/> (bezocht 2 oktober 2013)

18. Seralini G *et al.* (2007). New analysis of a rat feeding study with a genetically modified maize reveals signs of hepatorenal toxicity. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*. Volume 52, Issue 4, mei 2007, 596-602
19. Vendômois de JS (2009). A comparison of the effects of three GM corn varieties on mammalian health. *International Journal of Biological Sciences*. Volume 5, Issue 7, 2009, 706-726
20. Mesnage R *et al.* (2011). Cytotoxicity on human cells of Cry1Ab and Cry1Ac Bt insecticidal toxins alone or with a glyphosate-based herbicide. *J. Appl. Toxicol.* 2012
21. Website GMOseralini. Internet: <http://gmoseralini.org/en/> (bezocht 2 oktober 2013)
22. Bioveiligheidsraad (2012). Advice of the Belgian Biosafety Advisory Council on the article by Séralini *et al.*, 2012 on toxicity of GM maize NK603. Brussel: Wetenschappelijk Instituut Volksgezondheid, Dienst Bioveiligheid en Biotechnologie, 19 oktober 2012
23. Das Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) (2012). BVL prüft Rattenfütterungsstudie mit gentechnisch verändertem Mais und glyphosathaltigen Pflanzenschutzmitteln (Seralini *et al.* 2012) – 5 oktober 2012
24. Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR). Studie der Universität Caen ist kein Anlass für eine Neubewertung von Glyphosat und gentechnisch verändertem Mais NK603 – 1 oktober 2012
25. Agence nationale de sécurité sanitaire alimentation, environnement, travail (Anses): *Présentation de l'avis de l'Anses relatif à l'analyse de l'étude de Séralini et al.* (2012) "Long term toxicity of a ROUNDUP herbicide and a ROUNDUP-tolerant genetically modified maize" - 22 oktober 2012
26. Haut Conseil des Biotechnologies (HCB). The High Council for Biotechnology delivers its opinion on Professor Séralini's publication on the long-term effects of maize NK603 – Persbericht 11 oktober 2012
27. EFSA (2012). Final review of the Séralini *et al.* (2012a) publication on a 2-year rodent feeding study with glyphosate formulations and GM maize NK603 as published online on 19 September 2012 in *Food and Chemical Toxicology* – 28 november 2012
28. VWA (2012). Advies VWA bij onderzoek naar gezondheidsgevolgen GGO-mais en Roundup – 1 oktober 2012.
29. Fødevarestyrelsen (DTU) (2012). Vurdering af nyt langtidsstudie med gensplejset majs NK603 og med sprøjtemidlet Roundup
30. Then C (2012). The European Food Safety Authority: Using double standards when assessing feeding studies. *Testbiotech background* - 30 oktober 2012
31. ENSSER (2012). Questionable Biosafety of GMOs, Double Standards and, Once Again, a "Shooting-the-Messenger" Style Debate. (ENSSER Statement on Séralini *et al.* (2012) publication and reactions evoked)
32. Carman JA *et al.* (2013). A long-term toxicology study on pigs fed a combined genetically modified (GM) soy and GM maize diet. *Journal of Organic Systems*, 8(1), 2013
33. Website Judy Carman. Internet: <http://gmojudycarman.org/> (bezocht 2 oktober 2013)
34. Mark Lynas (2013). GMO pigs study – more junk science. Internet: <http://www.marklynas.org/2013/06/gmo-pigs-study-more-junk-science/> (bezocht 2 oktober 2013)
35. Orac Science Blog (2013). Bad science about GMOs: It reminds me of the antivaccine movement (revisited) Science blogs, Respectful insolence – 17 juni 2013
36. Tribe D (2013). Pigs in the real world -- feed them different diets, measure many health parameters, some will show differences -- but what does it all mean? *GMO pundit website* – 12 juni 2013

37. Science Media Centre (2013). Expert reaction to new study on GM pig feed and stomach inflammation – 12 juni 2013
38. Terry Daynard's Blog (2013). Full Statement by Professor Robert Friendship, University of Guelph on Study by Carman *et al* on Feeding of Genetically Modified Corn and Soybeans to Pigs – 14 juni 2013
39. Monsanto Blog (2013). Something smells and it's not the pigs – 13 juni 2013
40. Australia New-Zealand Food standards: Detailed comment on Carman *et al* (2013): study design and conduct – juli 2013
41. Wynne B (2001). Creating public alienation: expert discourses of risk and ethics on genetically manipulated organisms. *Science as Culture* 10 (4): 445-81
42. Wardekker AJ *et al.* (2008). Uncertainty communication in environmental assessments: views from the Dutch science-policy interface. *Environmental Science & Policy* 11, 627-641
43. Asselt van MBA and Vos E (2010). Wrestling with uncertain risks: EU regulation of GMOs and the uncertainty paradox. *Journal of Risk Research*, 11:1-2,281-300
44. Marris C (2001). Public views on GMOs: deconstructing the myths. *EMBO Rep.* 2001 juli 7; 2(7): 545–548
45. COGEM (2007). Het gentech debat ontleed; een analyse van terugkerende kernthema's en argumenten (CGM/071004-01)
46. Rittel HWJ and Webber MM (1973). Dilemmas in a general theory of planning. *Elsevier Policy Sciences* 4, 155-169
47. Batie SS and Schweikhardt DB (2010). Societal concerns as *wicked* problems: the case of trade liberalization. Policy responses to societal concerns in food and agriculture: proceedings of an OECD workshop (2010)
48. Termeer CJAM en Dewulf A (2012). Towards theoretical multiplicity for the governance of transitions: the energy-producing greenhouse case. *International Journal of Sustainable Development*, 15(1/2), 37
49. Huxham C and Vangen S (2005). The principles of the theory of collaborative advantage. In *Managing to Collaborate. The theory and practice of collaborative advantage*, pp. 30–42
50. Van Dongen *et al.* (1996). Een kwestie van verschil. *Conflicthantering en onderhandeling in een configuratieve integratietheorie*. Delft: Eburon
51. Rich RF (1991). Knowledge creation, diffusion and utilization, perspectives of the founding editor of knowledge. *Knowl. Creat. Diffusion utilization* 12, 319-337
52. Lindblom CE and Cohen DK (1979). *Usable knowledge, social science and social problem solving*. Yale University press, London
53. Raybould A (2012). Can Science justify regulatory decisions about the cultivation of transgenic crops? *Transgenic Res.* 21:691-698
54. Winickoff D *et al.* (2005). Adjudicating the GM food wars: science, risk and democracy in World Trade Law. *The yale journal of international law*, 30, pp. 80-123
55. Funtowicz SO and Ravetz JR (1991). A New Scientific Methodology for Global Environmental Issues. In *Ecological Economics: The Science and Management of Sustainability*, ed. Robert Costanza. New York: Columbia University Press: 137-152
56. Kastenhofer K (2011). Risk Assessment of emerging technologies and post-normal science. *Science, Technology and Human Values* 36(3), 307-333
57. Turnpenny J, Jones M and Lorenzoni I (2011). Where now for post-normal science? A critical review of it's development, definitions and uses. *Science, Technology and Human Values* 36

58. Deining (2006). Governance van biotechnologie. De veranderende rol van wetenschappelijke adviescolleges (COGEM onderzoeksrapport CGM 2006-01)
59. Wesselink A and Hoppe R (2011). If post normal science is the solution, what is the problem? The politics of activist environmental science. *Science Technology & Human Values* 36(3) 389-412
60. Slovic P (2000). *The Perception of Risk*. ISBN 1853835285
61. Bohman J and Rehg W (2011). Jürgen Habermas. *The Stanford Encyclopedia of Philosophy* (Winter 2011 Edition), Edward N. Zalta (ed.)
62. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals. Internet: <http://www.oecd.org/env/ehs/testing/oecd-guidelinesforhetestingofchemicals.htm> (bezocht 2 oktober 2013)
63. Snell C *et al.* (2012). Assessment of the health impact of GM plant diets in long-term and multigenerational animal feeding trials: A literature review. *Food and Chemical Toxicology* 50 (2012) 1134–1148
64. Demortain D (2013). Regulatory Toxicology in Controversy. *Science, Technology & Human Values* 1-22
65. OECD guideline 452. Internet: <http://www.oecd.org/chemicalsafety/testing/41362977.pdf> (bezocht 6 november 2013)
66. OECD guideline 453. Internet: <http://www.oecd.org/chemicalsafety/testing/41753317.pdf> (bezocht 6 november 2013)
67. EFSA (2013). EFSA issues guiding principles for two-year whole food studies. Nieuwsbericht 31 juli 2013
68. Bijma F, Jonker MA, Van der Vaart AW (2011). Inleiding in de Statistiek. Internet: <http://www.math.vu.nl/sto/onderwijs/algstat/dictaat.pdf> (bezocht 16 oktober 2013)
69. Semenov AV (2012). The use of statistical tools in field testing for effects of genetically modified (GM) plants on non-target organisms (NTO). COGEM onderzoeksrapport CGM/2012-06
70. Nature (2006). What you can't measure, you can't manage: the need for quantitative indicators in peer review. In: *Quality and value: The true purpose of peer review*. Nature (2006)
71. The Economist (2013). Trouble at the lab. Scientists like to think of science as self-correcting. To an alarming degree, it is not. 19 oktober 2013
72. Bohannon J (2013). Who's afraid of peer review? *Science* 4 October 2013: Vol. 342 no. 6154 pp. 60-65
73. Overview: Nature's peer review trial (2006). Internet: <http://www.nature.com/nature/peerreview/debate/nature05535.html> (bezocht 2 oktober 2013)
74. Internet: <http://retractionwatch.wordpress.com/> (bezocht 2 oktober 2013)
75. Larsen PO and Von Ins M (2010). The rate of growth in scientific publication and the decline in coverage provided by Science Citation Index. *Scientometrics* (2010) 84:575–603
76. Nature (2013). The Future of publishing. Internet: <http://www.nature.com/news/specials/scipublishing/index.html> (bezocht 2 oktober 2013)
77. Beals list of predatory journals (2013). Open-Access Publisher Launches with 355 New Journals
78. Carl Eliot (2012). On Predatory Publishers: a Q&A With Jeffrey Beall - 5 juni 2012
79. Pubmed (2012). Withdrawn: Effects of oral administration of *Bacillus thuringiensis* as spore-crystal strains Cry1Aa, Cry1Ab, Cry1Ac or Cry2Aa on hematologic and genotoxic endpoints of Swiss albino mice
80. Mezzomo BP *et al.* (2013). Hematotoxicity of *Bacillus thuringiensis* as Spore-crystal Strains Cry1Aa, Cry1Ab, Cry1Ac or Cry2Aa in Swiss Albino Mice. *Hematol Thromb Dis* 1:104
81. Beals list of predatory journals. Internet: <http://scholarlyoa.com/publishers/> (bezocht 2 oktober 2013)
82. Butler D (2013). Investigating journals: The dark side of publishing: The explosion in open-access publishing has fuelled the rise of questionable operators. *Nature news*, Vol 495, 433

83. Baudouin F (2013). The most widely used herbicide in the world contains compounds more toxic than declared. Persbericht CRIIGEN - 22 februari 2013
84. Then C (2012). The European Food Safety Authority: Using double standards when assessing feeding studies. Testbiotech - 30 oktober 2012
85. Swierstra T and Te Molder HFM (2012). Risk and Soft Impacts. In S. Roeser, R. Hillerbrand, P. Sandin & M. Peterson (Eds.), Handbook of Risk Theory. 2012: Springer Science+Business Media B.V.
86. COGEM (2005). De Farm Scale Evaluations geëvalueerd. COGEM Signalering CGM/050408-04)
87. Scientific American Editors (2009). Do Seed Companies Control GM Crop Research? Editorial - 13 augustus 2009
88. Entine J (2012). Scientists Savage Study Purportedly Showing Health Dangers of Monsanto's Genetically Modified Corn. Forbes Magazine - 20 september 2012
89. Finkel E (2012). GM corn and cancer: the Séralini Affair. Cosmos Magazine - 9 oktober 2012
90. Interview met Maarten Haier (2006). In Rathenau Instituut (2006). Zeker weten. In gesprek met politici, bestuurders en wetenschappers over omgaan met onzekerheid
91. Arjón G *et al.* (2013). Plurality of opinion, scientific discourse and pseudoscience: an in-depth analysis of the Séralini *et al.* study claiming that roundup ready corn or the herbicide roundup cause cancer in rats. Transgenic. Res. Published online - 22 februari 2013
92. Sustain CR, Vermeule A (2009). Symposium of conspiracy theories: causes and cures. Journal of political philosophy. Vol. 17;2 pp202-227
93. Tribe D (2012). Séralini study - an orchestrated PR campaign to profit French businesses? Website GMOpundit. Internet: <http://gmopundit.blogspot.nl/2012/09/auchain-and-carrefour-financed-criigen.html#/2012/09/auchain-and-carrefour-financed-criigen.html> (bezocht 3 oktober 2013)
94. Linden van der S (2013). Moon Landing Faked!!!—Why People Believe in Conspiracy Theories. Scientific American - 30 april 2013
95. Simon T (2011). Just who is at risk? The ethics of environmental regulation. Hum Exp Toxicol 2011 30: 795
96. Slovic P (1987). Perception of Risk. Science Vol. 236 no. 4799 pp. 280-285
97. Wynne B (2008). Elephants in the rooms where publics encounter "science": a response to Darrin Durant, accounting for expertise: Wynne and the autonomy of the lay public. Public understanding of Science 17, 21-30
98. Gaskell G (2006). Social values and the governance of science. Policy forum communication. Science 23 December 2005: Vol. 310 no. 5756 pp. 1908-1909
99. Nelkin D (1975). The political impact of technical expertise. Social Stud. Sci 5(1), 35-54
100. Nelkin D (1979). Controversy: politics of technical decisions. Sage, London
101. Collingridge D and Reeve C (1986). Science speaks to power: the role of experts in policy. St. Martin's Press. New York
102. Rollin B (2001). Ethics science and antimicrobial resistance. Journal of agriculture and environmental ethics 14(1), 29-37
103. Wynne B (1989). Sheepfarming after Chernobyl: a case study in communicating scientific information. Environment 31 (2), 11-15
104. Termeer CJAM *et al.* (2013). Governance capabilities for dealing wisely with wicked problems. Administration & Society, Published online before print - 6 januari 2013
105. VSNU (2012). De Nederlandse Gedragscode Wetenschapsbeoefening; Principes van goed wetenschappelijk onderwijs en onderzoek

106. Hess S *et al.* (2013). Consumers' evaluation of biotechnology in food products: new evidence from a meta-survey. Selected paper prepared for presentation at the agricultural & applied economics association's 2013 AAEE & CAES joint annual meeting, Washington DC, 4-6 augustus 2013
107. Berg P *et al.* (1975). Summary statement of the Asilomar conference on recombinant DNA molecules. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA*. Vol. 72, No. 6, pp. 1981-1984, juni 1975
108. Fouchier RAM *et al.* (2012). Pause on Avian Flu Transmission Research. *Science Express Letter* - 20 januari 2012
109. Euractiv (2006). WTO panel rules EU GMO moratorium illegal. *Nieuwsbericht* - 6 februari 2006.
110. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (2010). *Handboek crisisbesluitvorming*. Versie 2.1
111. Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (2008). *Handboek Communicatie bij Crises*. Versie 3.0
112. COGEM (2003). Naar een integraal ethisch maatschappelijk toetsingskader voor moderne biotechnologie. Signalering CGM/030618-02
113. Simon HA (1983). *Reason in Human Affairs*. Stanford University Press. Stanford, CA
114. Schön DA and Rein M (1994). *Frame Reflection: Toward the resolution of intractable polity controversies*. Basic Books, New York
115. Molder Te HFM (2011). Voorbij Blijve wetenschap en boze technologie: wetenschapscommunicatie in interactioneel perspectief. *Oratie Universiteit Twente*, 15 september 2011
116. Ruivenkamp G and Jongerden J (2010). *Politiek in convergerende technologieën: Sociale denkplaatsen als beleidsperspectief*. COGEM onderzoeksproject CGM 2010-04
117. LaBarre S (2013). Why we're shutting off our comments. *Popular Science* - 24 september 2013
118. Dienst Publiek en Communicatie (2013). *Deel je Rijk: Relevante trends in overheidscommunicatie*. Ministerie van Algemene Zaken.
119. DeFrancesco L (2013). How safe does transgenic food need to be? *Nature Biotechnology* 31, Pages: 794-802 Year published: (2013)
120. Sarewitz D (2004). How science makes environmental controversies worse. *Environmental Science & policy* 7; 385-403
121. Kohn DB *et al.* (2003). Occurrence of Leukaemia following gene therapy of X-linked SCID. *Nature reviews. Cancer*. Vol. 3 477-488
122. Europese Commissie (2013). *Feed trials KBBE 2013*. Onderzoeksprogramma FP7



