



**MILIEURISICOBEOORDELING VELDPROEF GG-POPULIER WT/52-3:
BEDENKINGEN**

10 maart 2009

Schenkelaars Biotechnology Consultancy, Wageningen
In opdracht van Stichting Greenpeace Nederland, Amsterdam

INHOUD

INLEIDING	blz.	3
DE VROUWELIJKE GRAUWE ABEEL KLOON 717-1-B4		4
MILIEURISICOBEOORDELING VAN GG-POPULIER WT/52-3		6
MONITORING EN INPERKING VAN DE VELDPROEF		12
SYSTEMATIEK VAN MILIEURISICOBEOORDELING		14

1. INLEIDING

Op 24 oktober 2008 ontving het Ministerie van VROM van het Vlaams Instituut voor Biotechnologie (VIB) aanvraag DGM/RB IM 08-010 voor kleinschalige veldwerkzaamheden met genetisch gemodificeerde (gg) populier WT/52-3, waarvan de houtsamenstelling is gewijzigd. Op 18 december 2008 werd door het VIB aanvullende informatie aangeleverd over de locatie van de veldwerkzaamheden.

Over de aanvraag werd op 5 december 2008 door de Commissie Genetische Modificatie (COGEM) advies uitgebracht. Op 29 januari 2009 werd door het Ministerie van VROM de ontwerpbeschikking gepubliceerd, waarin het voornemen bekend werd gemaakt om vergunning te verlenen tot en met 31 december 2021. Tegen deze ontwerpbeschikking kan tot 11 maart 2009 bezwaar worden aangetekend.

De veldproef die op een perceel in de gemeente Noord-Beveland zal worden uitgevoerd, bestaat uit de aanplant van 120 bomen van gg-populier WT/52-3 en 120 bomen van de ouderlijn, de vrouwelijke grauwe abeel kloon 717-1-B4 in een zogeheten 'korte omloopvegetatie' op een oppervlakte van circa 200 m². Het geheel wordt omgeven door twee bufferrijen niet-gg-populieren. De totale oppervlakte van de veldproef bedraagt ongeveer 460 m². Het doel van de veldproef is volgens het VIB het evalueren van de geschiktheid van gg-populier WT/52-3 onder veldomstandigheden voor de productie van bio-ethanol.

Naar aanleiding hiervan heeft Stichting Greenpeace Nederland aan Schenkelaars Biotechnology Consultancy verzocht om na te gaan of er bedenkingen zijn bij milieuriscobeoordeling van de veldproef met gg-populier WT/52-3, die door het Ministerie van VROM is uitgevoerd.

In deze notitie wordt daarom ingegaan op de wetenschappelijke kennis en gegevens over de vrouwelijke grauwe abeel kloon 717-1-B4, de milieuriscobeoordeling van gg-populier WT/52-3 en de voorgenomen monitoring en voorgeschreven inperking. Tenslotte behandelt deze notitie de systematiek van milieuriscobeoordeling van het Ministerie van VROM.

2. DE VROUWELIJKE GRAUWE ABEEL KLOON 717-1-B4

2.1 De grauwe abeel kan zich generatief voortplanten via zaden en vegetatief via wortelstekken. Onder zowel geteelde als natuurlijke omstandigheden duurt het ongeveer 5 tot 8 jaar voordat er bloei en eventueel zaadsetting optreedt, aldus het Ministerie van VROM en het VIB. Volgens de COGEM daarentegen bloeit de grauwe abeel pas voor het eerst op een leeftijd van tien tot vijftien jaar. Volgens de COGEM is de grauwe abeel een hybride van de witte abeel en de ratelpopulier. Over hybride populieren die aangeplant zijn en goed worden onderhouden, merkt de COGEM op dat deze gewoonlijk geslachtsrijp zijn bij een leeftijd van vier jaar.

Omdat het aannemelijk is dat de gg-populier WT/53-2 aangeplant en (goed) onderhouden zal worden, zijn de overwegingen van het Ministerie van VROM niet transparant om in haar milieurisicobeoordeling andere gegevens te hanteren over de leeftijd waarop de grauwe abeel vruchtbaar kan worden dan de gegevens die door COGEM worden gebruikt.

2.2 De zaden kunnen met de wind over een 'behoorlijke' afstand worden verspreid, aldus het Ministerie van VROM. Terwijl het Ministerie van VROM verder niet kwantificeert wat een 'behoorlijke' afstand is, geeft het VIB aan dat deze afstanden kilometers kunnen bedragen. De COGEM merkt slechts op dat zaden door de wind verspreid kunnen worden. In het OECD consensusdocument over populier, waarnaar door het Ministerie van VROM, de COGEM en het VIB wordt verwezen, wordt aangegeven dat populierzaden door wind over 'grote' of 'lange' afstanden kunnen worden verspreid, eveneens zonder nadere kwantificering.

De analyse van het milieurisico van een ongewenste verspreiding van gg-populier WT/52-3 buiten het proefveld via gg-pollen is onzeker wegens de onduidelijkheid over de afstanden waarop dit milieurisico zou kunnen optreden. De overwegingen van het Ministerie van VROM om deze onzekerheid over de mogelijke afstanden waarover populierzaden verspreid kunnen worden, niet expliciet in de milieurisicobeoordeling te identificeren zijn niet transparant.

2.3 Omdat er met een vrouwelijke kloon wordt gewerkt is productie van gg-pollen volgens het Ministerie van VROM en het VIB uitgesloten. Daarnaast worden de populieren in zogenoemde korte omloopvegetatie geteeld, waarbij de takken nooit ouder worden dan 3 jaar. Volgens het Ministerie van VROM en het VIB betekent dat de bomen nooit zullen bloeien. De COGEM onderkent weliswaar dat vrouwelijke populieren in principe alleen vrouwelijke bloemen vormen, die geen pollen verspreiden, maar acht het niet geheel uit te sluiten dat ook een mannelijke bloem sporadisch zou kunnen voorkomen op de vrouwelijke kloon 717-1-B4.

De vraag is waarom het Ministerie van VROM stilliger is dan de COGEM wat betreft het uitsluiten van de kans dat gg-populier WT/52-3 gg-pollen zou kunnen verspreiden. Anders geformuleerd, de overwegingen van het Ministerie van VROM om af te wijken van het advies van de COGEM van het risico over het mogelijk ontstaan van mannelijke bloemen en daarmee de kans op verspreiding van gg-pollen, zijn niet transparant.

2.4 Volgens het VIB staat pollen van populier bekend als een gematigd allergeen. Het Ministerie van VROM, noch de COGEM bespreken het mogelijk risico dat eventuele verspreiding van gg-populierpollen zou kunnen leiden tot een verhoogd voorkomen van

‘hooikoorts’ bij men en dier als gevolg van een gewijzigde allergeniteit ten opzichte van die van wild type populierpollen.

De overwegingen van het Ministerie van VROM om het risico van een verhoogd optreden van populierpollen-allergie bij mens en dier als gevolg van een (onbedoelde) wijziging van de allergeniteit van het pollen van gg-populier WT/52-3 niet expliciet in de milieurisicobeoordeling te identificeren, zijn niet transparant.

3. MILIEURISICOBEOORDELING VAN GG-POPULIER WT/52-3

3.1 Veldproeven met dezelfde of soortgelijke genetisch gemodificeerde populieren zijn al eerder door het VIB uitgevoerd in Frankrijk en Engeland (1995-1999). Volgens het VIB is hieruit gebleken dat alle CCR downgereguleerde lijnen ongeveer 20% minder lignine bevatten en daarnaast ook circa 23% minder hemicellulose, terwijl de hoeveelheid cellulose circa 17% meer bedraagt.

Het gegeven van het VIB dat de CCR downgereguleerde vertraagde groei vertoonden, wordt door het Ministerie van VROM overgenomen: De lignine-veranderde bomen bleken slechter te groeien. Volgens het Ministerie van VROM zijn er in deze veldproeven geen 'significante onverwachte effecten' op mens en milieu geconstateerd. Hierbij is onder meer gelet op uiterlijke kenmerken van het gewas en ziektegevoeligheid.

De formulering 'geen significante onverwachte effecten' roept de vraag op welke overwegingen het Ministerie van VROM hanteert om een onderscheid te maken tussen: 1) 'significant' en 'niet significant, en; 2) 'verwacht effect' en 'onverwacht effect'.

Het VIB geeft aan dat in veldproef B/FR/99.02.15 bij alle CCR downgereguleerde gg-lijnen behalve een verminderde groeisnelheid (14 tot 23 % minder groei), ook een rood-bruine verkleuring van het hout (xyleem) is waargenomen als gevolg van inbouw van ferulic acid in lignine. Dit roept de vraag op of het Ministerie van VROM de rood-bruine verkleuring van het hout van gg-populier WT/52-3 als een 'verwacht effect' beschouwd.

3.2 Het VIB behandelt in haar aanvraag de mogelijk gewijzigde interacties van gg-populier WT/52-3 met: 1) grazende dieren; 2) bezoekende of residerende micro-organismen, insecten en/of vogels; 3) pathogene organismen, bodemmicro-organismen en bodemfauna; 4) via wortellexudaten plantpathogenen en/of symbionten, inclusief mycorrhiza, en; 5) organismen die hout en bladmateriaal afbreken.

De bespreking van het VIB is gebaseerd op een beperkt aantal wetenschappelijke artikelen over laboratorium- en kasexperimenten en een enkel veldexperiment met lignine-gemodificeerde planten als tabak, berk en populier. In de meeste gevallen gaat het om gg-planten die in andere genen dan CCR-gemodificeerd zijn. Volgens het VIB suggereren laboratoriumexperimenten¹ met lignine-gemodificeerd hout een versnelde afbraak van het hout op de korte termijn door een mogelijk gemakkelijkere beschikbaarheid van de suikers in het hout; onder natuurlijke omstandigheden² blijken andere factoren, zoals bodemsamenstelling en -vochtigheid, klimaat, soort populier en genotype, van veel grotere invloed te zijn op de afbraaksnelheid.

In een ander onderzoek³ met lignine-gemodificeerd gg-berk is volgens het VIB geen invloed waargenomen op de vorming van ectomycorrhiza en geen duidelijke invloed op de afbraak van bladmateriaal.

Uit weer een ander onderzoek⁴ met lignine-gemodificeerde gg-populieren kwam, afhankelijk van de lijn, een effect naar voren op insect herbivoren, dat eerder het gevolg zou zijn van een (niet voorspeld) insertie-effect dan een direct gevolg van de lignine-modificatie.

¹ Het VIB verwijst naar: Hopkins et al, 2001; Webster et al, 2005; Hopkins et al, 2006; Henault et al, 2006.

² Het VIB verwijst naar: Tilston et al, 2004; Hopkins et al, 2007.

³ Het VIB verwijst naar: Seppanen et al, 2007.

⁴ Het VIB verwijst naar: Brodeur-Campbell et al, 2006.

Verder kwamen uit twee onderzoeken naar mogelijke effecten op de bodemmicroflora geen eenduidige resultaten naar voren; in het ene onderzoek⁵ werden geen effecten aangetoond, terwijl in het andere onderzoek effecten⁶ werden waargenomen, die echter niet consistent waren voor de vier geteste gg-populierlijnen.

Tenslotte verwijst het VIB naar een overzichtartikel⁷ voor de conclusie dat in de natuurlijke omgeving de diversiteit van plantmateriaal in de verschillende staten van bevochtiging en afbraak veel grotere invloed heeft op de bodemeigenschappen en de ecologische interacties met andere organismen dan de typen van genetische modificaties in lignine, die tot dusver bestudeerd zijn. Bovendien zijn in vierjarige veldproeven met lignine-gemodificeerde gg-populieren op twee locaties in Frankrijk en Engeland volgens het overzichtartikel geen gewijzigde interacties met herbivore insecten en populier-pathogenen waargenomen.

Het is relevant om op te merken dat dit overzichtartikel in hoge mate steunt op slechts één vierjarige veldproef. Dat betekent dat de empirische inhoud van de slotconclusies wetenschappelijk beperkt is.

Ook is het relevant om erop te wijzen dat de milieurisicobeoordeling van het VIB in hoge mate gebaseerd is op analogieredeneringen, doordat vaak verwezen wordt naar experimentele gegevens met gg-planten en -bomen waarvan het lignine-gehalte door andersoortige genetische modificaties verlaagd was.

Volgens de COGEM is de aangeleverde informatie voor een klasse 1 veldproef voldoende, maar bij een eventuele opschaling zijn meer gegevens nodig. Vanwege de onzekerheid of gg-populier WT/52-3 mogelijk effecten heeft op de bodemmicroflora, raadt de COGEM aan om tijdens de veldproef effecten op twee soorten lignine-afbrekende schimmels te bestuderen.

Gegeven de literatuurbespreking van het VIB en het advies van de COGEM zijn de overwegingen van het Ministerie van VROM om in de milieurisicobeoordeling te concluderen dat er geen 'significante onverwachte effecten' op milieu geconstateerd zijn, niet transparant.

3.3 Volgens het Ministerie van VROM zijn er geen 'significante onverwachte' effecten van lignine-gemodificeerde gg-populier op mens en milieu geconstateerd. De belangrijkste informatiebron hiervoor bestaat feitelijk uit één vierjarig veldexperiment met een beperkt aantal lignine-gemodificeerde gg-populierlijnen, waaronder WT/52-3. Zowel het advies van de COGEM als een voor deze notitie uitgevoerd beknopt literatuuronderzoek zijn echter aanleiding om de vraag of lignine-modificaties van invloed kunnen zijn op bodemmicroflora en de afbraak(snelheid) van lignine-gemodificeerd hout in natuur en milieu als serieus te nemen; ook indien het een 'niet significant verwacht effect' zou betreffen.

Zo stelt Talukder⁸ bijvoorbeeld naar aanleiding van laboratorium- en veldexperimenten dat bomen met een verlaagd gehalte aan lignine als gevolg van conventionele veredeling of genetische modificatie mogelijk leiden tot een verhoogde uitstoot van broeikasgassen, mogelijk van invloed kunnen zijn op de populatiedynamica van houtafbrekende organismen en mogelijk de netto koolstofbalans in de bodem kunnen verstoren.

⁵ Het VIB verwijst naar: Pilate et al, 2002.

⁶ Het VIB verwijst naar: Bradley et al, 2007.

⁷ Het VIB verwijst naar: Halpin et al, 2007.

⁸ Talukder, K. (2006) Low-lignin wood – a case study, *Nature Biotechnology*, 24(4): 395 – 396.

In een reactie op deze risicohypothese geven Hopkins *et al.*⁹ aan dat het vierjarig veldonderzoek met enkele gg-populierlijnen heeft laten zien dat de verschillen in bodemkoolstof en microbiële biomassa in monsters genomen op de proefvelden en van omringende graslanden groter waren dan die tussen bodemmonsters onder wild type en gg-populieren. Hopkins *et al.* concluderen dat de introductie van elke nieuwe plant of boom waarschijnlijk gepaard gaat met enig effect op het lokale ecosysteem. Bovendien valt volgens Hopkins *et al.* het verlaagde lignine-gehalte van de gg-populieren binnen de variatie die van nature in planten en bomen worden aangetroffen.

Maar feitelijk wordt deze conclusie door Hopkins *et al.* niet onderbouwd met kwantitatieve gegevens over de variatie aan lignine-gehalte die van nature in planten en bomen wordt aangetroffen.

Ook moet worden opgemerkt dat verschillen in bodemkoolstof en microbiële biomassa tussen monsters op proefveld en graslanden voor de milieurisicobeoordeling van lignine-gemodificeerde gg-populier minder relevant zijn dan verschillen tussen bodemmonsters onder gg-populier en wild type populier, omdat in het tweede geval verschillen hoogstwaarschijnlijk een gevolg zijn van de aangebrachte genetische modificatie of een onbedoeld neveneffect hiervan.

Aangezien de COGEM aangeeft dat het onzeker is of er mogelijk effecten op twee lignine-afbrekende schimmels kunnen optreden, zijn de overwegingen van het Ministerie van VROM niet transparant om in de milieurisicobeoordeling van gg-populier WT/52-3 de wetenschappelijke onzekerheid over een mogelijk verhoogde uitstoot van broeikasgassen, een verstoorde populatiedynamica van houtafbrekende organismen en een nadelige koolstofbalans in de bodem niet expliciet als (significante) (on)(verwachte) schadelijke milieu-effecten te identificeren.

3.4 Vanwege het mogelijke effect van genetisch gemodificeerde en gangbaar veredelde verlaging van het lignine-gehalte in planten en bomen op (a)biotische stress-resistenties is het relevant voor de milieurisicobeoordeling van gg-populier WT/52-3 nader in te gaan op de rol van lignine in plantontwikkeling en –groei en in de resistentie tegen (a)biotische stress. Er zijn namelijk aanwijzingen die suggereren dat neveneffecten van lignine-modificaties kunnen leiden tot gewijzigde resistenties tegen (a)biotische stress.

Volgens Humphreys *et al.*¹⁰ is wetenschappelijk begrip van de zogeheten ‘phenylpropanoid pathway’, die biochemisch resulteert in de biosynthese van lignine en andere producten, en de mogelijke neveneffecten van lignine-modificaties op de phenylpropanoid pathway van groot belang. Veel van deze producten spelen namelijk in planten een belangrijke rol in de afweer van biotische of abiotische stress, zoals fytoalexines, antioxidanten, pigmenten en antivraatstoffen.¹¹

Zo halen Humphreys *et al.* experimenten aan met gg-tabak waarin de werking van het enzym CCR gedowngereguleerd was, net als bij gg-populier WT/53-2, waarvan de planten 50% minder lignine hadden en hiernaast, als neveneffecten, een vertraagde groei, verminderde apicale dominantie, abnormale bladeren en onvoldoende productie van chlorofyl. In

⁹ Hopkins, D.W., *et al.* (2007) Genetically modified lignin below ground, *Nature Biotechnology*, 25(2): 168 - 169.

¹⁰ Humphreys, J.M., *et al.*, (2002), *Rewriting the lignin roadmap*, *Current Opinion in Plant biology*, 5: 224- 229.

¹¹ Tevens is het van belang om te onderkennen dat lignine verreikende invloeden uitoefent op landbouw, industrie en milieu, doordat het na cellulose het meest voorkomende polymeer is op aarde; jaarlijks verantwoordelijk voor 30% van de koolstofopslag in plantaardig materiaal op land.

tegenstelling tot experimenten met gg-tabak met een gedowngereguleerd 'cynnamyl alcoholdehydrogenase' (CAD), het enzym dat in de lignine-biosynthese de stap reguleert volgend op de door CCR geregeerde stap; deze experimenten resulteerden in gg-tabaksplanten met slechts een beperkte verlaging van lignine-gehalte en als neveneffect alleen een veranderde kleuring van xyleem. Over een gedetailleerde biochemische verklaring voor dit verschil in fenotypische neveneffecten tussen genetisch gemodificeerde, downgeregeerde CCR- en CAD gg-planten is, aldus Humphreys *et al.*, op dit moment discussie gaande.

Tot slot geven Humphreys *et al.* aan het verbazingwekkend te vinden dat: 1) na tientallen jaren van onderzoek naar 'phenylpropanoid pathway' – vermoedelijk de tot dusver meest onderzochte plantenbiochemische pathway - er nog steeds nieuwe biochemische aspecten van de lignine-biosynthese ontdekt worden, en; 2) de ware rol van de enzymen waarvan bekend is dat ze bij de lignine-biosynthese betrokken zijn, vaak nog onduidelijk is.

Het gegeven dat genetisch modificatie van populier onbedoelde effecten op wisselwerkingen met zoogdieren kan hebben heeft tot dusver geresulteerd in één experiment¹² om deze risicohypothese te toetsen. Dit experiment met gg-populierlijnen, waarin de expressie van het enzym sucrose-phosphate synthase (SPS) dat o.a. van invloed is op stress tegen koude en biomassa-productie, verhoogd was, heeft laten zien dat er verschillen waren in concentraties tannines en stikstof tussen deze gg-populierlijnen en de niet-gg-controlepopulierlijn. Hiernaast zijn met deze SPS-gemodificeerde populierlijnen zogeheten 'cafeteria-experimenten' met veldmuizen uitgevoerd. Hieruit bleek dat veldmuizen iets minder SPS-gemodificeerde populierlijnen consumeerden dan de niet-gg-controlepopulierlijn. De genetische modificatie bleek dus inderdaad onbedoelde neveneffecten hebben, die volgens de auteurs het gevolg kunnen zijn van vele verschillende processen die tijdens genetische modificatie optreden, zoals: 1) positie-effecten; 2) insertie-effecten als genoomherschikkingen en insertionele mutaties, 3) epistatische effecten tussen de ingebrachte genconstructen en oorspronkelijke genen; 4) pleiotrope effecten d.w.z. effecten die op meerder eigenschappen van invloed zijn, of; 5) somaclonale variatie.

Volgens de auteurs zijn deze bevindingen van principieel belang, omdat hieruit blijkt dat gg-populieren als onbedoeld gevolg van de genetische modificatie gewijzigde interacties met zoogdieren kunnen verkrijgen. Naar hun mening benadrukt dit om de mogelijke ecologische gevolgen, die voor elke gg-boom specifiek zijn, te beoordelen in kostenbaatanalyses.

In een ander experiment met lignine-gemodificeerde gg-berklijnen zijn verschillen in voedingsvoorkeuren van een aantal herbivore insecten waargenomen, hoewel deze verschillen volgens de auteurs niet direct verband houden met de genetische modificatie zelf maar hoogstwaarschijnlijk het gevolg zijn van onbedoelde neveneffecten hiervan.¹³

Er zijn dus wetenschappelijke kennislacunes over mogelijk ongewenste neveneffecten van genetisch gemodificeerde CCR-gedowngeregeerde planten en bomen, zoals gg-populier WT/52-3, op de biosynthese van stoffen die een rol spelen in de afweer van biotische of abiotische stress. Een gevolg van ongewenste neveneffecten kan zijn dat gg-populier WT/52-3 gewijzigde interacties verkrijgt met plaagorganismen, herbivoren, grazende zoogdieren, vogels en bodem(micro)flora en -fauna.

¹² Hjalten, J. et al. (2008) Vole response to unintentional changes in the chemistry of GM poplars, *Chemoecology*, 18: 227 – 231.

¹³ Tiimonen, H. (2005) Does lignin modification affect feeding preferences or growth performance of insect herbivores in transgenic silver birch (*Betula pendula* Roth)?, *Planta*. 222: 699 – 708.

Het VIB geeft als risicohypothese aan dat mogelijke variaties in twee fenolische glycosiden als ‘vannilic acid’ en ‘synapic acid glucoside’ een effect zouden kunnen hebben op het voedingsgedrag van zoogdieren als hazen, konijnen of herten als gevolg van incidentele consumptie van gg-populier WT/52-3. Maar omdat er van nature een grote variatie aan deze twee fenolische glycosiden zou bestaan, is dat volgens het VIB geen reden om dat mogelijke effect als een ‘gevaar’ te beschouwen.

In de aanvraag worden echter geen kwantitatieve gegevens over de gehalten van deze twee fenolische glycosiden in gg-populier WT/52-3, uitgangskloon 717-1-B4 en de van nature voorkomende variaties verstrekt. Dat betekent dat de risicohypothese dat gg-populier WT/52-3 het voedingsgedrag van zoogdieren als hazen, konijnen of herten zou kunnen wijzigen, wegens gebrek aan kwantitatieve gegevens niet kan worden verworpen of bevestigd.

Omdat de genetische modificatie van gg-populier WT/52-3 onbedoelde neveneffecten kan hebben op de interactie met zoogdieren, zijn de overwegingen van het Ministerie van VROM om het gebrek aan kwantitatieve gegevens over de gehalten van deze twee fenolische glycosiden in gg-populier WT/52-3, uitgangskloon 717-1-B4 en de van nature voorkomende variaties niet expliciet in de milieurisicobeoordeling te identificeren, niet transparant.

3.5 In november 2007 d.w.z. meer dan een half jaar vóór indiening van de aanvraag, waren er reeds enige gegevens beschikbaar over mogelijke fenotypische neveneffecten van CCR-downregulatie in vier gg-populierlijnen, inclusief WT/52-3. Toen meldden Leplé *et al.*¹⁴ dat de concentraties ferulic acids and sinapic acids in vier CCR-downgereguleerde populierlijnen ten opzichte van die van coniferaldehyde en sinapaldehyde relatief verhoogd waren. Nadere analyses leidden vervolgens tot de conclusie dat downregulatie van CCR tot gevolg had gehad dat de phenylpropanoid pathway een klein aantal fenolische glycosiden (*glucosylated phenolics*) produceerden. Hiernaast lieten transcriptoom- en metaboolanalyses verschillen zien tussen CCR-gedowngereguleerde populierlijnen en het wild type wat betreft het metabolisme van celwandonderdelen als lignine, koolhydraten en eiwitten, alsmede stressresistentie. Tenslotte gaven Leplé *et al.* aan dat de geconstateerde neveneffecten op het metabolisme van de celwandopbouw in de vier CCR-downgereguleerde populierlijnen die ontwikkeld waren met het oog op verhoging van de productie-efficiëntie van pulp, ertoe hebben geleid om in veldexperimenten te onderzoeken of CCR-downgereguleerde populierlijnen, waaronder gg-populier WT/52-3, geschikt zijn voor de productie van bioethanol.¹⁵

De overwegingen van het Ministerie van VROM om de huidige moleculair-genetische en biochemische kennis van ongewenste neveneffecten van CCR-downregulering op (a)biotische stressresistenties van gg-populier WT/52-3 niet expliciet in de milieurisicobeoordeling te bespreken, zijn niet transparant.

3.6 Verder is het mogelijk dat genetische instabiliteit van het ingebrachte genconstruct onbedoelde neveneffecten heeft op de resistentie tegen biotische en abiotische stress van gg-

¹⁴ Leplé, J.-F., *et al.* (2007) Downregulation of Cinnamoyl-coenzyme A Reductase in Poplar: Multiple-Level Phenotyping Reveals Effects on Cell Wall Polymer Metabolism and Structure, *The Plant Cell*, 19: 3669 – 3691.

¹⁵ Indien men impliciet of expliciet een oordeel vormt over het nut of de noodzaak van de veldproef met gg-populier WT/52-3 in Nederland is het onder meer van belang om tenminste de doelen van de veldproeven helder voor ogen te hebben.

populier WT/52-3.¹⁶ Volgens het VIB zijn de ingebrachte inserties genetisch stabiel zonder verstrekking van kwantitatieve gegevens, zoals het aantal generaties en resultaten van segregatieanalyses, waaruit dit zou moeten blijken.

Het Ministerie van VROM geeft in haar milieurisicobeoordeling niet aan wat haar overwegingen zijn om over de genetische stabiliteit van gg-populier WT/52-3 geen kwantitatieve gegevens te vereisen.

3.7 Tenslotte vermeldt het VIB dat er testen zijn uitgevoerd om na te gaan of de zogeheten 'backbone-sequenties' in gg-populier WT/52-3 afwezig zijn, evenals de afwezigheid van *Agrobacterium tumefaciens* bacteriën die voor de genetische modificatie zijn gebruikt. Met name de laatste gegevens zijn zeer summier.

Het VIB, noch de COGEM en het Ministerie van VROM bespreken de faalkans van de gebruikte analysemethoden. Er is hierdoor een onzeker risico is dat de backbone-sequenties en het ingebrachte genconstruct door *Agrobacterium tumefaciens* horizontaal overgedragen worden naar endofyete bacteriën in gg-populier WT/52-3, die uiteindelijk voor een ongewenste verspreiding van gg-materiaal in het milieu kunnen zorgen.¹⁷

De overwegingen van het Ministerie om de faalkans van de gebruikte analysemethoden ter verificatie van de afwezigheid van de backbone-sequenties en *Agrobacterium tumefaciens* niet expliciet in de milieurisicobeoordeling te identificeren, zijn niet transparant.

¹⁶ Een andere aanwijzing dat lignine-gemodificeerde planten als (ongewenst) neveneffect een gewijzigde resistentie tegen (a)biotische stress kunnen voort uit experimenten met CCR-gedownreguleerde rijstplanten; zie Kawasaki, T., *et al.* (2006) Cinnamoyl-CoA reductase, a key enzyme in lignin biosynthesis, is an effector of small GTPase Rac in defense signalling in rice, PNAS, 103(1): 230 -235.

¹⁷ Ulrich, K. *et al.* (2006) Erzeugung transgener Gehölze und Sicherheitsforschung unter besonderer Berücksichtigung der bakteriellen Endophyten, Landesamt für Verbraucherschutz, Landwirtschaft und Flurneuordnung, Ministerium für Ländliche Entwicklung, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Brandenburg, April 2006.

4. MONITORING EN INPERKING VAN DE VELDPROEF

4.1 Populier kan zich behalve generatief met behulp van kruisbevruchting ook vegetatief met behulp van wortelstekken vermeerderen en verspreiden. Om het milieurisico in te perken dat gg-populier WT/52-3 zich langs deze wegen buiten het proefveld zou kunnen verspreiden, schrijft het Ministerie van VROM de volgende inperkingsmaatregelen voor: 1) Tijdens het bloeiseizoen van de gg-populieren moet iedere week gecontroleerd worden op de aanwezigheid van eventueel gevormde bloeiwijzen. Buiten het bloeiseizoen dient dit iedere maand te gebeuren. Bloeiwijzen dienen voorafgaand aan bloei verwijderd te worden; 2) De proeflocatie dient omgeven te worden door een hek; 3) Tijdens de proef moet jaarlijks gecontroleerd worden op de vorming van wortelstekken. Wortelstekken moeten worden bestreden door middel van uitsteken. De afstand van de proeflocatie tot eventuele bebossing moet voldoende zijn om eventuele wortelstekken te kunnen detecteren; 4) Het proefobject dient te worden braakgelegd na teelt van de gg- populieren en te worden gecontroleerd op de vorming van wortelstekken tot één jaar na het laatste jaar dat wortelstekken zijn waargenomen en wortelstekken dienen te worden bestreden door middel van uitsteken, en; 5) Het is in het teeltseizoen van 2018 tot en met 2021 niet meer toegestaan om doelbewust gg-populieren in het milieu te brengen

Wat betreft de frequentie van controle op bloeiwijzen en het tijdig verwijderen hiervan tijdens het bloeiseizoen stelt het VIB een tweemaandelijks frequentie voor en acht de COGEM een maandelijkse frequentie noodzakelijk. De overwegingen van het Ministerie van VROM om van het advies van de COGEM af te wijken door tijdens het bloeiseizoen een wekelijkse frequentie voor te schrijven zijn echter niet transparant.

Hiernaast ontbreken overwegingen over doelmatigheid van deze inperkingsmaatregel. Zo is het niet ondenkbaar dat bijvoorbeeld in het derde groeiseizoen, wanneer de gg-populieren in korte omloopvegetatie een hoogte van 8 meter¹⁸ kunnen bereiken, één of meerdere mannelijke bloeiwijzen niet tijdig ontdekt en verwijderd worden. Dat houdt in dat het tijdig ontdekken en verwijderen van mannelijke bloeiwijzen het milieurisico van verspreiding van gg-populier WT/52-3 buiten het proefveld via pollen mogelijk onvoldoende doelmatig inperkt.

Het is hiernaast niet transparant welke specifieke milieurisico's het hek om de veldproef zou moeten in perken. Er worden namelijk geen nadere eisen aan het hek worden gesteld. Moet het hek het wegwaaien van gg-populiertakken tijdens storm vanuit het proefveld voorkomen? Of moet het hek bezoek van mensen, (zoog)dieren, waaronder veldmuizen, en vogels tegengaan? Of moet het hek beide risico's tegelijkertijd inperken?

De overwegingen van het Ministerie van VROM om in de bijzondere voorschriften geen nadere eisen aan het hek (hoogte, rasterwerk, etc.) te stellen zijn daarom niet transparant. Het houdt tevens in dat het onzeker is of het hek de milieurisico's van verspreiding van gg-populier WT/52-3 buiten het proefveld via afgewaaide takken of ongewenste effecten op mensen, (zoog)dieren en vogels mogelijk onvoldoende doelmatig inperkt.

Conform het COGEM advies schrijft het Ministerie van VROM een jaarlijkse frequentie van controle op wortelstekken voor. Bestrijding van wortelstekken kan volgens de COGEM "*bijvoorbeeld* door uitsteken". De COGEM laat echter na om de doelmatigheid van het

¹⁸ Tubby, Y. & Armstrong, A. (2002) Establishment and Management of Short Rotation Coppice: Practice Note, Forestry Commission, UK; see <http://www.forestry.gov.uk/>

uitsteken van gg-populierwortelstekken te vergelijken met mogelijk andere manieren om deze te bestrijden. Het is in elk geval onzeker of uitsteken 100% doelmatig is.

Dat houdt in dat het voorschrift van het Ministerie van VROM om wortelstekken jaarlijks uit te steken het milieurisico van verspreiding van gg-populier WT/52-3 buiten het proefveld via wortelstekken mogelijk onvoldoende doelmatig inperkt. De overwegingen van het Ministerie van VROM om een mogelijk beperkte doelmatigheid van de inperkingsmaatregel 'uitsteken' van gg-populierwortelstokken niet expliciet in de milieurisicobeoordeling te identificeren, zijn niet transparant.

4.2 Behalve dat de vijf voorgeschreven inperkingsmaatregelen mogelijk onvoldoende doelmatig zijn om de milieurisico's van de veldproef met gg-populier WT/52-3 tot het proefveld te beperken, is er ook een risico dat de voorgeschreven inperkingsmaatregelen niet worden uitgevoerd of falen door onvoorziene omstandigheden of menselijk handelen. De overwegingen van het Ministerie van VROM om het risico van niet-uitgevoerde of falende inperkingsmaatregelen niet expliciet in de milieurisicobeoordeling te identificeren zijn niet transparant.

4.3 Het VIB geeft in haar aanvraag aan het voornemen te hebben om het proefveld met gg-populier WT/52-3 geheel te omgeven door twee 'bufferrijen' niet-gg-populieren, die volgens de COGEM fungeren om randeffecten te voorkomen. De COGEM geeft verder geen nadere omschrijving van 'randeffecten', waardoor onduidelijk is of deze 'randeffecten' mogelijk milieurisico's kunnen inhouden.

Het Ministerie van VROM geeft in de milieurisicobeoordeling slechts aan dat de veldproef met gg-populier WT/52-3 met twee rijen niet-gg-populieren zal worden omgeven zonder te vermelden wat de mogelijke functie hiervan is. Hierdoor zijn de overwegingen van het Ministerie om het aanplanten van twee rijen niet-gg-populieren rondom het proefveld *niet* als een bijzonder voorschrift op te nemen, niet transparant.

4.4 Volgens het VIB heeft de veldproef als doel om de geschiktheid van gg-populier WT/52-3 onder veldomstandigheden voor de productie van bio-ethanol te evalueren. Dat betekent dat het doel van de veldproef niet bestaat uit het verkrijgen van gegevens over de milieurisico's van (niet-fysiek ingeperkte) experimentele en commerciële korte omloopvegetaties van gg-populier WT/52-3. Zo blijkt uit het monitoringplan dat het VIB het voornemen heeft om in de jaren 3 en 4 te scoren op aantasting door roest en in jaar 4 op schimmel- en bacteriekanker. Ook zal in de jaren 3 en 4 op de aanwezigheid van populierhaantje worden gecontroleerd en zal tijdens de jaren 3 en 4 de vorstschade van gg-populier WT/52-3 worden vergeleken met die van het uitgangsgeslacht, de vrouwelijke grauwe abeel kloon 717-1-B4. Dit door het VIB voorgestelde monitoringplan richt zich dus op het opsporen van ongewenste effecten op de productiviteit van gg-populier WT/52-3 onder veldomstandigheden als gevolg van onbedoeld gewijzigde resistenties tegen biotische en abiotische stress. Het monitoringplan is dus niet gericht op het opsporen van milieurisico's die in de milieurisicobeoordeling (min of meer) geïdentificeerd zijn, zoals o.a. een verhoogde uitstoot van broeikasgassen of gewijzigd voedingsgedrag van zoogdieren.

De COGEM stelt met het oog op eventuele opschaling van veldproeven met gg-populier WT/52-3 voor om effecten op twee lignine-afbrekende schimmels in de bodem te monitoren. De overwegingen van het Ministerie om het advies van de COGEM voor monitoring van één van de in de milieurisicobeoordeling geïdentificeerde risico's niet als een bijzonder voorschrift op te leggen, zijn niet transparant.

5. SYSTEMATIEK VAN MILIEURISICOBEOORDELING

5.1 De COGEM geeft in haar advies aan dat bij de milieurisicobeoordeling de mogelijk schadelijke effecten van (toepassing van) een ggo worden vergeleken met die van het ongemodificeerde organisme; de zogenaamde ‘baseline’, waaruit het ggo is afgeleid. In het geval van gg-gewassen wordt door de COGEM de staande landbouw en klassieke veredeling als baseline gehanteerd. Ook het Ministerie van VROM verwijst in haar milieurisicobeoordeling voor de baseline naar staande praktijken.

Verder stelt het Ministerie van VROM dat het voorzorgsbeginsel in het kader van het Besluit ggo met name daar zijn functie heeft, waar onzekerheden worden aangetroffen die nieuw zijn in vergelijking met de *maatschappelijk* reeds geaccepteerde risico's, bijvoorbeeld zoals die van de staande praktijk in de landbouw. Indien het vermoeden bestaat dat er potentieel schadelijke effecten op kunnen treden die van de staande landbouwpraktijk afwijken kan het voorzorgsbeginsel worden gehanteerd en de werkzaamheden (a) worden ingeperkt met passende aanvullende voorschriften of (b) worden geweigerd.

Dit betekent dat risico's van een staande landbouwpraktijk met een niet-gg-gewas door het Ministerie van VROM als een baseline voor de milieurisicobeoordeling van een hieruit afgeleid gg-gewas plant worden gehanteerd. Hierbij kan niet genoeg worden benadrukt dat deze baseline ‘maatschappelijk’ wordt bepaald en niet ‘natuurwetenschappelijk’.

Korte omloopvegetaties populier vormen echter in Nederland geen staande praktijk. Bovendien kan de invoering van korte omloopvegetaties populier in Nederland op zich al effecten kan hebben op milieu, biodiversiteit, landgebruik en landschap.¹⁹

De overwegingen van het Ministerie van VROM om het ontbreken van een baseline voor het vaststellen van mogelijk schadelijke effecten van een experimentele korte omloopvegetatie gg-populier WT/52-3 niet expliciet in de milieubeoordeling te identificeren, zijn niet transparant, waardoor de wijze waarop in de milieurisicobeoordeling het voorzorgsbeginsel is toegepast, niet transparant is.

5.2 Volgens de COGEM is in de praktijk gebleken dat het onduidelijk is wat precies met een schadelijk effect wordt bedoeld. In het advies van 25 november 2008 (CGM/081125-02) specificiert de COGEM daarom de effecten die mogen op treden zowel binnen als buiten het proefobject, met als leidraad de Europese beschikking 2002/623/EG ter aanvulling van bijlage II bij Richtlijn 2001/18/EG.

Binnen het proefobject in het geval van ingeperkte Categorie 1 veldproeven vindt de COGEM ‘grote gevolgen’ toelaatbaar en die worden gespecificeerd als “*schommelingen van populatiegroottes van een of meer soorten en schommelingen van processen in het ecosysteem, op korte of lange termijn, die de natuurlijke schommelingen te boven gaan*”. Het lijkt erop dat hier de door COGEM gehanteerde baseline om een mogelijk (groot) gevolg als een schadelijk effect te beoordelen bestaat uit (natuurwetenschappelijk nader te bepalen) ‘natuurlijke schommelingen’ en niet uit ‘maatschappelijk reeds geaccepteerde risico's van een staande landbouwpraktijk’. Afgezien van de vraag of er voldoende wetenschappelijke kennis beschikbaar is om te kunnen bepalen of schommelingen als gevolg van een milieu-introductie van een ggo ‘groter’ zijn dan de ‘natuurlijke schommelingen’, is het vanuit een

¹⁹ Sage, R.B. (1998) Short Rotation for Energy: Towards Ecological Guidelines, Biomass and Bioenergy, 15(1): 39 – 47.

natuurwetenschappelijk perspectief niet mogelijk om te bepalen of een ‘grotere dan natuurlijke schommeling’ een ‘schadelijk effect’ kan inhouden.²⁰

Het is wellicht mogelijk om door middel van natuurwetenschappelijk onderzoek de hypothese na te gaan of een effect (‘groot gevolg’) van de milieu-introductie van een ggo bestaat uit grotere dan natuurlijke schommelingen. Echter, het zijn uiteindelijk altijd maatschappelijk-ethische overwegingen die (impliciet) in de milieurisicobeoordeling worden gebruikt om een onderscheid te maken tussen effecten die ‘schadelijk’ of ‘niet schadelijk’ zijn. In deze zin is het advies van de COGEM over toelaatbare ‘grote gevolgen’ binnen het proefobject in het geval van een Categorie 1 veldproef niet natuurwetenschappelijk, maar impliciet maatschappelijk-ethisch. Het zelfde geldt uiteraard ook voor de opvatting van de COGEM dat buiten het proefobject alleen ‘te verwaarlozen effecten’ toelaatbaar zijn en die worden gespecificeerd als ‘schommelingen niet groter dan natuurlijke schommelingen’.

Bovendien moet worden opgemerkt dat het VIB door het Ministerie van VROM niet wordt voorgeschreven om buiten het proefobject te monitoren ter verificatie dat er geen ‘schommelingen groter dan natuurlijke schommelingen’ optreden.

Het is tegelijkertijd opvallend dat dit algemene advies van de COGEM en het specifieke advies van 5 december 2008 over de veldproef met gg-populier WT/52-3 (CGM/081205-01) geen onderscheid maken tussen ‘verwachte’ en ‘onverwachte’ effecten. Het Ministerie van VROM maakt in de milieurisicobeoordeling wel een dergelijk onderscheid, maar, zoals vooral in paragraaf 3 wordt aangegeven, zijn de natuurwetenschappelijke of maatschappelijk-ethische overwegingen voor dit onderscheid niet transparant.

5.3 Het Ministerie van VROM stelt dat haar milieurisicoanalyse een technisch-wetenschappelijk werkproces is. Dit is een conventionele opvatting over de milieurisicoanalyse en de rol van natuurwetenschappelijke kennis hierin. De rol van andere legitieme (maatschappelijk-ethische) factoren in milieurisicoanalyses van ggo’s blijft hierdoor vaak versluierd.²¹ De conventionele milieurisicoanalyse bestaat ruwweg uit de volgende stappen:

- Stap 1 - het identificeren van een (milieurisico)probleem bestaat;
- Stap 2 - het doen van wetenschappelijke experimenten en literatuuronderzoek, en;
- Stap 3 - het formuleren van een milieurisicobeleid.

²⁰ De aanwezigheid van antibioticumresistentiemerkers (ARMs), zoals o.a. *hpt* in veel tot dusver ontwikkelde gg-planten, inclusief gg-populier WT52-3, werd in het verleden door de COGEM en het Ministerie van VROM toelaatbaar geacht, omdat de eventuele overdracht van *hpt* naar micro-organismen in het milieu te verwaarlozen zou zijn ten opzichte van de reeds van nature voorkomende niveaus. Uiteindelijk is door de European Food Safety Authority (EFSA) het in gevaar brengen van het klinisch of veterinaire gebruik van het corresponderende antibioticum als een beoordelingspunt geformuleerd; in het geval van *hpt* zou het corresponderende antibioticum hygromycine klinisch niet meer relevant zijn. Het is ook mogelijk de maatschappelijk-ethische opvatting te huldigen dat ARMs in gg-gewassen geen functie voor de teelt hebben, een onnodig, hoe klein ook, risico met zich meebrengen en daarom niet toelaatbaar zijn. Omdat er bovendien nieuwere genetische modificatietechnieken, waarbij in plaats van ARMs andere selectiemerkers worden gebruikt of ARMs uiteindelijk worden verwijderd, kan ook de opvatting worden gehuldigd, die voor enkele andere milieubeleidsterreinen bestaat, namelijk het verplichten om gebruik te maken van zogeheten ‘Best Available Techniques’ (BATs), en op grond hiervan de aanwezigheid van ARMs in gg-gewassen niet toelaatbaar te achten.

²¹ Jensen, K.K., et al. (2003) Making the EU “Risk Window” transparent: The normative foundations of the environmental risk assessment of GMOs, *Environmental Biosafety Research*, 3: 161 – 171.

In dit model vormt natuurwetenschap het enige legitieme criterium voor het bepalen van kennis en gegevens voor een milieurisicobeoordeling. Dit heeft vaak tot gevolg dat de natuurwetenschappelijke kennis, eventueel aangevuld met nader onderzoek, nauwelijks van invloed is op het milieurisicobeleid, omdat hypothesen die oplossingen suggereren voor (milieurisico)problemen meestal niet getest worden. In het geval van de milieurisicobeoordeling van gg-planten leidt dit conventionele model regelmatig tot onderzoek dat tracht de mogelijke effecten op het milieu als gevolg van de teelt van een gg-plant omvattend te karakteriseren. Deze studies zijn vaak beschrijvend, hebben een beperkte algemene geldigheid en proberen (eco)systemen te begrijpen in plaats van het testen van milieurisicohypothesen; als er al een hypothese getest wordt, dan betreft het een 'nul-hypothese' van geen verschil tussen een gg-plant en niet-gg-controleplant en bijvoorbeeld zoets als of er geen grotere dan natuurlijke schommelingen optreden. De gegevens die in dit type onderzoek gegenereerd worden hebben echter nauwelijks waarde voor het milieurisicobeleid, omdat het niet duidelijk is hoe dit soort gegevens mogelijke effecten op zaken van maatschappelijke waarde kan voorspellen.

Zo zijn bijvoorbeeld de criteria die de COGEM impliciet hanteert om nader onderzoek voor te stellen naar mogelijke effecten van gg-populier WT/52-3 op twee lignine-afbrekende bodemschimmels niet transparant. Ook omdat volgens het OECD consensusdocument populieren met meer dan 250 schimmelsoorten geassocieerd kunnen zijn. Het is dus nog maar de vraag of gegevens uit dergelijk onderzoek bruikbaar zullen zijn om te kunnen beslissen of bepaalde (milieu)beleidsdoelstellingen wat betreft de bodem in Nederland als gevolg van veldproeven met gg-populier WT/52-3 in gevaar zouden kunnen komen.

Een ander voorbeeld is het mogelijke gevolg van een (onbedoeld) verhoogde persistentie en invasiviteit van gg-populier WT/52-3, waardoor het volgens het Ministerie van VROM 'moeilijker' wordt om verwilderde gg-populieren uit teeltgebieden te verwijderen. De vraag is welk, vermoedelijk niet-natuurwetenschappelijk, criterium gehanteerd wordt om te bepalen wanneer gg-populieren 'eenvoudig' dan wel 'moeilijk(er)' te verwijderen zouden zijn. Een ander ongewenst gevolg is volgens het Ministerie van VROM dat gg-populieren buiten teeltgebieden kunnen verwilderen, waardoor ecosystemen verstoord kunnen raken, bijvoorbeeld doordat andere soorten worden verdrongen. Opnieuw is hier de vraag welke, vermoedelijk niet-natuurwetenschappelijke criteria door het Ministerie van VROM gehanteerd worden om te bepalen wanneer een ecosysteem in Nederland verstoord is en welke soorten daarom niet verdrongen mogen worden.

Een ander, meer recent model²² voor milieurisicoanalyse gaat uit van niet-natuurwetenschappelijke d.w.z. maatschappelijke criteria voor het opstellen van risicohypothesen, waarbij de rol van natuurwetenschappelijke kennis en onderzoek gericht is op het testen van die risicohypothesen. Dit model is met name gebaseerd op kennis, inzichten en ervaringen uit de ecotoxicologie en het toelatingsbeleid voor milieugevaarlijke stoffen:

- Stap 1 - het identificeren van mogelijke schade vanuit een bestaand milieubeleid;
- Stap 2 - het formuleren van risicohypothesen;
- Stap 3 - het testen van de risicohypothesen, en;
- Stap 4 - het informeren van milieubeleidsmakers.

²² Raybould, A., (2007) Ecological versus ecotoxicological methods for assessing the environmental risks of transgenic crops, *Plant Science*, 173: 589 – 602.

Dit model erkent dat milieurisicobeleid, evenals natuurwetenschappelijke theorie, niet perfect is en daarom onderworpen moet worden aan toetsing en herziening. Hierin wordt het belang van niet-wetenschappelijke criteria erkent voor het sturen van zowel het milieurisicobeleid als het natuurwetenschappelijk onderzoek om gegevens te genereren, die bruikbaar zijn voor dat milieurisicobeleid, in dit geval om te kunnen voorspellen of een milieu-introductie van een gg-gewas tot 'schadelijke effecten' zou kunnen leiden.

In dit model is natuurwetenschap niet zozeer gericht op het ontdekken van de waarheid (omtrekt structuur-functie relaties in de natuur), maar is het een instrument om met milieu(beleids)problemen/vraagstukken om te gaan. Dat houdt in dat er eerst een subjectieve selectie wordt gemaakt van beoordelingseindpunten ('*assessment endpoints*') d.w.z. eerst worden de zaken die het waard zijn om te worden beschermd en/of bevorderd, gedefinieerd, en vervolgens wordt er onderzoek gedaan in hoeverre deze als gevolg van een handeling, bijvoorbeeld een milieu-introductie van een ggo, in het geding kunnen komen, en niet andersom m.a.w. beoordelingseindpunten komen voort uit milieubeleidsdoelstellingen en niet zoals in de conventionele milieurisicoanalyse uit natuurwetenschappelijk onderzoek.

De conventionele systematiek van milieurisicoanalyse van milieu-introducties van ggo's van het Ministerie van VROM en de retoriek dat het een technisch-wetenschappelijk werkproces zou zijn, leiden ertoe dat het volstrekt niet transparant is welke natuurwetenschappelijke dan wel maatschappelijk-ethische overwegingen in de milieurisicoanalyse worden gebruikt om een mogelijk milieu-effect als 'schadelijk' te beschouwen, en in dit geval van gg-populier WT/52-3 des te meer omdat er geen baseline voorhanden is van een staande praktijk met *maatschappelijk* reeds geaccepteerde risico's.

Samengevat, de systematiek van milieurisicobeoordeling die door het Ministerie van VROM en de COGEM wordt toegepast voor introducties van ggo's in het milieu, leidt ertoe dat het niet transparant is welke natuurwetenschappelijke en maatschappelijk-ethische overwegingen een rol spelen in de besluitvorming over de gegevens die wel of niet nodig geacht worden voor de milieurisicoanalyse, en vervolgens in de besluitvorming over het al dan niet toestaan van een milieu-introductie van een ggo en de eventuele inperkingsmaatregelen.

Zo is in paragrafen 2, 3 en 4 van deze notitie aangegeven dat de overwegingen van het Ministerie van VROM niet transparant zijn om het ontbreken van bepaalde gegevens over het ggo of onzekerheden over de doelmatigheid van voorgeschreven inperking niet expliciet in de milieurisicobeoordeling te identificeren. Hierdoor zijn de natuurwetenschappelijke en maatschappelijk-ethische overwegingen, die door het Ministerie van VROM met het oog op toepassing het voorzorgsbeginsel worden gehanteerd om vast te stellen of de voorgeschreven inperkingsmaatregelen aan het maatschappelijke criterium van 'proportionaliteit' zouden voldoen, evenmin transparant.

Dat houdt in dat de huidige systematiek van milieurisicobeoordeling grondig herzien moet worden. Vervolgens dient de herziene systematiek te worden toegepast op de milieurisicobeoordeling van de veldproef met gg-populier WT/52-3. Daarbij moeten de natuurwetenschappelijke en maatschappelijk-ethische overwegingen transparant zijn, die door het Ministerie van VROM worden gebruikt voor de besluitvorming over: 1) de al dan niet benodigde gegevens en de toegestane mate van onzekerheden hierover; 2) het ontbreken van een baseline voor de milieurisicoanalyse; 3) de al dan niet schadelijke milieu-effecten; 4) het al dan niet verlenen van toelating van de veldproef, en; 5) de beoogde doelmatigheid en proportionaliteit van de voorgeschreven inperkingsmaatregelen.