



COMMISSIE  
**COGEM**

GENETISCHE  
MODIFICATIE

Aan de minister van  
Volkshuisvesting, Ruimtelijke  
Ordening en Milieubeheer  
Mevrouw dr. J.M. Cramer  
Postbus 30945  
2500 GX Den Haag

BEZOEKADRES:  
A. VAN LEEUWENHOEKLAAN 9  
3721 MA BILTHOVEN

POSTADRES:  
POSTBUS 578  
3720 AN BILTHOVEN

TEL.: 030 274 2777  
FAX: 030 274 4476  
INFO@COGEM.NET  
WWW.COGEM.NET

**DATUM** 14 september 2007  
**KENMERK** CGM/070914-02  
**ONDERWERP** Advies herziening lijst van inhullingsverplichtingen BGGO

Geachte mevrouw Cramer,

Hierbij bied ik u het advies aan '*Herziening Lijst van inhullingsverplichtingen BGGO*' evenals het onderliggende onderzoeksrapport '*Outcrossing frequency in selfing and apomictic plant species subject to containment measures in GMO development regulation*'

**Samenvatting:**

De COGEM heeft een inventarisatie laten uitvoeren naar de frequentie van kruisbestuiving van enkele plantensoorten die bekend staan als zelfbestuivers en apomicten. De mate van kruisbestuiving bepaalt de maatregelen die genomen moeten worden om verspreiding van pollen van genetisch gemodificeerde planten uit kassen te voorkomen. Deze fysieke inperkingsmaatregelen zijn opgenomen in de zogenaamde 'lijst van inhullingsverplichtingen BGGO'.

Uit het literatuuronderzoek naar de kruisbestuivingfrequentie van de onderzochte planten blijkt dat deze in meer of mindere mate tot kruisbestuiving in staat zijn. Dit voortschrijdende inzicht vraagt om een herziening van de huidige lijst. Enerzijds adviseert de COGEM voor een aantal plantensoorten dat de voorzorgsmaatregelen strikter dienen te worden, zoals voor *Arabidopsis thaliana*. Anderzijds adviseert zij minder strikte voorzorgsmaatregelen, bijvoorbeeld voor *Thellungiella halophila*.

Verder is de COGEM van mening dat een onderscheid tussen de inhullingswijze in een PK-I of PK-II kas, zoals aanwezig in de huidige lijst, niet informatief is. Tijdens werkzaamheden is het in beide type kassen mogelijk om maatregelen te nemen om pollenverspreiding uit de kas tegen te gaan. De COGEM geeft daarom in het onderhavige advies doelvoorschriften (bijvoorbeeld: insectenbestuiving dient voorkomen te worden). Op basis hiervan kunnen adequate inperkingsmaatregelen genomen worden. Ten slotte adviseert zij om de aanwezigheid van kruisbare verwanten in Nederland in de lijst op te nemen zodat inzichtelijk is waarom uitkruising voorkomen dient te worden.

De door de COGEM gehanteerde overwegingen en het hieruit voortvloeiende advies treft u hierbij aan als bijlage.

Hoogachtend,

A handwritten signature in black ink, consisting of a large, stylized loop on the left and a long, horizontal stroke extending to the right.

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

Voorzitter COGEM

c.c. Dr. D.C.M. Glandorf  
Dr. I. van der Leij

# Herziening 'Lijst van inhullingsverplichtingen BGGO'

## COGEM advies CGM/070914-02

### Inleiding

Experimenten met genetisch gemodificeerde (gg-) planten in kassen en laboratoria vinden plaats onder fysische inperking om verspreiding van transgenen in het milieu tegen te gaan. Voor een groot aantal gewassen zijn specifieke fysische inperkingsmaatregelen opgesteld. Deze maatregelen zijn opgenomen in de zogenaamde 'Lijst van inhullingsverplichtingen BGGO'. Deze lijst is voorheen gepubliceerd door de COGEM als 'Appendix C' behorende bij de Regeling GGO uit 1998.

De maatregelen in deze lijst zijn onder meer gebaseerd op het bestuivingsstelsel van de plant. Strikte zelfbestuivers en apomicten zijn voor hun voortplanting niet afhankelijk van pollenverspreiding, terwijl bij obligate kruisbestuivers pollenoverdracht tussen planten noodzakelijk is alvorens bevruchting kan optreden. Dit heeft tot gevolg dat voor strikte zelfbestuivers en apomicten minder vergaande maatregelen nodig zijn om pollenverspreiding uit de kas tegen te gaan. Pollendichte inhulling van de bloeiwijze of het gebruik van insectengaas is daarom voor deze soorten niet noodzakelijk. Echter, strikte zelfbestuivers en strikte apomicten bestaan niet en kruisbestuiving valt daardoor nooit geheel uit te sluiten.

In het kader van haar onderzoeksprogramma, heeft de COGEM een inventarisatie laten verrichten naar de frequentie van kruisbestuiving van enkele plantensoorten die in de literatuur en bij gewasdeskundigen bekend staan als zelfbestuivers en apomicten. Het onderzoek is uitgevoerd door Dr. C.C.M. van de Wiel, werkzaam bij Plant Research International, en beschreven in het rapport '*Outcrossing frequency in selfing and apomictic plant species subject to containment measures in GMO development regulation*'. Middels dit advies en het toesturen van het rapport, wil de COGEM u informeren over de resultaten van het onderzoek en adviseren over een herziening van de lijst van inhullingsverplichtingen.

### *Wat zijn zelfbestuivers en apomicten?*

Hoewel zelfbestuivers in de regel bevrucht worden door eigen stuifmeel, is kruisbestuiving naar verwanten niet geheel uitgesloten. Pollen kan verspreid worden door insecten of door de wind, met bestuiving als mogelijk gevolg.

Apomictische soorten planten zich voort via zaad, dat ongeslachtelijk, dus zonder bevruchting van de eicel tot stand gekomen is. Echter in sommige gevallen kan ook geslachtelijke voortplanting plaatsvinden. Er zijn tal van apomictische soorten die

stuifmeel produceren en van sommige soorten is bekend dat dit stuifmeel vruchtbaar kan zijn. Evenals bij zelfbestuivers, kan het geproduceerde stuifmeel door insecten of wind worden verplaatst. Dit betekent dat ook bij apomictische planten kruisbestuiving mogelijk is.

### Onderzoeksproject

Het onderzoek heeft zich toegespitst op een aantal plantensoorten die geselecteerd zijn op grond van hun landbouwkundig belang en/of hun belang in het onderzoek in Nederland en die daarnaast als zelfbestuiver of apomict voorkomen op de 'Lijst van inhullingsverplichtingen BGGO'. Dit zijn (waar mogelijk is ook de Nederlandse naam vermeld):

*Brassicaceae* *Arabidopsis thaliana*; Zandraket

*Boechera holboellii* (*Arabis holboellii*)

*Boechera stricta* (*Arabis drummondii*)

*Thlaspi caerulescens*; Zinkboerenkers

*Thellungiella halophila*; Zoutkers

*Fabaceae* *Phaseolus vulgaris*; Boon – o.a. bruine boon, snijboon, spercieboon

*Pisum sativum*; Erwt – o.a. doperwt, kapucijner

*Vicia faba*; Tuinboon

*Linaceae* *Linum usitatissimum*; Vlas

*Asteraceae* *Lactuca sativa*; Sla

*Helianthus annuus*; Zonnebloem

*Poaceae* *Poa pratensis*; Veldbeemdgras

*Triticum aestivum*; Tarwe

*Hordeum vulgare*; Gerst

Van deze soorten staan *B. holboellii*, *B. stricta* en *P. pratensis* bekend als apomict, de overigen als (strikte) zelfbestuivers.

Om tot een uitspraak te kunnen komen over de mate van kruisbestuiving bij de genoemde zelfbestuivers en apomicten, zijn gegevens verzameld via deskundigen, geregistreerde gegevens en aanvullende grijze literatuur. Verder heeft de auteur van het rapport informatie verzameld over de aanwezigheid van kruisbare verwanten en/of cultuurgewassen in Nederland.

### Bevindingen onderzoek

Na uitvoerig onderzoek blijkt dat de onderzochte zelfbestuivers allemaal een zekere mate van kruisbestuiving vertonen. Een plant die naast zelfbestuiving een zeer hoge frequentie van kruisbestuiving kent, is Tuinboon (*V. faba*). De kruisbestuivingsfrequentie kan zelfs oplopen tot 84% (gemiddeld ongeveer 35%). Ten opzichte van de hoge mate van

kruisbestuiving van Tuinboon, vertoont Erwt (*P. sativum*) juist een zeer beperkte frequentie van kruisbestuiving, hoofdzakelijk variërend van 0 tot 2% en altijd lager dan 5%. Alle overige plantensoorten kennen een mate van kruisbestuiving die lager is dan Tuinboon, maar hoger dan Erwt.

Als een facultatieve apomict kent Veldbeemdgras (*P. pratensis*) ook kruisbestuiving. Seksuele voortplanting kent een frequentie die varieert van 1 tot 10%. Zelfs cultivars van Veldbeemdgras met een apomictisch karakter, kennen seksuele voortplanting.

Met betrekking tot de andere twee onderzochte apomicten, *B. holboellii* en *B. stricta*, is het niet mogelijk om een uitspraak over mogelijke kruisbestuivingsfrequentie te doen, gezien de beperkte hoeveelheid kennis en gegevens in de literatuur.

Voor alle planten geldt dat de mate van kruisbestuiving afhankelijk is van verschillende factoren. Hierbij valt te denken aan de plantensoort, het genotype en de groeiomstandigheden, zoals temperatuur, luchtvochtigheid en regenval. Gerst (*H. vulgare*) kent bijvoorbeeld een onderscheid tussen kruisbestuiving van zomertypes en wintertypes, waarbij de bestuivingsfrequentie bij wintertypes het hoogst is. Boon (*P. vulgaris*) kent juist een hogere mate van kruisbestuiving in aanwezigheid van veel insecten en bij een warm klimaat, zoals in Zuid- en Midden-Amerika. In Nederland bedraagt de mate van kruisbestuiving 0 tot 0,1%, hoewel dit percentage hoger kan zijn (maximaal 0,5%) wanneer de bloemen verder open staan als gevolg van stress.

Gezien de grote hoeveelheid beschikbare literatuur, is deze niet volledig uitgewerkt in het onderzoeksrapport, maar in de vorm van een database geplaatst op de bijgesloten cd-rom. De gegevens zijn geordend op basis van onder meer plantensoort, locatie van de studie en de kruisbestuivingsfrequentie. Zodoende vergemakkelijkt en versnelt de database het nalezen van resultaten uit de verschillende studies.

### **Advies**

Na vertaling van de onderzoeksresultaten naar de inhullingswijze van de planten op de 'Lijst van inhullingsverplichtingen BGGO', is de COGEM tot de conclusie gekomen dat de huidige inhullingswijze van enkele plantensoorten aanpassing behoeft. Daarnaast is zij van mening dat de informatie die in de lijst wordt weergegeven op sommige punten herzien moet worden. Hieronder gaat zij in op de verschillende wijzigingen.

#### *Herziening van de lijst*

Zoals hierboven gesteld, is kruisbestuiving bij zelfbestuivers en bij apomicten niet (geheel) uit te sluiten. Uiteindelijk kan bevruchting echter slechts plaatsvinden indien kruisbare verwanten aanwezig zijn in de omgeving van de donorplant. De eventuele

aanwezigheid van dergelijke planten wordt bij het vaststellen van een adequate inhullingswijze meegenomen. Momenteel wordt deze informatie niet in de lijst van inhullingsverplichtingen weergegeven. Om tot een inzichtelijke inhullingswijze te komen, adviseert de COGEM om naast het bestuivingsmechanisme ook de aanwezigheid van kruisbare verwanten weer te geven in de lijst. Hierbij maakt de COGEM onderscheid tussen cultuurgewassen en wilde verwanten. Zij acht dit noodzakelijk omdat kruisbestuiving naar wilde verwanten een groter milieurisico met zich mee kan brengen dan kruisbestuiving naar cultuurgewassen. Wilde verwanten zijn namelijk in staat om zich te handhaven in Nederland en zich in het milieu te verspreiden. Dit in tegenstelling tot cultuurgewassen die zich veelal niet zelfstandig kunnen handhaven in Nederland en zonder ingrijpen van de mens zullen verdwijnen.

Verder maakt de huidige lijst onderscheid tussen pollendichte inhulling in een PK-I kas die niet insectendicht is en een PK-I/II kas die wel insectendicht is. De COGEM merkt op dat indien kruisbare verwanten aanwezig zijn pollenverspreiding voorkomen moet worden, ongeacht of de werkzaamheden plaatsvinden in een PK-I of PK-II kas. Dit maakt dat de COGEM van mening is dat het onderscheid tussen PK-I en PK-II kassen niet noodzakelijk is. De COGEM adviseert hieronder daarom over doelvoorschriften die gehanteerd dienen te worden tijdens werkzaamheden in kassen. Het betreft dan bijvoorbeeld het voorkomen van insecten- of windbestuiving en/of het nemen van maatregelen die verspreiding van transgeen materiaal via zand of grond voorkomen. Aan de hand van de doelvoorschriften kunnen adequate maatregelen genomen worden die verspreiding van materiaal uit de kas voorkomen. Insectenbestuiving kan bijvoorbeeld voorkomen worden door het uitvoeren van werkzaamheden in een insectendichte kas, maar ook door de bloeiwijzen van de plant in te hullen.

#### *Herziening van de inhullingsverplichtingen*

In het onderzoeksrapport wordt voor de reeds genoemde planten de mogelijkheid tot kruisbestuiving en de kruisbestuivingsfrequentie beschreven. Om de veiligheid voor mens en milieu te waarborgen behoeven plantensoorten met een relatief hoge kruisbestuivingsfrequentie stringenter inperkingsmaatregelen dan soorten met een lage kruisbestuivingsfrequentie. Daarnaast maakt het onderzoek ook duidelijk dat de inhullingswijze van enkele andere plantensoorten overbodig zou kunnen zijn gezien de hoge mate van zelfbestuiving of afwezigheid van kruisbare verwanten in Nederland.

Op basis van de informatie in het onderzoeksrapport en beraadslaging in de vergaderingen van de Subcommissie Landbouw, adviseert de COGEM om voor een aantal plantensoorten herziene voorschriften te hanteren. Deze voorschriften zijn hieronder uitgewerkt. De COGEM is overigens van mening dat de huidige

inhullingswijze van *T. caerulea*, *P. vulgaris*, *V. faba*, *L. usitatissimum*, *L. sativa* en *P. pratensis* afdoende is. In de huidige lijst inhullingsverplichtingen BGGO staat beschreven dat pollendichte inhulling voor *P. pratensis* noodzakelijk is. De COGEM merkt hier echter bij op dat de inhulling van afzonderlijke bloeiwijzen voor *P. pratensis* moeilijk uitvoerbaar zal zijn.

In Bijlage I zijn de huidige voorschriften uit de 'lijst van inhullingsverplichtingen BGGO' weergegeven voor de planten die behandeld worden in het onderzoeksrapport. Bijlage II bevat de herziening van deze lijst op basis van het rapport en het onderhavige advies.

#### *A. thaliana* (Zandraket)

Zandraket kent een kruisbestuivingsfrequentie die meestal tussen de 0 en 2% ligt. De frequentie kan veel hoger zijn bij mannelijk-steriele planten, omdat zelfbestuiving in dit geval niet mogelijk is. In de natuur is *A. thaliana* mannelijk fertiel, waardoor alleen een zeer beperkte mate van kruisbestuiving zal optreden. Bestuiving door insecten als kleine solitaire bijen, vliegen en trips, is gerapporteerd.

Deze plantensoort komt algemeen voor in Nederland. Van de kruisbare verwanten komt alleen *Arabidopsis arenosa* voor, zij het zeldzaam.

Een lichte mate van kruisbestuiving blijkt dus mogelijk te zijn, zodat bestuiving naar planten buiten de kas voorkomen dient te worden. Dit betekent dat pollenverspreiding uit de kas moet worden tegengegaan. Overigens kent *A. thaliana* 100% zelfbestuiving in een insectenvrije kas.

Verder kan verspreiding van gevormd transgeen zaad plaatsvinden. *A. thaliana* maakt veel en vooral fijn zaad. Dit zaad heeft als kenmerk dat het gemakkelijk van de planten loslaat en bovendien zelfs wegspringt en in de omgeving op de bodem terechtkomt (1). Een verdere verspreiding van het zaad zal daarom voorkomen moeten worden, door het nemen van maatregelen. Dit kan bijvoorbeeld betekenen dat betonnen looppaden in de kassen aanwezig moeten zijn of dat de kassen regelmatig gezogen moeten worden.

Concluderend adviseert de COGEM om voor *A. thaliana* de volgende voorschriften te hanteren:

Plant			Fysische inperking		
Soort	Bestuiving <sup>1</sup>	Aanwezigheid kruisbare verwanten <sup>2</sup>	Insectenbestuiving voorkomen <sup>3</sup>	Windbestuiving voorkomen <sup>4</sup>	Bijzondere maatregelen zaden en grond
<i>Arabidopsis thaliana</i>	Z/I	WV	+	-	ja

1. Bestuiving: A=apomict, I=insectenbestuiver, W=windbestuiver en Z=zelfbestuiver
2. Er wordt onderscheid gemaakt tussen aanwezigheid van cultuurgewassen (=C) en van wilde verwanten (=WV)
3. Insectenbestuiving dient voorkomen te worden door enerzijds het gebruik van een insectendichte kas of anderzijds het inhullen van de bloeiwijzen
4. Windbestuiving dient voorkomen te worden door bijvoorbeeld bloeiwijzen in te hullen

#### *P. sativum* (Erwt)

De kruisbestuivingsfrequentie van Erwt is erg laag en varieert meestal van 0 tot 2%, met een maximum van 5%. Kruisbestuiving via bijvoorbeeld bijen is mogelijk.

De soort is waarschijnlijk inheems in Zuidoost-Europa en Azië. Het is niet bekend of de wilde vorm van *P. sativum* of wilde kruisbare verwanten in Nederland voorkomen, maar verschillende cultivars worden geteeld in tuinbouw en moestuin.

Uit het onderzoeksrapport blijkt dat de ervaring van telers leert dat de kans op kruisbestuiving in Nederland verwaarloosbaar klein is. Hierbij merkt de COGEM op dat telers hoofdzakelijk cultivars telen, die geselecteerd zijn op zelfbestuiving. Ondanks dat de kans op kruisbestuiving in kassen in dat geval zeer klein is, is de COGEM van mening dat kruisbestuiving met planten buiten de kas niet uit te sluiten is. Daarom adviseert zij om pollenverspreiding via insecten te allen tijde te voorkomen. Dit leidt tot de volgende voorschriften:

Plant			Fysische inperking		
Soort	Bestuiving	Aanwezigheid kruisbare verwanten	Insectenbestuiving voorkomen	Windbestuiving voorkomen	Bijzondere maatregelen zaden en grond
<i>Pisum sativum</i>	Z/I	C	+	-	nee



### T. aestivum (Tarwe)

Tarwe kent naast zelfbestuiving ook enige mate van kruisbestuiving. In de meeste gevallen bedraagt deze frequentie minder dan 1%. Er zijn echter variëteiten die een hogere frequentie kennen (tot ongeveer 10%), dit is onder andere afhankelijk van de kenmerken van de bloeiwijze en van lokale windcondities. Aangezien het pollen van deze soort vrij zwaar is, wordt de verspreiding over een grote afstand beperkt. Het blijkt dat 90% van het pollen niet verder komt dan 6 meter.

De wilde vorm van Tarwe wordt praktisch niet in Nederland aangetroffen; kruisbare wilde verwanten zijn niet aanwezig. Cultuursoorten van Tarwe worden echter op grote schaal geteeld in Nederland. Dit betekent dat pollenverspreiding via wind moet worden tegengegaan. Dit alles maakt dat de COGEM tot de onderstaande voorschriften komt:

Plant			Fysische inperking		
Soort	Bestuiving	Aanwezigheid kruisbare verwanten	Insectenbestuiving voorkomen	Windbestuiving voorkomen	Bijzondere maatregelen zaden en grond
<i>Triticum aestivum</i>	Z/W	C	-	+	nee

### H. vulgare (Gerst)

Van Gerst is bekend dat het naast een zelfbestuiver ook een windbestuiver is. De kruisbestuivingsfrequentie is afhankelijk van het ras; zomerrassen kennen een frequentie tot 2%, terwijl winterrassen een kruisbestuivingsfrequentie laten zien tot 12,5%.

In Nederland worden cultuursoorten van Gerst geteeld, maar komen wilde vormen of wilde kruisbare verwanten niet voor. Om kruisbestuiving tussen genetisch gemodificeerde Gerst en cultuursoorten tegen te gaan, adviseert de COGEM de volgende voorschriften:

Plant			Fysische inperking		
Soort	Bestuiving	Aanwezigheid kruisbare verwanten	Insecten- bestuiving voorkomen	Wind- bestuiving voorkomen	Bijzondere maatregelen zaden en grond
<i>Hordeum vulgare</i>	Z/W	C	-	+	nee

### H. annuus (Zonnebloem)

Hoewel de moderne zonnebloemcultivars een grote mate van zelfbestuiving kennen, is de soort primair een kruisbestuiver. Ook de Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) kenmerkt Zonnebloem als 100% kruisbestuivend (2). Het pollen wordt overgedragen via insecten, in het bijzonder door bijen (2).

In het wild komen in Nederland zonnebloemen niet voor. Wel zijn er planten aanwezig voortkomend uit gemorst zaad, dit gebeurt echter in beperkte mate (3). Tevens komt Zonnebloem voor in tuinen. Een verwant van Zonnebloem is *Helianthus tuberosus* (Aardpeer). Deze soort is nu nog zeldzaam in Nederland, maar neemt in aantal toe (3). Kruising tussen beide soorten is echter alleen mogelijk via kunstmatige methoden (4). Daarnaast komt *Helianthus laetiflorus* (stijve zonnebloem) in beperkte mate voor in Nederland. De verwachting is dat ook deze soort in aantal zal toenemen. Ten slotte komt *Helianthus rigidus* (stijve aardpeer) als tuinplant voor in Nederland.

Om verspreiding van transgenen te voorkomen, adviseert de COGEM de volgende voorschriften:

Plant			Fysische inperking		
Soort	Bestuiving	Aanwezigheid kruisbare verwanten	Insecten- bestuiving voorkomen	Wind- bestuiving voorkomen	Bijzondere maatregelen zaden en grond
<i>Helianthus annuus</i>	Z/I	C	+	-	nee

B. holboellii

De kruisbestuivingfrequentie van deze soort is onbekend wegens een gebrek aan literatuur. Bij de COGEM is bekend dat soorten die behoren tot het geslacht *Boechera* naast zelfbestuiving ook insectenbestuiving kennen. Verder is *B. holboellii* inheems in Noord-Amerika en komt de soort in Nederland niet in het wild voor. Bovendien zijn er in Nederland geen soorten bekend die behoren tot het geslacht *Boechera*. Echter, voorheen werden deze soorten ingedeeld in het *Arabis* geslacht. In Nederland komen in het wild soorten voor die tot dit geslacht behoren, maar deze zijn zeldzaam. Er zijn overigens wel *Arabis* soorten die in tuinen voorkomen. Aangezien het niet geheel duidelijk is of er in Nederland kruisbare verwanten voorkomen, adviseert de COGEM onderstaande voorschriften:

Plant			Fysische inperking		
Soort	Bestuiving	Aanwezigheid kruisbare verwanten	Insectenbestuiving voorkomen	Windbestuiving voorkomen	Bijzondere maatregelen zaden en grond
<i>Boechera holboellii</i>	A/Z/I	?	+	-	ja

B. stricta

Ook over *B. stricta* zijn weinig gegevens over kruisbestuivingsfrequentie terug te vinden in de literatuur. Deze soort kent net als *B. holboellii* insectenbestuiving en is inheems in Noord-Amerika. De soort komt niet voor in Nederland. Ook voor *B. stricta* werd voorheen ingedeeld in het *Arabis* geslacht. In Nederland komen *Arabis* soorten in tuinen voor waarmee mogelijk kruisbestuiving kan plaatsvinden. De COGEM adviseert daarom het volgende:

Plant			Fysische inperking		
Soort	Bestuiving	Aanwezigheid kruisbare verwanten	Insectenbestuiving voorkomen	Windbestuiving voorkomen	Bijzondere maatregelen zaden en grond
<i>Boechera stricta</i>	A/Z/I	?	+	-	ja

### T. halophila (Zoutkers)

Net als bovenstaande soorten, is ook over Zoutkers niet veel informatie beschikbaar omtrent de kruisbestuivingsfrequentie. De soort is inheems in de Verenigde Staten, Canada en China en groeit alleen onder zeer hoge zoutconcentraties. In Nederland zijn geen kruisbare verwanten bekend.

Gezien zijn voorkeur voor hoge zoutconcentraties, is de kans dat deze plant kan groeien in de 'zoete' omstandigheden in Nederland, naar de mening van de COGEM, zeer gering.

Toch acht de COGEM het nemen van bijzondere maatregelen om de verspreiding van zaden te voorkomen noodzakelijk. Er kan namelijk niet volledig uitgesloten worden dat de zaden in Nederland zullen uitgroeien. Zij komt daarom tot de volgende voorschriften:

Plant			Fysische inperking		
Soort	Bestuiving	Aanwezigheid kruisbare verwanten	Insectenbestuiving voorkomen	Windbestuiving voorkomen	Bijzondere maatregelen zaden en grond
<i>Thellungiella halophila</i>	Z/I	-	-	-	ja

### **Conclusie**

Het onderzoeksrapport omvat een grote verzameling van literatuur omtrent de kruisbestuivingsfrequentie van verschillende planten die bekend staan als zelfbestuivers en apomicten. Hieruit blijkt dat deze soorten in meer of mindere mate tot kruisbestuiving in staat zijn. Dit voortschrijdende inzicht vraagt om een herziening van de huidige lijst van inhullingsverplichtingen BGGO. Enerzijds adviseert de COGEM voor sommige plantensoorten dat de inhullingswijze strikter dient te worden en anderzijds adviseert zij voor andere soorten een minder strikte inhullingswijze.

Verder is de COGEM van mening dat een onderscheid tussen de inhullingswijze in een PK-I of PK-II kas, zoals in de huidige lijst, niet informatief is. De COGEM geeft daarom in het onderhavige advies een aantal doelvoorschriften om eventuele pollenverspreiding te voorkomen. Met behulp van deze doelvoorschriften kunnen adequate inperkingsmaatregelen genomen worden. Ten slotte adviseert zij om naast het bestuivingsstelsel van de betreffende plantensoort, tevens de aanwezigheid van kruisbare verwanten in Nederland op te nemen.

## Referenties

1. COGEM (1994). Inhulling van *Arabidopsis thaliana* (CGM/941207-09).
2. OECD (2005). Consensus document on the biology of *Helianthus annuus* L. (Sunflower). ENV/JM/MONO(2004)30.
3. Heukels' Flora van Nederland; R. van der Meijden; 2005, 23<sup>e</sup> druk; Wolters-Noordhoff, Groningen.
4. Canadian Food Inspection Agency (2005). The biology of *Helianthus annuus* L. (Sunflower); a companion document to the assessment criteria for determining environmental safety of plant with novel traits (Dir94-08). Bio2005-01.

Planten			Fysische inperking		
Orde	Soort	Bestuiving <sup>1</sup>	Pollendichte inhulling		Bijzondere maatregelen zaden en grond
			PKI/II kas Insectendicht	PK-I kas Niet-insectendicht	
<i>Brassicaceae</i>	<i>Arabidopsis thaliana</i>	Z/I	-	-	Ja
	<i>Boechera (Arabis) holboellii</i> (apomict)	A/Z/I	-	+	Ja
	<i>B. stricta (A. drummondii)</i> (apomict)	A/Z/I	-	+	Ja
	<i>Thlaspi caerulescens</i>	Z/I	-	+	Ja
	<i>Thellungiella halophila</i>	Z/I	-	+	Ja
<i>Fabaceae</i>	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Z/I	-	+	Nee
	<i>Pisum sativum</i>	Z/I	-	-	Nee
	<i>Vicia faba</i>	Z/I	-	+	Nee
<i>Linaceae</i>	<i>Linum usitatissimum</i>	Z/I	-	+	Nee
<i>Asteraceae</i>	<i>Lactuca sativa</i>	Z/I	-	+	Ja
	<i>Helianthus annuus</i>	Z/I	-	-	Nee
<i>Poaceae</i>	<i>Poa pratensis</i>	Z/A/W	+	+	Ja
	<i>Triticum aestivum</i>	Z	-	-	Nee
	<i>Hordeum vulgare</i>	Z	-	-	Nee

1. Bestuiving: A=apomict, I=insectenbestuiver, W=windbestuiver en Z=zelfbestuiver

Planten				Fysische inperking		
Orde	Soort	Bestuiving <sup>1</sup>	Aanwezigheid kruisbare verwanten <sup>2</sup>	Insectenbestuiving voorkomen <sup>3</sup>	Windbestuiving voorkomen <sup>4</sup>	Bijzondere maatregelen zaden en grond
<i>Brassicaceae</i>	<i>Arabidopsis thaliana</i>	Z/I	WV	+	-	Ja
	<i>Boechera (Arabis) holboellii</i> (apomict)	A/Z/I	?	+	-	Ja
	<i>B. stricta (A. drummondii)</i> (apomict)	A/Z/I	?	+	-	Ja
	<i>Thlaspi caerulescens</i>	Z/I	WV	+	-	Ja
	<i>Thellungiella halophila</i>	Z/I	-	-	-	Ja
<i>Fabaceae</i>	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Z/I	C	+	-	Nee
	<i>Pisum sativum</i>	Z/I	C	+	-	Nee
	<i>Vicia faba</i>	Z/I	C	+	-	Nee
<i>Linaceae</i>	<i>Linum usitatissimum</i> ;	Z/I	C	+	-	Nee
<i>Asteraceae</i>	<i>Lactuca sativa</i>	Z/I	C, WV	+	-	Ja
	<i>Helianthus annuus</i>	Z/I	C	+	-	Nee
<i>Poaceae</i>	<i>Poa pratensis</i>	Z/A/W	WV	-	+	Ja
	<i>Triticum aestivum</i>	Z/W	C	-	+	Nee
	<i>Hordeum vulgare</i>	Z/W	C	-	+	Nee

1. Bestuiving: A=apomict, I=insectenbestuiver, W=windbestuiver en Z=zelfbestuiver

2. Er wordt onderscheid gemaakt tussen aanwezigheid van cultuurgewassen (=C) en van wilde verwanten (=WV)

3. Insectenbestuiving dient voorkomen te worden door enerzijds het gebruik van een insectendichte kas of anderzijds het inhullen van de bloeiwijzen.

4. Windbestuiving dient voorkomen te worden door inhulling van de bloeiwijzen.