

Aan de staatssecretaris van Openbaar Vervoer en Milieu
Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat
De heer A.A. Aartsen
Postbus 20901
2500 EX Den Haag

DATUM 28 oktober 2025
KENMERK CGM/251028-01
ONDERWERP Advies Veldproef met gemodificeerde aardappelplanten met
phytophthoraresistentie

Geachte heer Aartsen,

Naar aanleiding van een adviesvraag over de ontwerpbeschikking IM-250007 betreffende de vergunningaanvraag, 'Teelt en monitoring van genetisch gemodificeerde aardappelplanten met Phytophthora-resistentie en aardappelplanten met een uitgeschakeld gevoeligheidsgen dat leidt tot een verlaagde vatbaarheid voor Phytophthora', van de Wageningen Universiteit, deelt de COGEM u het volgende mee.

Samenvatting:

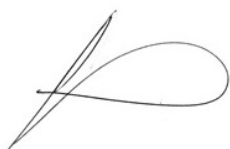
De COGEM is verzocht te adviseren over de milieurisico's van een kleinschalige (categorie 1) veldproef met genetisch gemodificeerde (gg)-aardappelplanten (*Solanum tuberosum*) die beter bestand zijn tegen *Phytophthora infestans*, de veroorzaker van aardappelziekte. De proef beslaat maximaal 1 hectare met ten hoogste 50.000 planten, waarbij alleen genen worden aangepast waarvan bekend is dat ze een rol spelen bij (het tegen gaan van) aardappelziekte.

De COGEM is van oordeel dat aan de criteria voor een categorie 1 veldproef wordt voldaan. De eventuele risico's blijven beperkt tot het proefveld, en de genen die ingebouwd of uitgeschakeld worden, vormen geen risico voor mens en milieu.

Aardappelplanten kunnen in Nederland niet verwilderen, of uitkruisen naar wilde verwanten. De kans dat een uitkruising naar andere cultuuraardappels leidt tot een aardappelras wordt als verwaarloosbaar klein ingeschat. Er wordt gecontroleerd op opslag elk jaar tot er geen opslag meer wordt waargenomen. Opslag uit aardappelzaad moet bestreden worden, mede in het kader van *P. infestans* bestrijding. Concluderend acht de COGEM de risico's voor mens en milieu van in de aanvraag beschreven werkzaamheden verwaarloosbaar klein.

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

Hoogachtend,



Prof. dr. ing. Sybe Schaap
Voorzitter COGEM

c.c.

- Drs. Y. de Keulenaar, Hoofd Bureau ggo
- Ministerie van IenW, Directie Omgevingsveiligheid en milieurisico's, DG Milieu en Internationaal

Met het oog op eventuele belangenverstrengeling is het COGEM lid dr. ir. R.Y. van der Weide niet betrokken geweest bij de besluitvorming over dit advies.

Advies Veldproef met genetisch gemodificeerde aardappelplanten met phytophthora-resistentie

COGEM-advies CGM/251028-01

1. Inleiding

De COGEM is naar aanleiding van een verzoek van de Wageningen Universiteit (IM-250007) verzocht te adviseren over de milieurisico's van een categorie 1 veldproef met genetisch gemodificeerde (gg-) aardappelen (*Solanum tuberosum*). Als gevolg van de genetische modificatie zullen de gg-planten minder vatbaar zijn voor aardappelziekte, die veroorzaakt wordt door de pathogene oömyceet *Phytophthora infestans*. De gg-aardappelplanten bevatten één of meerdere resistentiegenen tegen *P. infestans* afkomstig uit verschillende plantensoorten behorend tot het genus *Solanum*. Daarnaast zullen er aardappelplanten worden geteeld waarin genen die de plant vatbaar maken voor *P. infestans*, zijn uitgeschakeld. De werkzaamheden zullen plaatsvinden op een locatie in de gemeente Lelystad. De totale omvang van de veldproef is maximaal 1 hectare per jaar.

2. Eigenschappen van het gewas

De aardappelplant (*S. tuberosum*) behoort tot de familie van de *Solanaceae* en is oorspronkelijk afkomstig uit Zuid-Amerika.^{1,2} Het *Solanum*-genus omvat zo'n 1200 soorten, die zijn ondergebracht in subgenera of secties.³ De soort *S. tuberosum* is onderverdeeld in twee ondersoorten: *tuberosum* en *andigena*. De ondersoort *S. tuberosum* ssp. *tuberosum* (aardappel) wordt wereldwijd geteeld.²

2.1 Voorkomen in Nederland

In Nederland vormt aardappel een belangrijk akkerbouwgewas, waarbij de geteelde variëteiten in consumptie- en zetmeelaardappelen (fabrieksaardappelen) zijn onder te verdelen. Aardappel staat niet bekend als een plant die natuurlijke ecosystemen koloniseert en is niet in staat om te concurreren met grassen, bomen en heesters.¹¹ Er zijn geen aanwijzingen dat aardappel in Nederland kan verwilderen. Aardappel komt niet voor op de Standaardlijst van de Nederlandse Flora.⁴

In Nederland wordt aardappel vooral vegetatief vermeerderd. Aardappelknollen overleven slecht in koude vochtige bodems⁵ en zijn vorstgevoelig, hoewel ze enkele dagen met lage bodemtemperaturen (-1 °C tot -3 °C) kunnen overleven.⁶ De kans op bevriezing van de aardappelknollen is het grootst wanneer de knollen zich aan het oppervlak bevinden.⁷ Uit de praktijk blijkt dat in het veld achtergebleven aardappelknollen milde winters, en winters waarbij gedurende langere periode een isolerend sneeuwdek aanwezig is, kunnen overleven en opslagplanten kunnen vormen. Aardappelopslagplanten moeten in het kader van de bestrijding van *P. infestans* verplicht worden verwijderd.¹³ In de praktijk blijkt aardappelopslag effectief te worden bestreden.

2.2 Voortplanting

Aardappel kent de volgende structuren voor verspreiding en overleving: pollen, zaden en knollen. De mate waarin een ras bloeit en/of bessen met zaden vormt, is rasafhankelijk. Sommige rassen bloeien niet of nauwelijks, terwijl andere rassen overvloedig en gedurende een lange periode kunnen bloeien. Ook het aantal bessen varieert afhankelijk van het ras van nul tot meerdere bessen per tros.⁸

De bloeiwijze van aardappel bestaat uit een tros van 7 tot 15 bloemen, die zich elke 2 à 3 dagen van beneden naar boven openen. Elke bloem blijft 2 à 3 dagen geopend. Een bloem produceert gedurende circa 2 dagen pollen en de stempel blijft ongeveer 2 dagen ontvankelijk. Op het hoogtepunt van de bloei zijn 5 à 10 bloemen geopend. Meestal openen de bloemen zich in de ochtend en sluiten zij zich in de middag. Tussen aardappellrassen bestaan verschillen in de mate en de periode van bloei. De meeste aardappellrassen zijn zelfcompatibel en zijn hoofdzakelijk een zelfbestuiver. Kruisbestuiving kan echter ook plaatsvinden. In het algemeen wordt gesteld dat de mate van kruisbestuiving in het veld varieert tussen de 0 en 20%.⁹

Aardappelbloemen geven vaak geen tot weinig nectar af en produceren geen overvloedige hoeveelheden pollen, waardoor ze weinig aantrekkelijk zijn voor insecten. Toch zijn insecten de belangrijkste veroorzakers van kruisbestuiving. Bij experimenten werden geen aanwijzingen voor windbestuiving gevonden. Vooral hommels spelen een rol bij de kruisbestuiving omdat zij, in tegenstelling tot honingbijen, het stuifmeel van aardappelbloemen kunnen lostrillen.⁸

Het loof van aardappel, inclusief de bessen met eventuele zaden, wordt gewoonlijk voor de oogst afgedood en niet verder benut. Zaden die op de akker achterblijven, kunnen nog tien jaar levensvatbaar zijn.^{10,11} Het grootste deel van dit zaad zal echter eerder ontkiemen doordat de grond wordt bewerkt.¹¹ Opslagplanten uit zaad zijn kwetsbaar en kunnen in het algemeen goed met herbiciden worden bestreden.¹² Aardappelopslagplanten moeten in het kader van de bestrijding van *P. infestans* verplicht worden bestreden.¹³

2.3 Kruisbare verwanten

Doordat kruisbestuiving kan plaatsvinden bij aardappel, is uitkruising met gecultiveerde aardappellrassen in beperkte mate mogelijk. Uitkruising blijkt na een afstand van tien meter niet tot nauwelijks op te treden.^{14,15,16,21} Eén publicatie, waarbij een 'worst-case scenario' met zeer fertiele pollendonoren en mannelijk steriele ontvangers werd onderzocht, maakt melding van uitkruising op 21 meter.¹⁷

In Nederland komen een aantal aan aardappel verwante wilde soorten voor: tomaat, (*Solanum lycopersicon*), Zwarte nachtschade, (*Solanum nigrum* subsp. *nigrum*), Beklierde nachtschade (*Solanum nigrum* subsp. *schultesii*), Bitterzoet (*Solanum dulcamara*), Glansbesnachtschade (*Solanum physalifolium*) en Driabloemige nachtschade (*Solanum triflorum*).^{1,18} Deze soorten behoren tot een andere sectie van het geslacht *Solanum* dan *S. tuberosum*.^{19,20} In het geslacht *Solanum* zijn sterke kruisingsbarrières aanwezig, waardoor het niet waarschijnlijk is dat soorten uit verschillende subgenera met elkaar kunnen kruisen.² Onder natuurlijke omstandigheden werden tussen aardappel en *S. nigrum* of *S. dulcamara* geen hybriden aangetroffen.^{21,22} Ook is er gerapporteerd dat *S. triflorum* onder natuurlijke omstandigheden niet met *S. tuberosum* kan hybridiseren.²³ Bij experimentele kruisingen tussen aardappel en verschillende in Nederland voorkomende wilde verwanten (*S. nigrum*, *S. dulcamara* en *S. physalifolium*) werden geen levensvatbare nakomelingen gevonden.^{24,25,26}

3. Beschrijving van de werkzaamheden

De aanvrager is voornemens om over een periode van 10 jaar (tussen 2026 en 2036) veldproeven uit te voeren met gg-aardappelplanten. In de gg-aardappelplanten zullen verschillende *Phytophthora*-resistentiegenen worden ingebouwd, of worden genen die de plant gevoelig maken voor *Phytophthora* uitgeschakeld.

3.1 Kenmerken van de proefopzet

De proef betreft een gebied van maximaal 1 hectare, waarop maximaal 50.000 planten worden geteeld. Het veld ligt in de gemeente Lelystad, op tenminste drie kilometer afstand van een Natura 2000-gebied. Binnen de isolatiezone, waar de aanvrager geen zeggenschap over heeft, bevindt zich alleen een spoorlijn. Als er aangrenzende aardappelteelt plaatsvindt, is de aanvrager voornemens om een afstand van tenminste 3 meter in acht te nemen.²⁷

3.2 Teeltmethode

De experimenten zullen worden uitgevoerd op een manier die gebruikelijk is voor het telen van aardappelen. In de periode april-mei worden de aardappelen gepoot. Voor de opkomst wordt het proefperceel met herbiciden bespoten tegen onkruid. Voorafgaand aan het rooien vindt, zo nodig, mechanische of chemische vernietiging van het loof plaats. De aardappelen worden gerooid in de periode juli-augustus.

De vatbaarheid van de gg-aardappelen voor *Phytophthora*-infectie zal worden ingeschat door op sommige specifieke proefvelden kunstmatige infecties met *P. infestans* uit te voeren. De aanvrager stelt dat de proeven zullen worden uitgevoerd conform de door het voormalige 'Productschap Akkerbouw' opgestelde regels omtrent proefvelden, maar specificeert niet hoe deze maatregelen genomen worden. Het 'Productschap Akkerbouw' is in 2015 ontbonden;²⁸ de taken zijn overgenomen door het ministerie van LNV, dat het 'Teeltvoorschrift *Phytophthora infestans* in aardappelen' heeft opgesteld.²⁹

Vervoer van gg-aardappelen van en naar proefvelden zal plaatsvinden in nylon of jute netzakken, in houten of kunststoffen aardappelkisten, of in een afgesloten (vracht)auto of aanhangwagen. Alle zakken en kisten zullen gelabeld worden zodat er geen verwisseling van gg- en niet-gg-planten kan plaatsvinden.

3.3 Monitoring

Zoals gebruikelijk bij aardappelteelt zullen er regelmatig inspecties plaatsvinden van de planten. Hierbij zullen, de overlevingskenmerken, zoals bloeiwijze, zaden en opslag, evenals de aanwezigheid van bacterie- of virusziekten, gecontroleerd worden. Als er bij controles bessen worden gevonden, zullen deze worden verwijderd. Daarnaast zullen in dit experiment eventuele fenotypische veranderingen en veranderingen in resistentie en interactie met de omgeving worden beoordeeld en gerapporteerd. Hierbij geldt de niet-getransformeerde plant als referentie.

De frequentie van de inspecties zal afhangen van het groeiseizoen en de status van de planten, en kan variëren van enkele keren per week tot minimaal eens in de vier weken. Er zal ook op cruciale momenten, zoals bij het poten en oogsten, extra gecontroleerd worden.

3.4 Afronding en nazorg van de proef

De geoogste knollen worden na de experimenten afgevoerd in nylon of jute netzakken, in houten of kunststoffen aardappelkisten, in een afgesloten (vracht)auto of aanhangwagen. Het dode loofmateriaal en de niet-gerooidde knollen zullen, zoals gebruikelijk in de aardappelteelt, op het land achterblijven. De velden zullen worden gecontroleerd op opslagplanten tot een jaar na de laatste opgekomen opslagplanten. Deze worden verwijderd door mechanische en/of chemische methoden. Overtollige geoogste knollen zullen worden vernietigd, bijvoorbeeld door verbranding, autoclaveren,

bevrozen of vernalen. Geoogst bladmateriaal dat wordt gebruikt in het laboratorium zal na gebruik worden vernietigd door middel van autoclaveren.

4. Genetische modificatie

4.1 Beschrijving van de genmodificaties

Hieronder wordt beschreven welke genetisch gemodificeerde aardappelplanten in de veldproef zullen worden gebruikt. Ook kruisingen van lijnen die met deze methoden zijn verkregen, kunnen in het experiment worden ingezet.

4.1.1 Resistentiegenen

Een deel van de modificaties (R-type modificaties) betreft de insertie van resistentiegenen die beschermen tegen *Phytophthora*-infecties. Voor deze experimenten worden resistentiegenen gebruikt uit diverse solanumsoorten.³⁰ De aanvrager geeft aan uitsluitend R-type genen te zullen gebruiken waarvan de functie al bekend is uit andere aardappelrassen of solanumsoorten. Deze genen behoren tot drie families: de extracellulaire 'receptor-like kinases' (RLKs) en 'receptor-like proteins' (RLPs), en de intracellulaire 'nucleotide-binding leucine-rich repeat' (NLR).

4.1.2 Vatbaarheidsgenen

Naast het inbrengen van resistentiegenen worden ook proeven uitgevoerd waarbij vatbaarheidsgenen ('Susceptibility genes' of S-genen) met behulp van mutagenese (M-type) worden uitgeschakeld. Dit betreft alle genen waarvan het uitschakelen mogelijk leidt tot een verminderde gevoeligheid van de plant voor ziekteverwekkers. Aangezien deze genen tot verschillende genfamilies kunnen behoren, is het niet mogelijk om één specifieke functie voor alle vatbaarheidsgenen te geven. Voor het uitschakelen van deze genen maakt de aanvrager gebruik van een CRISPR-Cas-systeem.

4.2 Manier van transformatie

De transformatie van de verschillende genen wordt door middel van verschillende soorten genetische modificaties en met diverse vectoren tot stand gebracht. De aanvrager noemt de inbreng van resistentiegenen de R-type modificatie, en de mutatie van vatbaarheidsgenen de M-type modificatie. Alle transformaties zijn uitgevoerd in het laboratorium onder vergunning IG 15-361. De gemodificeerde planten zijn reeds in een kas of gaaskas onderzocht. Planten die sterke afwijkingen vertoonden ten opzichte van het uitgangsras, zijn in een eerder stadium verwijderd.

4.2.1 R1-type modificatie

Binnen de linker- en rechtergrensgebieden (LB en RB) van het T-DNA ligt het resistentiegen, samen met zijn eigen promotor en terminator. De gebruikte resistentiegenen in deze categorie zijn afkomstig uit verschillende *Solanum*-soorten, waaronder ook soorten die niet met aardappel kunnen kruisen. Daarnaast wordt het *nptII*-gen (afkomstig uit *Escherichia coli*), dat codeert voor kanamycineresistentie, samen met de Pnos-promotor en Tnos-terminator (beide afkomstig uit *Agrobacterium tumefaciens*), binnen het T-DNA ingebracht. De COGEM heeft van het *nptII*-gen in 2007 beoordeeld dat er geen milieurisico is.³¹ In de gegenereerde planten in deze categorie zijn één tot tien kopieën van het resistentiegen geïntegreerd. De planten zijn met PCR gecontroleerd op de aanwezigheid van de volledige T-DNA-insert.

Als vectoren zijn pBIN of pCambia gebruikt; deze bevatten uitsluitend genen die van nature voorkomen in *E. coli* of *A. tumefaciens*. Een van deze genen is het antibioticaresistentiegen *nptIII*, waarvan de COGEM eerder heeft vastgesteld dat het geen milieurisico vormt.³¹

4.2.2 R2-type modificatie

Voor de R2-categorie worden de planten op een vergelijkbare wijze getransformeerd als bij R1, eveneens met behulp van de pBIN- of pCambia-vectoren. In dit geval worden echter geen antibioticaresistentiegenen in de plant ingebracht, en zijn alle resistentiegenen afkomstig uit *Solanum*-soorten die met aardappel kunnen kruisen. In de planten uit deze categorie zijn één tot vijf kopieën van het resistentiegen geïntegreerd. Ook hier is met PCR gecontroleerd op de aanwezigheid van de volledige T-DNA-insert.

4.2.3 R3-type modificatie

In de R3-categorie worden resistentiegenen stabiel in het genoom van aardappelprotoplasten geïntegreerd. DNA-fragmenten die de gewenste resistentiegenen bevatten, samen met homologe sequenties die overeenkomen met de beoogde integratieplaats, worden samen met Cas9 of Cas12 en een specifiek guide-RNA (sgRNA) in de cellen gebracht. Deze categorie transformanten bevatten één tot vier kopieën geïntegreerde resistentiegenen.

4.2.4 M1-type modificatie

In de M1-categorie wordt het Cas9 (afkomstig uit *Streptococcus pyogenes*) of Cas12 (geen afkomst vermeld), onder de controle van de PcUbiq-2-promoter (afkomstig uit *Petroselinum crispum*), samen met één tot zeven sgRNA's coderende genen in het genoom geïntegreerd. Daarnaast wordt het *nptII*-gen of een het TurboRFP gen (afkomstig uit *Entacmaea quadricolor*), beide onder de controle van de CsVMV-promotor (afkomstig van het Cassava Vein Mosaic Virus), ingebracht waarmee getransformeerde planten geselecteerd kunnen worden. Voor elk van de gewenste genetische veranderingen zijn de benodigde DNA-elementen in afzonderlijke T-DNA's samengebracht. Vervolgens zijn deze T-DNA's in de pCLS47-23-vector geplaatst, die gebruikt werd voor de transformatie. De pCLS47-23-vector bestaat uit sequenties die oorspronkelijk afkomstig zijn uit *E. coli* of *A. tumefaciens*. In de gegenereerde planten zijn één tot tien kopieën van de T-DNA-sequentie aanwezig. Ook hier is met PCR gecontroleerd op de aanwezigheid en het intact zijn van de T-DNA-inserties.

4.2.5 M2-type modificatie

Bij merkervrije mutagenese (categorie M2) worden DNA- elementen zoals bij M1-type modificatie aangemaakt, maar hierbij worden slechts één tot vier sgRNA genen toegevoegd die tijdelijk in de plant tot expressie worden gebracht. De T-DNA's die de gensequenties bevatten zijn slechts voor een korte periode in de plant aanwezig en worden niet geïntegreerd in het genoom. Met PCR wordt gecontroleerd of de T-DNA-sequenties daadwerkelijk afwezig zijn.

4.2.6 M3-type modificatie

In de M3-categorie worden uitsluitend de Cas9- of Cas12-eiwitten, samen met lineair sgRNA, direct in protoplasten ingebracht. Vervolgens worden via standaard weefselkweek planten uit deze cellen gegenereerd. De mutanten worden geselecteerd op basis van PCR-analyse.

5. Eerder COGEM advies

De COGEM heeft in het verleden verschillende keren positief geadviseerd over kleinschalige en grootschalige veldproeven met aardappelen.^{32,33,34,35} In 2011 en in 2013 is geadviseerd over een kleinschalige veldproef met aardappelen resistent tegen *P. infestans*.^{36,37} Tevens heeft de COGEM in 2011 geadviseerd over de teelt, import en verwerking van deze gg-aardappel.³⁸ De COGEM heeft eerder richtlijnen opgesteld voor de beoordeling van veldproefaanvragen met genetisch gemodificeerde planten.³⁹

Op basis van resultaten van een in opdracht van de COGEM uitgevoerd onderzoek, heeft de commissie in 2011 geadviseerd over de isolatieafstand ten opzichte van kleine kwekers bij veldproeven met gg-aardappelen.⁴⁰ De kans op kruisingen met aardappelen van kleine kwekers werd als dusdanig gering ingeschat dat een isolatieafstand niet nodig werd geacht.

6. Overweging en advies

Dit advies betreft een vergunningaanvraag voor een categorie 1 veldproef met gg-aardappelen met een te verwachten verhoogde ziekteresistentie tegen *P. infestans*. De voorgenomen werkzaamheden voldoen aan de criteria voor een categorie 1 veldproef. De werkzaamheden worden op één locatie uitgevoerd met een maximale grootte van één hectare waarop maximaal 50.000 planten staan. Alleen genen waarvan de functie bekend is, namelijk een rol bij *Phytophthora*-infecties, worden gebruikt.

Aardappel komt niet van nature voor in Nederland en kan hier niet verwilderen, noch uitkruisen met verwante soorten die in Nederland voorkomen. De gg-aardappel zou theoretisch naar andere cultuurrassen kunnen uitkruisen.^{14,15,21} In het veld wordt aardappel echter maar door een zeer kleine groep kwekers gebruikt voor kruisingen.⁸ De kans dat er via onbedoelde uitkruising een marktwaardig aardappelras ontstaat wordt als zeer klein beoordeeld. De COGEM is van oordeel dat het vanuit het oogpunt van mogelijke milieurisico's niet nodig om een isolatieafstand te hanteren om uitkruising van een veldproef met gg-aardappelen naar het veredelingsproces te voorkomen.

Er kunnen door het achterblijven van knollen in de grond, of het ontkiemen van zaad opslagplanten ontstaan. Deze dienen in het kader van de verplichte bestrijding tegen *P. infestans* altijd voor de bloei verwijderd te worden. In de beschikking is verder opgenomen dat er tot één jaar nadat opslag is waargenomen op opslag gecontroleerd moet worden.

De COGEM concludeert dat de voorgenomen werkzaamheden voldoen aan de criteria voor een categorie 1 veldproef en is van oordeel dat de risico's van deze veldproef voor mens en milieu verwaarloosbaar klein zijn.

Referenties

1. Duistermaat H (2020). Heukels' Flora van Nederland, ed. 24. Noordhoff Uitgevers
2. OECD. (1997). Consensus Document on the Biology of *Solanum tuberosum* subsp. *tuberosum* (Potato) No. 8
3. Kew Science – Plants of the World Online – *Solanum* L.
<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:30000630-2> (bezocht op 19-9-2025)
4. Duistermaat H, Sparrius LB, Denters T. 2021. Standaardlijst van de Nederlandse flora 2020. Gorteria - Dutch Botanical Archive 43: 109-156
5. Eastham K & Sweet J (2002). Genetically modified organisms (GMOs): the significance of gene flow through pollen transfer. Environmental issue report No. 28

6. Van de Wiel CCM et al. (2011). Crop volunteers and climate change. COGEM-onderzoeksrapport COGEM 2011-11
7. Veerman A (2003). Teelt van consumptieaardappelen. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving
8. Lammerts van Bueren E & Van Loon J (2011). De praktijk van kleine kwekers in de aardappelveredeling in Nederland. COGEM-onderzoeksrapport CGM 2011-05
9. Plaisted RL (1980). Potato. In: Fehr WR & Hadley HH (Eds). Hybridization of crop plants. Am Soc Agr Wisconsin. USA
10. Lawson HM (1983). True potato seeds as arable weeds. Potato Research 26: 237-246
11. Hin CJA (2001). Landbouwkundige risico's van uitkruising van ggo-gewassen. Centrum voor Landbouw en Milieu CLM 511-2001
12. Van den Brink L et al. (2008). Gewas- en teeltbeschrijving van suikerbiet, maïs en aardappel in relatie tot verspreiding van genetisch materiaal. Praktijkonderzoek Plant & Omgeving PPO nr. 3250099300
13. Regeling plantgezondheid § 3.4. (bezocht op 18-9-2025) https://wetten.overheid.nl/BWBR0044863/2025-04-01/o#Hoofdstuk3_Paragraaf3.4
14. Tynan JL et al (1990). Low frequency of pollen dispersal from a field trial of transgenic potatoes. J Genet Breed. 44: 303-305
15. Conner AJ & Dale PJ. (1996). Reconsideration of pollen dispersal data from field trials of transgenic potatoes. Theor. Appl. Genet. 92: 505-508
16. Van de Wiel C & Lotz B (2004). Inventarisatie van de wetenschappelijke kennis over uitkruising in maïs, koolzaad, aardappel en suikerbiet voor het coëxistentieoverleg 2004. Plant Research International Nota 322. Wageningen
17. Petti C et al. (2007). Facilitating co-existence by tracking gene dispersal in conventional potato systems with microsatellite markers. Environ. Biosaf. Res. 6: 223-235
18. Weeda EJ R et al. (2003). Nederlandse oecologische flora. Wilde planten en hun relaties 3. KNNV Uitgeverij /IVN
19. Poczai P et al (2008). Analysis of phylogenetic relationships in the genus *Solanum* (Solanaceae) as revealed by RAPD markers. Plant. Syst. Evol. 275: 59-67
20. Weese TL & Bohs L (2007). A three-gene phylogeny of the genus *Solanum* (Solanaceae). Syst. Bot. 32: 445-463
21. McPartlan H & Dale P (1994). An assessment of gene transfer by pollen from field grown transgenic potatoes to non-transgenic potatoes and related species. Transgenic Res. 3: 216-225
22. Raybould AF & Gray AJ (1993). Genetically modified crops and hybridization with wild relatives: a UK perspective. J. Appl. Ecol. 30: 199-219
23. Love SL (1994). Ecological risk of growing transgenic potatoes in the United States and Canada. Am. Potato J. 71: 647-658
24. De Vries FT et al (1992) A study of the real chances for spontaneous gene flow from cultivated plants to the wild flora of the Netherlands. Gorteria. Supplement 1: 1-100
25. Conner AJ (2006). Biosafety evaluation of transgenic potatoes: gene flow from transgenic potatoes. International symposium: 'Ecological and environmental biosafety of transgenic plants'. 127-140.
26. Eijlander R & Stiekema WJ (1994). Biological containment of potato (*Solanum tuberosum*): outcrossing to the related wild species black nightshade (*Solanum nigrum*) and bittersweet (*Solanum dulcamara*). Sex Plant Reprod. 7: 29-40
27. Regeling teelt – Hoofdstuk 2, artikel 6,7,8 <https://wetten.overheid.nl/BWBR0036074/2015-11-26#Hoofdstuk2> (bezocht op 19-9-2025)
28. SER - Overzicht product- en bedrijven. <https://web.archive.org/web/20181031133306/https://www.ser.nl/nl/taken/pbo/kennismaking/overzicht.aspx> (bezocht: 19-9-2025)
29. LVVN: teeltvoorschriften akkerbouw en tuinbouw – Teeltvoorschrift *Phytophthora infestans* in aardappelen. <https://www.nvwa.nl/onderwerpen/teeltvoorschriften-akkerbouw-en-tuinbouw/teeltvoorschrift-phytophthora-infestans> (bezocht 18-09-2025)
30. Ngou BPM et al. (2022). Thirty years of resistance: Zig-zag through the plant immune system. Plant Cell 34: 1447-1478
31. COGEM (2007). Advies gebruik van antibioticumresistentiegenen in gewassen voor veldproeven. COGEM-advies CGM/070703-01
32. COGEM (2004). Testen en vermeerderen van genetisch gemodificeerde aardappelplanten met een verlaagd amylosegehalte. COGEM-advies CGM/041221-01
33. COGEM (2007). Veldproef met genetisch gemodificeerde aardappelplanten met een verlaagd amylosegehalte. COGEM-advies CGM/070920-01
34. COGEM (2008). Grootschalige veldproef met de genetisch gemodificeerde aardappelkloon AV 43-6-G7 met een verlaagd amylosegehalte. COGEM-advies CGM/080122-01
35. COGEM (2012). Kleinschalige veldproef met de genetisch gemodificeerde aardappelkloon AV43-6-G7 met een verlaagd amylosegehalte. COGEM-advies CGM/121205-01
36. COGEM (2011). Kleinschalige veldproef met genetisch gemodificeerde aardappelplanten met een verhoogde resistentie tegen *Phytophthora infestans*. COGEM-advies CGM/111213-01

37. COGEM (2013). Kleinschalige veldproef met *Phytophthora infestans* resistente gg-aardappelen. COGEM-advies CGM/130128-01
38. COGEM (2011). Teelt, import en verwerking van de genetisch gemodificeerde aardappel AV43-6-G7. COGEM-advies CGM/110330-01
39. COGEM (2008). Aanpassing van advies over de indeling van veldwerkzaamheden met genetisch gemodificeerde planten. COGEM-advies CGM/081125-02
40. COGEM (2011). Advies Herziening isolatieafstand ten opzichte van kleine kwekers bij veldproeven met gg-aardappelen. COGEM-advies CGM/110706-02