

***De praktijk van kleine kwekers in de
aardappelveredeling
in Nederland***

*Edith T. Lammerts van Bueren (Louis Bolk Instituut)
Jan P. van Loon*

April 2011

Dit rapport is in opdracht van de Commissie Genetische Modificatie samengesteld. De meningen die in het rapport worden weergegeven zijn die van de auteurs en weerspiegelen niet noodzakelijkerwijs de mening van de COGEM.

E.T. Lammerts van Bueren en J.P. van Loon, 2011. De praktijk van kleine kwekers in de aardappelveredeling in Nederland. COGEM rapport nr. CGM 2011-05. COGEM, Bilthoven, 48pp.

Foto voorkant kaft: Louis Bolk Instituut

www.louisbolk.nl

LOUIS BOLK
I N S T I T U U T



de natuurlijke kennisbron

Voorwoord

Dit rapport over de aardappelveredelingspraktijk in Nederland is in opdracht van de Commissie Genetische Modificatie samengesteld ter ondersteuning van de adviserende taak van de COGEM en de uitvoerende taak van het Ministerie van Infrastructuur en Milieu/Bureau GGO.

De uitvoerders zijn prof.dr.ir. E.T. Lammerts van Bueren, senior onderzoeker veredeling van het Louis Bolk Instituut te Driebergen en coördinator van het Bioimpuls aardappelveredelingsproject waarbij gebruik wordt gemaakt van het boerenkwekerssysteem, en ir.J.P. van Loon, gepensioneerd aardappelkweker, nu werkzaam als vrije kweker te Dronten en voorzitter van de aardappelkwekersvereniging AKV Midden Nederland.

Wij zijn de volgende personen zeer erkentelijk voor de informatie die ze ons hebben verstrekt: P. Keijzer (Fobek BV), M. Winters (Agrico), R. Graveland (HZPC), J. Eising (Den Hartigh BV), P. van den Heuvel (Van Rijn-KWS), J-D. Driesprong (C.Meijer BV) en L.. Mertens (Louis Bolk Instituut).

Met dank aan M. van Bruggen (Louis Bolk Instituut) voor het maken van de figuren. En speciale dank voor commentaar en suggesties van ir. M. Tiemens-Hulscher (Louis Bolk Instituut) en de begeleidingscommissie bestaande uit: Dr. ir. M. Bovers (Coördinator subcommissie Landbouw COGEM), Dr. D.C.M. Glandorf (Bureau GGO, RIVM), Dr. ir. P.A.M. Hogervorst (Ministerie van Infrastructuur en Milieu), en Prof.dr.ir. F. Govers (Wageningen University, Laboratory of Phytopathology).

Driebergen, april 2011

Edith Lammerts van Bueren

Jan van Loon

Auteurs

Inhoudsopgave

Voorwoord	3
Inhoudsopgave	5
Samenvatting	7
1 Inleiding	9
1.1 Doelstelling	9
1.2 Vraagstelling	9
1.3 Uitvoering	9
1.4 Aardappelteelt in Nederland	9
1.5 Definities: kweker, kleine kweker en vrije kweker	10
2 Ontwikkeling van het aardappelkweekwerk in Nederland	11
2.1 Eerste kwekers	11
2.2 Ondersteunend onderzoek	11
2.3 Toename kleine kwekers	12
2.4 Centrale rol van handelshuizen	13
2.5 Belang van de kleine kwekers toen en nu	13
3 Nederlandse kweekbedrijven, kleine kwekers, en hun geografische spreiding	17
3.1 Kweekbedrijven en handelshuizen in pootgoed	17
3.2 Aantal kleine kwekers	19
3.3 Geografische spreiding van kleine kwekers	20
4 De praktijk van de aardappelveredeling	21
4.1 Basis werkwijze aardappelveredeling: kruisen en selecteren	21
4.2 Taakverdeling tussen kweekbedrijf en kleine kweker	22
5 De bloei en kruisbestuiving bij aardappel	25
5.1 Bloembioologie	25
5.2 Kruisbestuiving	25
5.3 Kruisingen in de veredeling	27
5.4 Veld of kas?	27
5.5 Kruisen in het veld	28
5.6 Factoren die de kans op ongewenste kruisbestuiving in het veld van een kleine kweker beïnvloeden	31
6 Discussie en conclusies	33
7 Literatuur	35
Bijlage 1. Areaal gangbare en biologische aardappelteelt in Nederland tussen 2000-2009	39

Bijlage 2. Definities	41
Bijlage 3. Afkortingen	43
Bijlage 4. Organisaties	45

Samenvatting

Doel van dit onderzoek betreft een inventarisatie van de aardappelveredelingspraktijk in Nederland en de specifieke rol van de kleine kwekers hierin, ook wel hobby- of boerenkwekers genoemd. Dit onderzoek is uitgevoerd ten behoeve van de adviserende taak van de COGEM naar het Ministerie van Infrastructuur en Milieu/Bureau GGO. Het onderzoek heeft als doel om meer zicht te krijgen op de kans dat uitkruising zou kunnen plaatsvinden vanuit proefvelden met genetisch gemodificeerde (gg) aardappelen naar velden van kleine kwekers die in sommige gevallen kruisingen uitvoeren in het open veld.

Nederland is internationaal een toonaangevend land in de aardappelveredeling en kent een voor Europa uniek aardappel-veredelingssysteem met participatie van zo'n 150 kleine kwekers (veredelaars). Deze zogenaamde 'kleine kwekers' zijn in de meeste gevallen beroepsmatige aardappel(pootgoed)telers die als nevenactiviteit op een no-cure/no-pay basis meewerken in de aardappelveredeling al of niet in directe samenwerking met een kweekbedrijf. Hoewel het aantal kleine kwekers sinds 1960 sterk is teruggelopen, is het aantal momenteel stabiel en het belang ervan nog steeds aanzienlijk. Van de huidige Nederlandse rassen is de helft door kleine kwekers geselecteerd en deze rassen beslaan zo'n 44% van het totale areaal aan pootaardappelen in Nederland. De meeste kleine kwekers bevinden zich in de noordelijke provincies waar ook het beste luisvrij en dus virusvrij pootgoed te telen is. Uit deze inventarisatie wordt geschat dat ca. 32 kleine kwekers (21%) zelf kruisingen maakt en de anderen het kruisingswerk overlaten aan een commercieel kweekbedrijf waarmee samengewerkt wordt. Van de kleine kwekers die zelf kruisen doen er slechts zo'n 9 (35%) dat niet in een kas(je) maar in het open veld en vormen dus een minderheid. Dit aantal kan van jaar tot jaar variëren als ook de betreffende kweker en locatie.

De huidige aardappelrassen zijn overwegend zelfbestuivende rassen maar laten desondanks ook kruisbestuiving toe. De schatting in de literatuur is dat de kruisbestuiving in het veld ongeveer 0-20% is door wind of hommels (of andere stuifmeel-verzamelande insecten). Er zijn diverse factoren (o.a. geen pollenvorming door mannelijke steriliteit, geheel geen bloei of geen gelijktijdige bloei, verminderde vitaliteit van pollen bij te warm of nat weer, bloem- of besabotie, gebruik van insecticiden) die de kans op ongewenste kruisbestuiving door wind en hommels klein maken. Sommige kleine kwekers houden bewust rekening met een kans op kruisbestuiving en voeren de kruisingen zo vroeg mogelijk in de ochtend uit op pas geopende bloemen of in rijpe knoppen. Desalniettemin is het niet geheel uit te sluiten dat de wind of hommels met de bestuiving de kweker te vroeg af is geweest. Hommels kunnen in principe enkele kilometers vliegen, maar de literatuur laat zien dat de meeste kans op uitkruising bij aardappel binnen 10 - 20 meter is met een duidelijke afname op grotere afstanden. Op (biologische) bedrijven met actief sloot- of perceelsrandenbeheer gericht op bloemen en nuttige insecten, is de kans op aanwezigheid van hommels en dus kruisbestuiving groter dan bij een gangbare bedrijfsvoering waar veelal insecticiden worden gebruikt.

Het komt ook voor dat een kleine kweker geen gerichte kruising in het veld heeft uitgevoerd, maar willekeurige bessen uit een aardappelveld van een gewenste moeder (ras) verzamelt. Dit gebeurt overigens sporadisch. In dat geval zal men nooit zeker weten wie de vader is geweest.

Een andere situatie waarbij aardappelzaad wordt verzameld zonder dat handmatige kruisingen worden uitgevoerd is de instandhouding van aardappelcollecties door genenbanken, zoals bij het Centrum voor Genetische Bronnen Nederland (CGN) in Wageningen. Genenbanken moeten het zaad van hun aardappelcollectie van tijd tot tijd verversen voordat de kiemkracht van het zaad te ver terugloopt. Om te voorkomen dat er door kruisbestuiving tussen de populaties ongewenste vermenging optreedt, wordt iedere afzonderlijke aardappelpopulatie in kleine veldjes verspreid op 40 m afstand in een hoogopgroeiend rogge- of maisveld vermeerderd.

Indien de omstandigheden er toe geleid hebben dat er daadwerkelijk een niet gewenste kruisbestuiving in het veld van de kleine kweker heeft plaatsgevonden, wil dat nog niet zeggen dat dit automatisch ook als ras in de markt terecht zal komen. Immers, na de bes- en zaadvorming volgt nog een selectiefase. Uit de praktijk blijkt dat gemiddeld genomen 90% van de jaarlijks uitgezaaide klonen afkomstig uit gerichte kruisingen al in het eerste jaar wordt weg geselecteerd omdat die niet de door de kweker gezochte en door de markt vereiste combinatie van (knol en loof)kenmerken bezit. De kans dat een nakomeling de strenge selectie doorstaat en een marktwaardig ras wordt, is heel klein en in de meeste gevallen minder dan 0,3 - 0,01%.

De vraag die niet expliciet aan kleine kwekers is voorgelegd is hoe zij zullen handelen in het geval van een naburig gg-aardappelperceel. Echter de inschatting van de auteurs is dat de kleine kweker in dat geval meer voorzorgsmaatregelen zal nemen om uitkruising in het veld te voorkomen door bijvoorbeeld een ongeopende, rijpe bloem te bestuiven of mogelijk niet in het open veld te kruisen. De kans op uitkruising is weliswaar klein -en de kans dat daar een ras uitkomt is nog veel kleiner-, maar de impact van een ras ontstaan uit een ongewenste kruising met een gg-aardappel is vele malen groter dan de impact van een ras ontstaan uit een ongewenste kruising met een willekeurig ander aardappelras. Immers, zo'n nieuw (gg-)ras ontstaan door ongewenste uitkruising met de gg-aardappel zal zijn waarde verliezen en kan zelfs een enorme lastenpost worden als de eigenaar van de 'intellectual property' van de gg-aardappel claims gaat leggen vanwege het onrechtmatig gebruik van de gg-eigenschap.

1 *Inleiding*

1.1 *Doelstelling*

Doel van dit onderzoek betreft een inventarisatie van de aardappelveredelingspraktijk in Nederland en de specifieke rol van de kleine kwekers hierin, ook wel hobby- of boerenkwekers genoemd. Hierdoor verkrijgt de COGEM meer inzicht in de veredelingspraktijk, ter verbetering van haar adviserende taak. Het Ministerie van Infrastructuur en Milieu/Bureau GGO wil beter inzicht krijgen in de omvang en toekomstige ontwikkeling van de activiteiten van de kleine kwekers. Het onderzoek heeft als doel om meer zicht te krijgen op de kans dat uitkruising zou kunnen plaatsvinden vanuit proefvelden met genetisch gemodificeerde (gg) aardappelen naar velden van deze kleine kwekers. Dit is van belang voor de maatregelen die aan aanvragers van veldproeven met gg-aardappelen worden opgelegd om uitkruising te voorkomen naar kleine kwekers die kruisingen uitvoeren in het open veld.

1.2 *Vraagstelling*

In dit onderzoek worden de volgende vragen behandeld:

1. Wat is de betekenis, rol en omvang van kleine kwekers in de aardappelveredeling in Nederland?
2. Wat is de aard van de activiteiten van de kleine kwekers in de aardappelveredeling?
3. Wat zijn de factoren die de kans op een mogelijke, ongewenste uitkruising bij aardappel in het veld van kleine kwekers beïnvloeden?

1.3 *Uitvoering*

Voor het beschrijven van de procedure bij het aardappelkweken door kleine kwekers is onder meer gebruik gemaakt van de kennis en ervaring van kleine kwekers die gedocumenteerd zijn in de eerste uitgave van het Handboek Aardappelveredeling voor Boerenkwekers (Lammerts van Bueren & Tiemens-Hulscher 2010) dat in het kader van het Bioimpuls Veredelingsproject werd samengesteld. Gegevens met betrekking tot de omvang hebben wij verzameld door een telefonische belronde langs diverse kweekbedrijven met de vraag hoeveel kleine kwekers bij hen zijn aangesloten, wat de gemiddelde omvang van jaarlijkse klonen is waarin zij selecteren, hoeveel kwekers zelf kruisen en zo ja, in een kas of open veld. Deze gegevens hebben wij aangevuld met informatie van de kwekersverenigingen, literatuur en eigen kennis van de sector.

1.4 *Aardappelteelt in Nederland*

De aardappelteelt in Nederland omvat consumptieaardappelen (tafel-, frites- en chips-), zetmeelaardappelen en pootaardappelen. De belangrijkste teeltgebieden van consumptieaardappelen in Nederland zijn Zuidwest Nederland, Noord-Brabant, en Flevoland. Deze beslaan gezamenlijk ca 50% van het totale areaal aardappel. In de veenkoloniën (in Drenthe en

Groningen) worden veelal fabrieksaardappels voor zetmeel geteeld. De pootaardappelteelt is vooral geconcentreerd in het noorden van Friesland en Groningen, Noord-Holland en de Noordoostpolder. Dit vanwege verminderde aanwezigheid van luizen en daarmee van virusziekten.

De omvang van de gangbare aardappelteelt is na een lichte daling tussen 2000 en 2005 de laatste jaren redelijk stabiel gebleven met in totaal zo'n 150.000 ha (zie Bijlage 1, tabel 1). Naast de gangbare teelt vindt ook biologische aardappelteelt plaats. Ook deze tak is momenteel redelijk stabiel qua areaal, dit in tegenstelling tot de periode tussen 2002 en 2007 waarin een sterke daling (25%) te zien was, als gevolg van heftige Phytophthora aantastingen en het ontbreken van (voldoende aantal) resistente rassen (zie Bijlage 1, tabel 2.).

1.5 Definities: kweker, kleine kweker en vrije kweker

In dit rapport komen een aantal vaktermen voor waarvan de definities in Bijlage 2 worden gegeven.

In Bijlage 3 staan de afkortingen die gebruikt worden en hun betekenis (Bijlage 3).

Om dit document goed te kunnen lezen is het met name belangrijk onderscheid te maken tussen een 'kweker' en 'kleine kweker'. De 'kweker' is in de aardappelsector de veredelaar die beroepsmatig bij een commercieel kweek- of veredelingsbedrijf werkt. De 'kleine kweker' is iemand die op een no-cure/no-pay basis samenwerkt met een kweekbedrijf. In de meeste gevallen is het een beroepsmatige aardappel(pootgoed)teler die als nevenactiviteit 'kweekwerk' doet. Binnen de categorie van kleine kwekers is een klein deel niet direct aangesloten bij een specifiek kweekbedrijf. Deze opereren als zogenaamde 'vrije kwekers'.

Er kan gemakkelijk begripsverwarring ontstaan omdat, anders dan in de aardappelsector, in de tuinbouw en sierteelt het begrip kweker slaat op de producent, dus de teler van de gewassen.

2 *Ontwikkeling van het aardappelkweekwerk in Nederland*

Nederland kent een uniek aardappelkweekstelsel, met zo'n 150 kleine kwekers, dat in andere Europese landen niet voorkomt. Dat Nederland zo'n sterke positie heeft ten aanzien van de aardappelveredeling in de wereld heeft naast de geografische ligging en de specifieke klimatologische omstandigheden zeker ook met de geschiedenis van het aardappelkweekwerk te maken. In dit hoofdstuk beschrijven we hoe dit kweekstelsel ontstaan is, en wat de functie van de kleine kwekers was, en nog is, in een veranderende context van moderne veredeling.

2.1 *Eerste kwekers*

Begin 18^e eeuw is in Nederland de teelt van de aardappel als voedingsgewas begonnen en deze breidde zich daarna snel uit. De eerste beschrijvingen van aardappelkruisingen stammen uit 1807 door Knight uit Engeland (Bradshaw 1994); in Nederland was het pas aan het eind van de 19^e eeuw dat men begon met het kruisen van aardappelrassen (Zingstra 1983; Oliemans 1988). Hierdoor werd de variatie in aardappelrassen verhoogd. De eerste succesvolle Nederlandse aardappelkweker die het kweekwerk systematisch aanpakte, was Geert Veenhuizen, die in 1888 zijn eerste kruisingen maakte. Vier van de zeven aanbevolen rassen op de eerste Rassenlijst voor Landbouwgewassen in 1924 waren van hem afkomstig: Eigenheimer, Rode Star, Thorbecke en Bravo (Van der Zaag 1999). Eigenheimer en Rode Star zijn anno 2011 nog steeds op de markt. Geert Veenhuizen heeft samen met Kornelis Lieuwe de Vries, de kweker van Bintje, velen gestimuleerd om met het veredelen van de aardappel aan de slag te gaan.

2.2 *Ondersteunend onderzoek*

Al in een vroeg stadium is de ontwikkeling van de aardappelveredeling in Nederland ondersteund door publiek gefinancierd onderzoek. In 1912 is het Instituut voor Plantenveredeling (IVP) opgericht als afdeling van de toen genaamde Rijks Hogere Land-, Tuin-, en Bosbouw School in Wageningen (De Haan 1964). Het IVP startte met de centrale aanleg van proefvelden en het verwerken van proefveldgegevens. Prof. Ir. C. Broekema, als toenmalig directeur van het IVP, stimuleerde het vergroten van het aardappelrassenbestand en vanuit het IVP kwam in 1924 de eerste Beschrijvende Rassenlijst van Landbouwgewassen tot stand. Reeds in 1919 waren er landelijk keuringsdiensten actief voor de kwaliteitsverbetering van aardappelpootgoed. In 1932 zijn deze samengevoegd tot één landelijke keuringsdienst voor alle landbouwgewassen: de Nederlandse Algemene Keuringsdienst (NAK) (Van der Zaag 1999).

De NAK en het IVP streefden gecoördineerd rassenonderzoek na en richtten in 1938 de Commissie ter bevordering van het kweken en Onderzoek van nieuwe Aardappelrassen (COA) op, hetgeen het aardappelkweekwerk een flinke impuls heeft gegeven (Thijn 1964; Van der Zaag 1999). In de COA kwamen het georganiseerde aardappelbedrijfsleven, het onderzoek en de overheid samen (Van der Zaag 1999). Daarnaast verschaftte ze vanaf 1938 gratis zaden aan kwekers (Zingstra 1983).

Omdat resistentieveredeling complex was en er ook voor andere gewassen geniteurs (ontwikkelde klonen of lijnen die als kruisingsouders kunnen dienen en nuttige eigenschappen bevatten) nodig waren, is in 1948 de Stichting voor Plantenveredeling (SVP) opgericht (Thijn 1964). Naast het verrichten van genetisch onderzoek, in samenwerking met de toenmalige Landbouwhogeschool, nam de SVP in 1953 de taak van de COA over om aardappelzaad en klonen aan de kwekers te verstrekken. Met name de introductie in het kweekmateriaal van resistentie tegen wratziekte, virus en aardappelmoeheid (AM) was toen van belang (Dorst 1964).

In het begin van de jaren '90 werd een drietal onderzoeksinstituten waaronder SVP samengevoegd en werd het Centrum voor Plantenveredeling en Reproductie Onderzoek (CPRO-DLO) opgericht dat later overging in het huidige Plant Research International (PRI). Sinds 2005 zijn het Laboratorium voor Plantenveredeling van Wageningen Universiteit (het vroegere IVP) en de Business Unit Biodiversiteit en Veredeling van PRI samengegaan en vormen gezamenlijk de expertisegroep Wageningen UR Plant Breeding. In deze expertisegroep, maar ook binnen andere Leerstoelgroepen van Wageningen University en Business Units van PRI wordt gewerkt aan fundamenteel en strategisch onderzoek ter ondersteuning van het commerciële kweekwerk dat door diverse kweekbedrijven in Nederland wordt uitgevoerd.

2.3 Toename kleine kwekers

In de periode 1940-1956 steeg het aantal aardappelkwekers sterk met een maximum van 243 in 1956 (tabel 1). Deze stijging was het gevolg van een combinatie van factoren. Er kwam een stimulans vanuit de overheid, Wageningen, IVP, SVP, NAK, COA en ook vanuit het pootaardappelbedrijfsleven. De opkomst van de aardappelwratziekte, ontdekt in 1915, is in het begin een belangrijke reden geweest voor het stimuleren van het kweekwerk. Er werden aanmoedigingspremies uitgekeerd aan kwekers, en in 1941 werden deze aanmoedigingspremies wettelijk geregeld met het Kwekersbesluit. Het fonds voor de aanmoedigingspremies werd gevormd door heffingen op het gecertificeerd pootgoed.

Tabel 1. Aantallen kleine kwekers, totaal aantal zaailingen, gemiddeld aantal zaailingen per kweker 1934-1982 (naar Zingstra 1983), aangevuld met een schatting voor 2011.*

Jaar	Aantal kwekers	Aantal 1^e jaars zaailingen	Gemiddeld aantal zaailingen per kweker	
1934	17	10.000	556	*Na het opheffen van de COA in 1983 zijn er geen centraal bijgehouden aantallen meer.
1940	75	50.000	667	**in de jaren 1934-1982 zijn niet alleen de kleine kwekers maar ook de kweekbedrijven meegerekend; het aantal in 2011 betreft alleen de kleine kwekers.
1948	193	110.000	570	
1956	243	578.000	2379	
1960	228	520.000	2.281	
1972	183	792.000	4.328	
1982	188	1.195.000	6.356	
2011	ca. 148**	ca. 700.000***	ca. 1.000**	***Voor 2011 is een schatting gegeven op basis van de inventarisatie van zowel kleine kwekers als kweekbedrijven in NL.

2.4 Centrale rol van handelshuizen

Sinds de jaren 1930 waren ook bedrijven, de aardappelhandelshuizen, gaan kweken op commerciële basis. Dit gebeurde in daartoe apart opgezette kweekbedrijven en dit proces gaat nog steeds door. Een factor van belang was de introductie van de Zaaizaad- en Plantgoedwet in 1967, waardoor een officieel geregistreerd aardappelras voor 25 jaar (30 jaar vanaf 1991) 'beschermd' werd met het kwekersrecht¹. Sinds deze in werking trad, hangt de toekomst van de handelshuizen van pootaardappelen vooral af van het aantal en de kwaliteit van geregistreerde rassen waarover ze exclusief kunnen beschikken.

De overheid begon zich vanaf eind jaren '70 terug te trekken uit het onderzoek en stopte met verstrekking van uitgangsmateriaal. Zonder de steun van 'Wageningen' kon de kleine kweker moeilijk verder. Deze ontwikkeling stimuleerde het aan zich binden van de kleine kwekers en al snel waren vrijwel alle kwekers bij het kweekbedrijf van een handelshuis aangesloten. Vanaf midden jaren '80 namen deze bedrijven de rol van de overheid over om zaad en klonen te verstrekken aan de kleine kwekers. Daarmee ontstond ook meer competitie en marktwerking.

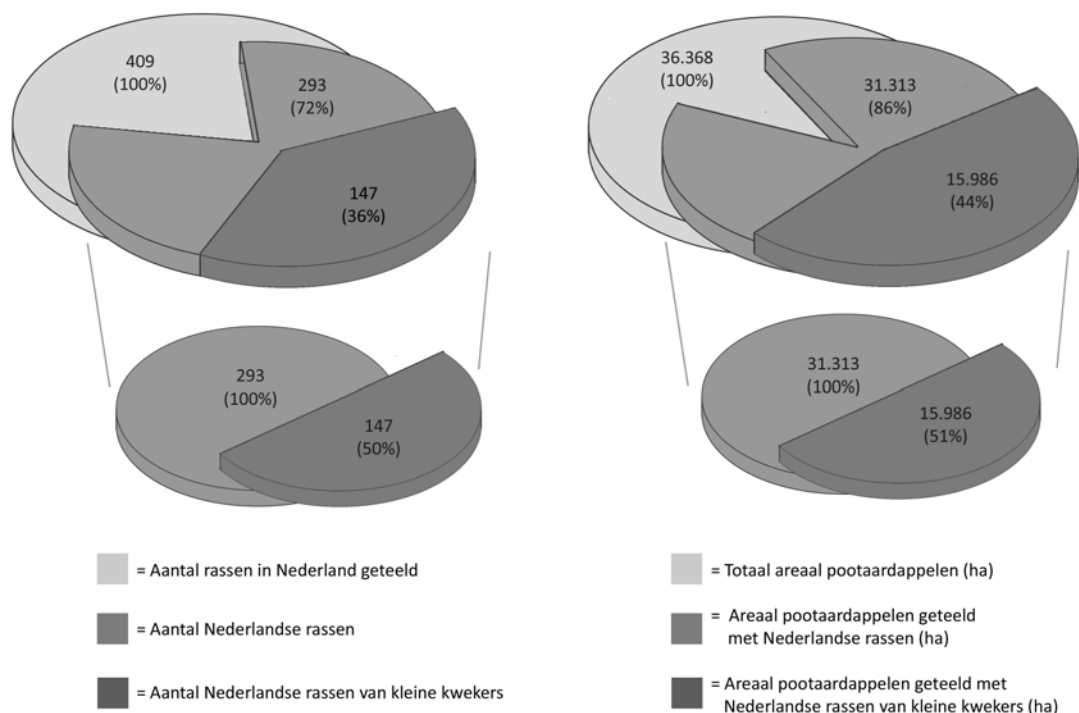
Een klein percentage van de kleine kwekers is niet exclusief aangesloten bij het kweekbedrijf van een handelshuis. Deze kwekers worden getypeerd als vrije kweker. Zij zoeken voor ieder potentieel ras een samenwerking met een pootaardappelhandelshuis.

2.5 Belang van de kleine kwekers toen en nu

De context waarin de kleine kwekers toen en nu werken is sterk veranderd, maar er is nog steeds een belangrijke rol weggelegd voor deze kwekers. 50% van de huidige Nederlandse rassen is door kleine kwekers geselecteerd. Figuur 1 geeft een overzicht van het aantal rassen dat in Nederland wordt geteeld (409), waarvan 293 van Nederlandse oorsprong zijn; van deze Nederlandse rassen zijn 147 geselecteerd door kleine kwekers.

Het belang van een ras wordt afgemeten aan het areaal pootgoed dat ervan geteeld wordt. Ook vanuit dit oogpunt bezien, is het belang van de kleine-kwekersrassen aanzienlijk: 44% van het totale areaal pootaardappelen betreft rassen van kleine kwekers, hetgeen 51% is van het areaal met Nederlandse rassen (anno 2009).

¹ Opgevolgd door de huidige Zaaizaad- en plantgoedwet 2005 die per 1 februari 2006 in werking is getreden.



Figuur 1.

(A) Overzicht van het aantal aardappelrassen dat in Nederland in 2009 voor pootaardappelen geteeld is, het aandeel rassen dat in Nederland geselecteerd is, en het aandeel wat specifiek door kleine kwekers is geselecteerd;

(B) Overzicht van het areaal (ha) pootaardappelen in Nederland in 2009, en het areaal pootaardappelen dat geteeld is met rassen die in Nederland geselecteerd zijn, en het areaal pootaardappelen met rassen die specifiek door kleine kwekers zijn geselecteerd;

(A+B) op basis van gegevens van CBS, rassenregister en expertschatting

De basis van de Nederlandse aardappelsector is sterk. Van der Zaag (1999) roemde meerdere malen de samenwerkingsgeest in de Nederlandse aardappelsector, waar telers, industrie, onderzoek en handel "niet tegenover elkaar staan, maar bereid zijn samen de problemen het hoofd te bieden" en zo telkens weer wereldrassen op de markt te brengen.

Een niet onbelangrijk aspect is de grote liefde voor, en kennis van het gewas bij de kleine kwekers die hen drijft om zonder basisvergoeding actief te blijven in het selectiewerk. De kleine kwekers werken op een no-cure/no pay basis hetgeen betekent dat zij geen vergoeding voor hun selectiewerk ontvangen. Pas als een van de geselecteerde klonen een geregistreerd ras wordt en vermarkt wordt, is er enige vorm van inkomsten. Afhankelijk van het contract dat met een kweekbedrijf/handelshuis is gesloten wordt de kwekersvergoeding die in de prijs van het pootgoed besloten zit, verdeeld over de kweker en het kweekbedrijf (bv 50-50, 60-40 of soms zelfs 70-30%).

Het succes van de Nederlandse aardappelveredeling wordt mede toegeschreven aan de aantallen klonen die jaarlijks beoordeeld en geselecteerd worden. Het zijn echter niet alleen de aantallen

kwekers die van belang zijn; ook de verschillende manieren van kijken/selecteren, de directe betrokkenheid bij het materiaal en de gewaskennis van de kleine kweker zijn van belang voor het succes. De kleine kweker, meestal boer of pootgoedteler, heeft altijd in gedachte: 'wil ik dit op mijn land en in de schuur hebben?'

Hoewel er bij de kweekbedrijven een toenemende tendens is om het kweekwerk in eigen huis uit te voeren en het aantal kleine kwekers (mede) door vergrijzing is afgenomen, hebben de kleine kwekers nog steeds een belangrijke plaats. Daarin speelt niet alleen bovenstaand beschreven vakmanschap mee, maar ook het feit dat, met name in de eerste drie jaar ca 90-95% van de klonen weggeselecteerd wordt. Deze inzet van de kleine kweker in die fase is goedkoop en betekent voor kweekbedrijven een behoorlijke kostenbesparing. Het aantal lijkt de laatste jaren enigszins te stabiliseren omdat er naast vergrijzing ook weer nieuwe, jongere (biologische²) kleine kwekers zijn ingestapt. Echter, de verwachting naar de toekomst is een verdere afname, zeker door vergrijzing, maar ook doordat de huidige bedrijven veelal eenmansbedrijven zijn geworden, en er dan minder tijd is om op het juiste moment door het proefveld te lopen en te selecteren.

² Het in 2008 gestarte biologische aardappelveredelingsproject Bioimpuls dat onder het EL&I Programma Groene Veredeling valt, stimuleert in samenwerking met kweekbedrijven het aantal biologische kleine kwekers om de kans te vergroten op rassen die geschikt zijn voor de biologische sector. In 2011 zijn 11 biologische kleine kwekers actief in de selectie van klonen.

3 Nederlandse kweekbedrijven, kleine kwekers, en hun geografische spreiding

In dit hoofdstuk wordt een overzicht gegeven van het aantal kweekbedrijven al of niet met eigen handelshuizen, en het aantal kleine kwekers die deze kweekbedrijven bedienen en hun geografische spreiding.

3.1 Kweekbedrijven en handelshuizen in pootgoed

Tabel 2 geeft een overzicht van de belangrijkste commerciële kweekbedrijven in Nederland, en de handelshuizen in aardappelpootgoed. Deze liggen verspreid over Nederland, met name in de meest belangrijke aardappelteeltgebieden van Nederland.

Tabel 2. Overzicht van in Nederland gevestigde kweekbedrijven en/of handelshuizen in aardappelpootgoed, hun hoofdlocatie, de herkomst van hun rassen, en de wijze van vermarkting.

Kweekbedrijf/ handelshuis	Naam	Locatie	Herkomst rassen			Vermarkting	
			Eigen kweek- programma	Aange- sloten kleine kwekers	Vrije kwekers of buitenland- se kwekers	Eigen handelshuis	Via ander handelshuis
<i>Groot</i>	Agrico Research	Emmeloord (NOP)	X	X	X	X	
	HZPC	Metslawier (Fr)	X	X	X	X	
	Karna, Avebe	Valthermond (D)	X	X		X	
	C. Meijer	Rilland (Ze)	X	X		X	
	Van Rijn-KWS	Emmeloord (NOP)	X	X	X	X	
<i>Middelgroot</i>	Mansholt	Vierhuizen (Gr)	X				Europlant
	Könst	Nieuw Vennepe (N-H)	X				Agrico
	D.Biemonde	Eenrum (Gr)	X				HZPC
	Lantmännern SW	Emmeloord (NOP)	X				Agrico
	Den Hartigh	Emmeloord (NOP)	X	X		X	
	Stet Holland	Emmeloord (NOP)	X	X		X	
	Sloots	Eenrum (Gr)	X			X	
	Fobek ¹	St. Annaparochie (Fr)	X	X			X ¹
<i>Klein</i>	Schaap Holland	Biddinghuizen (Flevo)			X	X	
	Semagri	Lelystad (Flevo)			X	X	
	TPC	Emmeloord (NOP)			X	X	
	Kooi	Leeuwarden (Fr)			X	X	
	Agroplant	Medemblik (N-H)			X	X	
	De Nijs	Warmenhuizen (N-H)			X	X	
<i>Buitenlands kweekbedrijf met NL-handelshuis-vestiging</i>							
	Caithness (UK)	Emmeloord (NOP)				X	
	Danespo (DK)	Bathmen (Ov)				X	
	Europlant (D)	Westpolder (Gr)				X	
	Interseed (APF/D)	Dronten (NOP)				X	
	IPM (IE)	Deinum (Fr)				X	
	Germicopa (F)	Roden (D)				X	

¹ kweekt voor kleinere handelshuizen Kooi, Agroplant en De Nijs

3.2 Aantal kleine kwekers

Aangezien er geen centrale administratie meer is van kleine kwekers en niet alle kleine kwekers direct bij kweekbedrijven zijn aangesloten (vrije kwekers), of lid zijn van een kwekersvereniging, hebben wij met behulp van informatie van diverse kweekbedrijven en de aardappelkwekersverenigingen een schatting gemaakt van het huidige aantal kleine kwekers (tabel 3). Een aantal grote kweekbedrijven heeft nu zo'n 20-50 kleine kwekers die zich bij hen hebben aangesloten. De overige kweekbedrijven hebben 0-8 kleine kwekers die jaarlijks zaailingen ontvangen en selecteren.

Bij deze inventarisatie zijn we tevens nagegaan hoeveel kleine kwekers zelf kruisingen maken, en of ze dit in het open veld doen of in een kasje (tabel 3). Hieruit blijkt duidelijk dat de meeste kleine kwekers het kruisingswerk aan de kweekbedrijven overlaten, en in feite alleen het jaarlijkse selectiewerk in de klonen doen.

Slechts een klein deel (ca. 21%) neemt het kruisingswerk zelf ter hand. Dit geldt uiteraard voor de vrije kwekers, maar ook enkele aangesloten kleine kwekers maken eigen kruisingen, naast het selectiewerk in ontvangen zaailingen van het kweekbedrijf. De meesten doen dat in een kasje op het erf, maar sommigen kruisen gewoon in het open veld, in of aan de rand van het aardappelveld.

Tabel 3. Het totaal aantal kleine kwekers, en het aantal zelf kruisende kwekers in kas of open veld (schatting 2011).

Type kleine kwekers	Aantal	Aantal zelf kruisend	
		kas	veld
Aangesloten kwekers	136	14	6
Vrije kwekers	12	9	3
Totaal	148	23	9

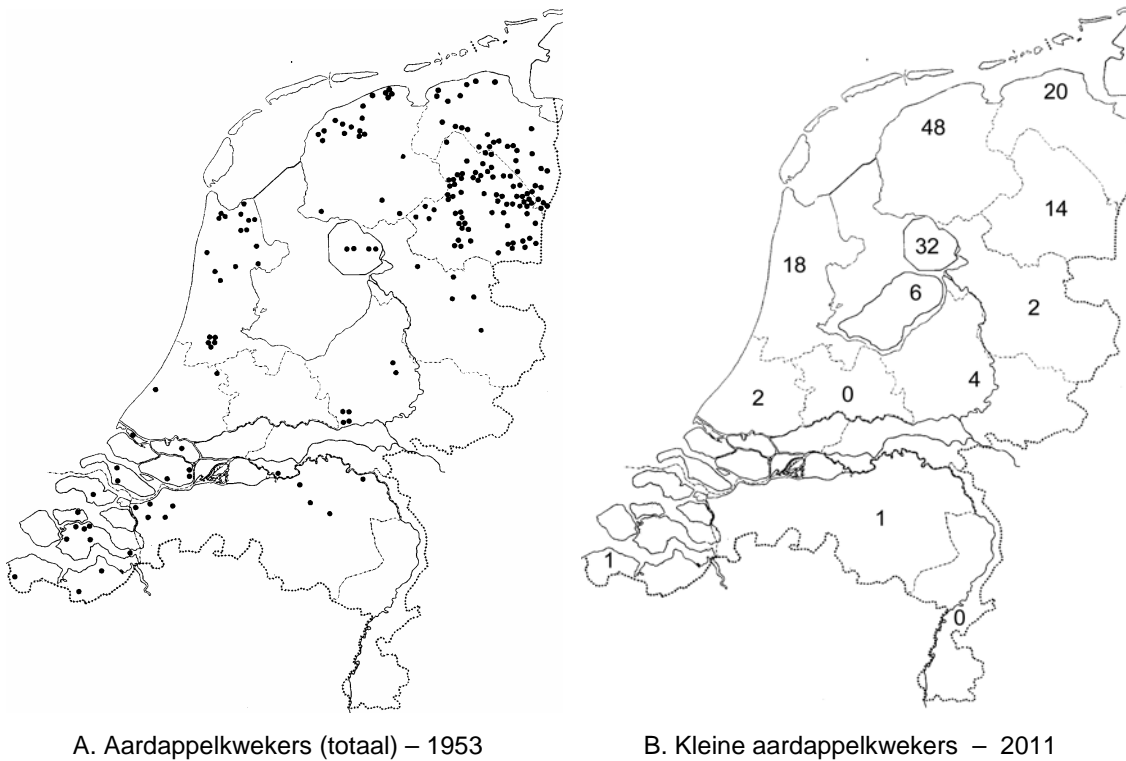
Het geschatte aantal kleine kwekers die zelf in het open veld kruisen is een momentopname, aangezien de kruisingsactiviteiten door kleine kwekers van jaar tot jaar, om verschillende redenen, kunnen veranderen. Niet alleen het aantal in het veld kruisende kwekers maar ook de kwekers en locaties kunnen van jaar tot jaar verschillen, zie kader 1. Uitgaande van de huidige situatie is de inschatting van de auteurs dat het aantal in het veldkruisende kleine kwekers gemiddeld niet veel meer dan 10 zal zijn.

Kader 1. Jaarlijkse variatie in uitvoering van kruisingen in veld of kas

Grofweg kan gesteld worden dat degenen die een kas(je) hebben ieder jaar kruisingen zullen maken en dat degenen die dat in het veld doen dat in veel gevallen niet elk jaar zullen doen. Echter, het kan bijvoorbeeld voorkomen dat bij degenen die normaal gesproken kruisingen in een kas uitvoeren, een bepaalde kruising om wat voor reden in de kas niet gelukt is. Men poogt dan soms om in dat seizoen de gewenste kruising alsnog in het open veld uit te voeren. Het gebeurt ook dat een gewenste vaderplant niet tot bloei is gekomen in de kas. De betreffende (kleine) kweker kan dan voor dat gewenste stuifmeel op zoek gaan naar bloemen van dat ras elders in een perceel aardappelen van dat ras. Ook kan het voorkomen dat een kleine kweker die niet zelf kruist, alsnog besluit het zelf te proberen in het open veld. Bovendien is aardappelzaad goed te bewaren in de ijskast, en kan een kleine kweker ook besluiten kruisingen een jaar over te slaan omdat hij nog genoeg zaad van geschikte kruisingen in voorraad heeft. Zo zijn er vele, jaarlijks variërende omstandigheden die een kleine kweker al of niet doen besluiten om kruisingen in het veld uit te voeren!

3.3 Geografische spreiding van kleine kwekers

De geografische spreiding van het aantal kwekers volgt de belangrijkste aardappelteeltgebieden en vooral de pootgoedgebieden in het Noorden van het land. In Figuur 2 is een kaartje van Nederland gegeven met de spreiding van kwekers in 1953 (Hogen Esch 1953), en vergeleken met de stand van het aantal kleine kwekers in 2011.



Figuur 2: Overzichtskaarten van (A) het aantal en spreiding van de aardappelkwekers in Nederland in 1953 (volgens Hogen Esch 1953) en (B) het aantal en spreiding van kleine kwekers in 2011

4 De praktijk van de aardappelveredeling

4.1 Basis werkwijze aardappelveredeling: kruisen en selecteren

De cultuuraardappel is een tetraploïde plant met $2n=4x=48$ chromosomen en is zowel zelf- als kruisbestuivend. De meeste wilde soorten, die als bron gebruikt worden voor nieuwe resistenties, zijn diploïd. Het 'opwerken' van een kruising met een wilde soort tot bruikbare (tetraploïde) kruisingsouders (geniteurs) voor de commerciële veredeling vergt een aanzienlijk traject dat 15-20 jaar kan beslaan. Deze (pre-competatieve) fase van opwerken tot geniteurs wordt ook wel pre-breedings genoemd. Deze fase start met kruisingen tussen wilde soorten met gewenste, nieuwe eigenschappen en een cultuuraardappel (introgressie, F1) waarna een aantal (meestal 3-4) generaties van terugkruisingen (back crossing, BC 1-4) met een cultuuraardappel plaatsvinden om nakomelingen met wilde, niet gewenste eigenschappen er uit te selecteren. Het selecteren gebeurt meestal op het veld. Indien een geniteur op voldoende niveau is gebracht kan deze als kruisingsouder dienen in een commercieel veredelingsprogramma, welke ongeveer 10 jaar duurt, exclusief de jaren voor rasregistratie en marktintroductie. In de introgressiefase vindt het kruisen steeds aan het begin van elke terugkruisingsgeneratie plaats (zie tabel 4), meestal in een al of niet klimaatgestuurde kas en wordt door veredelaars op een veredelingsbedrijf of onderzoeksinstelling uitgevoerd. Dit is meestal niet het werk waar kleine kwekers zich mee bezig houden. Het opwerken van een diversiteit aan geniteurs is een continu proces, waarbij geniteurs niet allemaal in hetzelfde stadium van ontwikkeling zijn. Er zullen over het algemeen elk jaar kruisingen en veldselecties uitgevoerd worden.

De laatste kruising voor de commerciële veredeling vindt meestal in een kas plaats, maar kan ook goed in het open veld geschieden. De daaropvolgende selectie in de vegetatief vermeerderde nakomelingen wordt meestal op het veld gedaan.

Tabel 4. Veredelingschema van introgressie, terugkruisingen en commerciële veredeling

Prebreeding: Introgressie veredeling met 4 herhaalde terugkruisingen (BC1-4)	Commerciële veredeling: kruising en selectie in de nakomelingen
<p>1 2 3 F1 4 5 6 7 BC1 8 9 10 11 BC2 12 13 14 15 BC3 16 17 18 19 BC4</p> <p>☐ : kruisingsjaar ☐ : selectiejaar</p>	<p>20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30</p> <p>Commerciële kruising en selectie</p>
Uitvoerder: veredelaar/onderzoeker van instituut of kweekbedrijf	Uitvoerder: commercieel kweekbedrijf al dan niet in samenwerking met kleine kweker

4.2 Taakverdeling tussen kweekbedrijf en kleine kweker

In onderstaande tabel 5 zijn de opeenvolgende stappen geschetst van de commerciële veredelingsfase. Hierin is tevens aangegeven hoe de taakverdeling tussen kweekbedrijf en kleine kweker kan zijn.

Het aantal kloontjes/zaailingen dat een kleine kweker per jaar voor selectie ontvangt varieert van kweker tot kweker al naar gelang de tijd die men er aan kan/wil besteden. Een groot aantal kwekers selecteert jaarlijks in 100-400 nieuwe kloontjes; de meesten in een aantal tussen de 700-1100, en een enkeling waagt zich aan 1500-2500 klonen of soms nog meer klonen per jaar.

Ter vergelijking: een groot kweekbedrijf heeft meestal een kweekprogramma van >50.000 klonen/jaar, en een middelgroot kweekbedrijf selecteert 15-20.000 nieuwe klonen per jaar.

Tabel 5. Overzicht veredelingsactiviteiten en de verdeling van activiteiten tussen kweekbedrijf en niet-zelfkruisende kleine kwekers en de afname van aantallen klonen door selectie over de jaren.

Jaar	Activiteit	Commerciële kweekbedrijven	Kleine kweker	Aantal klonen (voorbeeld)
0	Het vaststellen van een veredelingsdoel	x	x	
0	Keuze van de kruisingsouders	x	x	
0	Het maken van de kruising en het oogsten van de zaden uit de bessen	x		
1	Opkweken en levering van de zaailingen uit de zaden van een kruising, van zogenaamde kasklonen	x	—————▶	1000
2	Selecteren in de nakomelingen op basale vooral visueel te beoordelen agronomische kenmerken,		x	150
3	Selecteren in de nakomelingen op basale agronomische kenmerken		x	50
4	Selecteren in de nakomelingen op basale agronomische kenmerken		x	18
5-8	Verdere selectie in de nakomelingen op aanvullende kenmerken, ziekte-toetsen	x	—————◀	4
	Het testen van de geselecteerde planten op verschillende locaties.	x	(x)	2
9-12	Rasregistratie	x	(x)	0 of 1
	De opbouw van een nieuw ras, inclusief pootgoedteelt en marktintroductie.	x	(x)	
13+	Het in stand houden van een verkregen ras, stamselectie.	x	(x)	

(x): Alle kleine kwekers blijven, na het aanbieden van geselecteerde klonen aan een kweekbedrijf/handelshuis, in meer of mindere mate ook hun uitgegeven klonen nog zelf beproeven

Tabel 6 toont het selectieschema van een vrije kweker die jaarlijks in nieuwe klonen selecteert en tegelijkertijd ook in de ouderejaars klonen verdere selectie uitvoert.

Tabel 6. Voorbeeld van aantallen klonen in een veredelingsschema van een vrije kweker die zelf het hele proces van jaarlijkse kruisingen en selectie doorvoert.

Jaar	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1		Kruisen					
2		Zaaien	Kruisen				
3		1000	Zaaien	Kruisen			
4		150	1000	Zaaien	Kruisen		
5		50	150	1000	Zaaien	Kruisen	
6		18	50	150	1000	Zaaien	Kruisen
7		9	18	50	150	1000	Zaaien
8		4	9	18	50	150	1000
9		2	4	9	18	50	etc
10		1	0	4	9	18	
11		1	0	2	4	9	
12		1	0	1	2	4	
13		x	0	1	0	2	
14			x	0	0	1	
15				x	0	1	
16					x	1	
17						Nieuw ras	

Uit het voorbeeld in tabel 6 blijkt dat niet elke groep van nieuwe zaailingen (variërend van jaarlijks 300 tot 1500 of meer) waarin een kleine kweker selecteert uiteindelijk tot een ras(sen) leidt. Uit de praktijk blijkt dat gemiddeld genomen 90% van de jaarlijks uitgezaaide klonen al in het eerste jaar wordt weg geselecteerd. De kans dat een kloon de strenge selectie in de daaropvolgende selectiejaren 'doorstaat' en een marktwaardig ras wordt, is vervolgens heel klein, en in de meeste gevallen minder dan 0,3 - 0,01%.

Niettemin zijn er diverse kleine kwekers zeer succesvol in hun selectie en hebben bijvoorbeeld een of meer rassen op hun naam staan. Er wordt in de aardappelveredeling daarom ook wel gezegd dat succesvolle veredeling een kwestie van aantallen is. Mede door de inzet van een grote groep kleine kwekers is de selectiecapaciteit van kweekbedrijven vergroot.

5 De bloei en kruisbestuiving bij aardappel

5.1 Bloembioologie

Aardappel heeft een terminale bloeiwijze bestaande uit een tros van 7-15 bloemen, met grote variatie, afhankelijk van het ras. De bloem heeft een open bloeiwijze met stamper die boven een kring van vijf meeldraden uitsteekt. Bloemen openen zich in de tros van beneden naar boven om de 2-3 dagen. Op de top van de bloei zijn zeker zo'n 5-10 bloemen open, die ieder 2-4 dagen open blijven. De ontvankelijkheid van de stempel en de duur van de pollenproductie is zo'n twee dagen per bloem (Bradshaw 2007a, 2007b, 2007c; Gopal & Khurana 2006). Meestal openen de bloemen zich in de ochtend en sluiten in de middag. Zowel de rijpe knop als de pas geopende bloem is ontvankelijk voor pollenbestuiving.

De meeste aardappelrassen komen in Nederland onder lange dag (16 uur daglengte) en niet te hoge temperaturen (bij voorkeur ca. 15-19 °C) tot bloei, en vormen ook in meer of mindere mate bessen met zaden. De mate waarin een ras bloeit en/of bessen vormt is rasafhankelijk. Er zijn rassen die nauwelijks of niet bloeien, terwijl andere overvloedig kunnen bloeien. Dat geldt ook voor de besvorming die per ras kan variëren van nul tot meerdere bessen per tros. Een bes kan enkele tot vele tientallen zaden bevatten.

De meeste tetraploïde rassen zijn zelfcompatibel dat wil zeggen dat ze zichzelf kunnen bevruchten, maar ook kruisbevrucht kunnen worden. De mate van kruisbevruchting in het veld schat Glendinning (1976) op 0-20%, omdat er bij onze huidige rassen over het algemeen zelfbestuiving (ca 80%) plaatsvindt. De mate van zelfbevruchting kan per ras verschillen en hangt onder meer af van de afstand tussen de stempel en de meeldraden. Bij sommige rassen zitten de meeldraden dicht tegen de stempel aan, hetgeen zelfbestuiving bevordert, bij andere steekt de stempel ruim boven de meeldraden uit waardoor er niet gauw eigen stuifmeel op de stempel komt. Dat kan een van de redenen zijn dat er in een veld met een mannelijk fertiel ras toch geen bessen aanwezig zijn. De meeste (wilde) diploïde aardappelsoorten echter, zijn zelf-incompatibel (kunnen zichzelf niet bevruchten en moeten het hebben van kruisbevruchting) (Bradshaw 2007a, 2007b, 2007c; Gopal & Khurana 2006).

Het is opvallend dat er veel mannelijke steriliteit voorkomt in nakomelingen van onze gecultiveerde aardappel, *Solanum tuberosum*; deze eigenschap is deels rasafhankelijk en deels afhankelijk van omgevingsfactoren of leeftijd van de plant (Gopal & Khurana 2006).

5.2 Kruisbestuiving

Er zijn drie categorieën van wetenschappelijke artikelen waarin de wijze van pollenverspreiding en kruisbestuiving bij aardappel wordt beschreven:

- a. artikelen van auteurs die de bloembioologie van diverse gewassen, waaronder aardappel, beschrijven in verband met veredeling (Free 1970; Batra 1993; Bradshaw 2007a, 2007b, 2007c; Gopal & Khurana 2006),

- b. artikelen van onderzoekers die hanteerbare methoden voor genenbanken zoeken om hun aardappelcollecties in stand te houden zonder vermenging met andere aardappelsoorten (o.a. Glendinning 1976; Schittenhelm & Hoekstra 1995), en
- c. artikelen van met name na 1990, van auteurs die literatuurstudies en veldexperimenten hebben uitgevoerd om isolatieafstanden te bepalen voor co-existentie van genetisch gemodificeerde aardappel met niet-gemodificeerde aardappel rassen (bv. Hin 2001; Eastham & Sweet 2002; Van de Wiel & Lotz 2006; Petti et al. 2007).

Lange tijd heeft men gedacht dat de meeste kruisbestuiving bij aardappel door windbestuiving plaatsvindt (Free 1970). De bloem scheidt geen nectar af en de hoeveelheid pollen per bloem is niet overvloedig en dus weinig aantrekkelijk voor insecten. Andere auteurs geven aan dat insectenbezoek, met name hommels (*Bombus sp.*), het belangrijkste is voor de kruisbestuiving en dat er meer kruisbestuiving plaatsvindt dan men aanvankelijk dacht (o.a. Glendinning 1976; Batra 1993). Ook Bradshaw (2007) beschrijft dat de natuurlijke bestuiving voornamelijk plaatsvindt door hommels. Hommels kunnen het stuifmeel lostrillen, hetgeen honingbijen niet kunnen (Goulson 2010). Batra (1993) beschrijft dat niet elke hommelssoort op de aardappel vliegt, en Arndt et al. (1990) vond dat hommels voorkeur hebben voor fertiele pollendragende aardappelplanten. Schittenhelm & Hoekstra (1995) en Van de Wiel & Lotz (2006) halen diverse auteurs aan waaruit valt af te leiden dat pollenverspreiding hoofdzakelijk plaatsvindt binnen een afstand van 10-20 meter, maar ook (in sterk afnemende mate) tot 80 meter of zelfs meer dan 1000 meter, zowel voor diploïde als tetraploïde aardappelsoorten. Ook Free & Butler (1959) beschrijft dat hommels vaker bloemen aan de rand dan in het midden van een veld bezoeken. Een Zweeds onderzoek naar uitkruising van genetisch gemodificeerde aardappel toonde aan dat naast hommels ook een pollenverzamelende kever (*Meligethes aeneaus*) op aardappel vliegt en over 1000 meter pollen van de aardappel kon verspreiden (Skogsmyr 1994).

Genenbanken die een aardappelcollectie van diverse wilde populaties bewaren door middel van zaad, zoals het Centrum voor Genetische bronnen Nederland (CGN) in Wageningen, moeten van tijd tot tijd het zaad verversen om vermindering van kiemkracht te voorkomen. Dit verversen gebeurt door het zaad uit te zaaien en van de daar uit opkomende planten opnieuw zaad te winnen. Omdat het instandhouden van de specifieke eigenschappen en dus de zuiverheid van de diverse populaties van belang is, moet vermenging tussen aardappelpopulaties door onderlinge kruisbestuiving voorkomen worden. Aangezien de meeste wilde aardappelsoorten diploïd en zelfincompatibel zijn is de kans dat vreemd pollen op de stempel tot kruisbevruuchting leidt groter dan bij de meeste overwegend zelfbestuivende en zelfcompatibele moderne tetraploïde cultuurrassen. Ook al is (een geringe kans van) kruisbestuiving op grotere afstand dan 40m waargenomen (zie beschrijving hierboven), wordt, om puur pragmatische redenen, een isolatie-afstand van 40 meter aangehouden (Schittenhelm & Hoekstra 1995). Er worden dan wel aanvullende maatregelen aanbevolen zoals isoleren van de vermeerderingsveldjes door een hoog gewas, en door het mengen met gewassen zoals zonnebloemen die pollen produceren en daarmee de hommels afleiden van het aardappelgewas. Dit is momenteel de werkwijze van het CGN in Wageningen.

Literatuur over hommels en hun vlieggedrag geeft aan dat hommels in principe afstanden van 0-15 km kunnen afleggen, maar over het algemeen dichtbij hun doelgewas blijven en enkele tot tientallen bloemen per minuut bezoeken (Dramstad et al. 2003; Osborne et al. 2008; Goulson 2010). Diverse auteurs zijn het er over eens dat mede door deze seksuele, open bestoven reproductie bij wilde aardappelsoorten een overvloed aan diversiteit is ontstaan in de oorsprongsgebieden van de aardappel. (o.a. Dodds 1965; Bradshaw 2007).

5.3 Kruisingen in de veredeling

In de veredeling in Nederland worden kruisingen in verre weg de meeste gevallen in een kas gerealiseerd om daar de bloei te kunnen stimuleren o.a. door de temperatuur en luchtvochtigheid te regelen. De bloei wordt ook bevorderd door de moederknol op een steen te plaatsen zodat op een eenvoudige wijze de nieuw gevormde knollen verwijderd kunnen worden en de plant daardoor al haar energie in de bloei (en dus niet in knolvorming) kan stoppen. Op deze wijze wordt de aardappelplant enkele meters hoog met veel bloemtrossen.

De bestuiving vindt in de veredeling handmatig plaats door eerst de pas geopende bloemen al of niet handmatig te emasculeren door de stuifmeeldraden met een pincet te verwijderen. Vervolgens wordt stuifmeel van een vaderplant op een glaasje opgevangen en aangeboden aan de stempel van de bloemen op de moederplant. De bloem wordt voorzien van een kaartje om te registreren welke kruising heeft plaats gevonden. Omdat de bloemen niet allemaal tegelijk openen kunnen de kruisingen bij voortdurende bloei in een kas over een periode van een tot twee maanden geschieden. Enige tijd na bestuiving wordt de tros met etiket omhuld door een netzakje om te voorkomen dat de bessen op de grond vallen. Het kruisingswerk gebeurt veelal in de ochtend omdat in de middag de bloemen zich sluiten.

De reden dat de planten in een kas niet van elkaar geïsoleerd hoeven te worden om kruisbestuiving te voorkomen heeft te maken met het feit van afwezigheid van windbeweging en hommels. De kans op pollenverspreiding is daardoor zeer klein en daarmee dus ook de kans op spontane kruisbestuiving. Het zou dan zelfs niet noodzakelijk lijken te emasculeren, maar dan kan altijd nog (ongewenste) zelfbestuiving optreden, omdat de aardappel een zekere mate van zelfcompatibiliteit kent.

Een gewenste kruising kan door velerlei factoren mislukken, zie paragraaf 5.5.

5.4 Veld of kas?

Het slagingspercentage van een kruising in het open veld hoeft niet lager te zijn dan in de kas. Integendeel, bij hoge temperatuur heeft een veldkruising voordeel omdat de temperatuur in een gewas niet zo hoog op zal lopen in vergelijking met een (niet gekoelde) kas.

Waarom dan toch meestal voor een kas wordt gekozen heeft te maken met gemak. Je kan makkelijker (dagelijks) bij de plant komen als er bestoven moet worden. In het veld is het gewas in

de vroege morgenuren als de bloemen open gaan, vaak nog dauwnat en in de namiddag gaan de bloemen al weer sluiten.

5.5 Kruisen in het veld

Sommige kleine kwekers zullen bij kruisingen in het veld (in een 'normale' situatie dus zonder gg-rassen in de buurt) zoveel mogelijk ongewenste kruisbestuiving met andere naburig geteelde aardappelrassen willen voorkomen door zo vroeg mogelijk in de ochtend de kruisingen op pas geopende bloemen of in rijpe knoppen uitvoeren. Anderen schatten de kans op kruisbestuiving of de negatieve gevolgen daarvan (ongewenste eigenschappen door de ongerichte kruising die men weer moet uit selecteren) zo klein in dat ze niet de moeite nemen om speciale maatregelen te treffen. Als voorbeeld is in figuur 3 de plattegrond van een proefveld van een vrije kweker gegeven waarin gerichte veldkruisingen zijn gemaakt, te midden van andere rassen. (NB De kruisingen worden uitgevoerd in het proefveldgedeelte met zogenaamde 'rijpe rooi' zodat de planten en dus de bessen de kans krijgen geheel uit te rijpen, anders dan bij pootaardappelen die vroeg geoogst worden). Na de bestuiving in het veld zal de kleine kweker de betreffende plant(en) met stok zichtbaar (en later vindbaar) maken en veelal de betreffende bestoven bloemen van een label voorzien. Later zal men de bessen aan de plant inhullen in een netje voor ze op de grond vallen en door elkaar geraken.

In de rest van het veld kunnen ook andere bessen voorkomen die het resultaat zijn van spontane zelf- of kruisbestuiving bijvoorbeeld door wind of hommels. De kweker zal op dergelijke, spontane bessen normaal gesproken geen acht slaan omdat hij niet kan nagaan wie de vader is geweest, en zal deze bessen niet meenemen in zijn veredelingsprogramma.

Met andere woorden, een kweker is over het algemeen gericht bezig combinaties van eigenschappen te maken die een plaats in de markt kunnen krijgen, en zomaar bessen met onbekende achtergrond zijn niet efficiënt. Daarnaast moet een kweker bij rasregistratie kunnen aangeven wie de vader en de moeder zijn geweest en houdt daarom een goede administratie bij. Tevens kent de aardappelsector een publieke website die de afstamming van (bijna) alle aardappelrassen toont zodat kwekers kunnen zien wat voor een bloedlijn (en daarmee potentiële eigenschappen) er in een ras zit (Hutten & Van Berloo 2001).

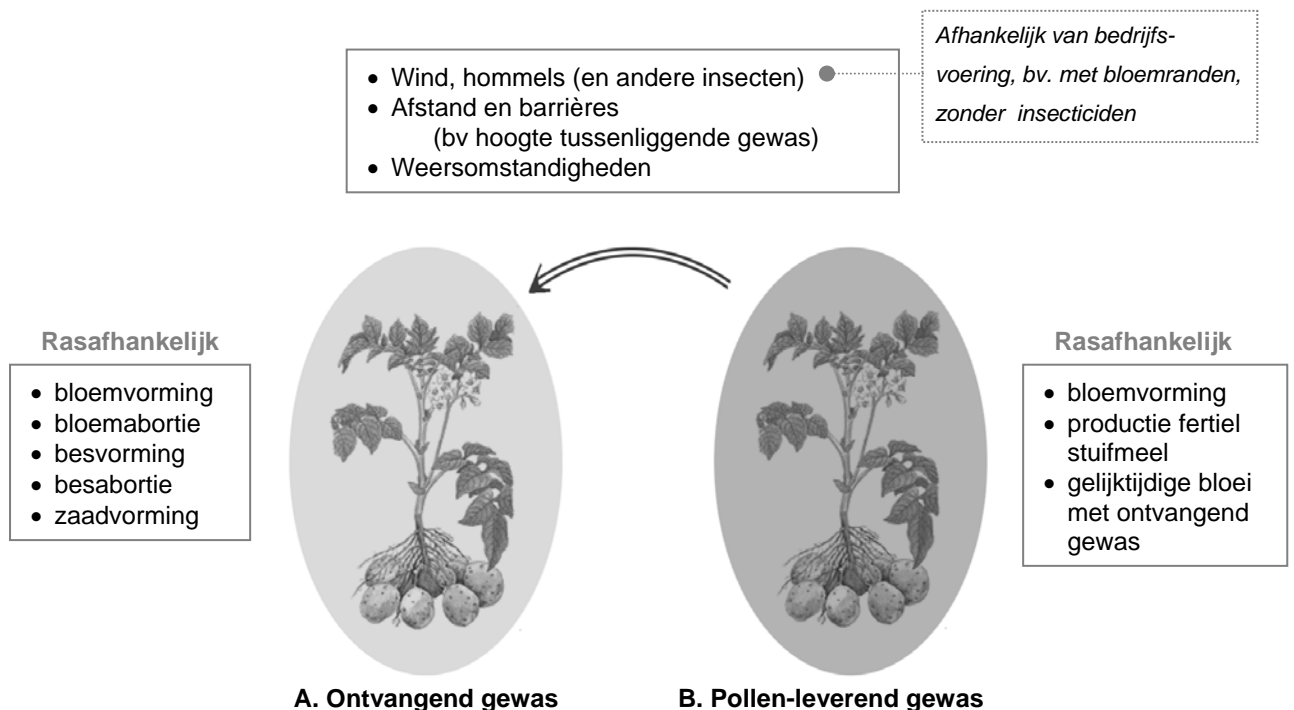
5.6 Factoren die de kans op ongewenste kruisbestuiving in het veld van een kleine kweker beïnvloeden

In deze paragraaf bespreken we diverse factoren die de kans op ongewenste kruisbestuiving in het veld van een kleine kweker beïnvloeden.

Wind en hommels

In het veld is er ook altijd een kans dat de bloem(en) die een kweker bestuift net even eerder door de wind of een hommelt met stuifmeel van een onbekende vader is bestoven. Het risico van zo'n ongewenste bestuiving op een in het veld gemaakte kruising blijkt in de praktijk zeer gering.

Windbestuiving beperkt zich veelal uitsluitend tot de eigen bloemen, mits deze mannelijk fertiel zijn en dus stuifmeel produceren. Verder komen insecten zoals hommels in een gangbare bedrijfsvoering door het gebruik van insecticiden (met name in de pootaardappelteelt tegen bladluizen) in mindere mate voor, hetgeen de kans op insectenbestuiving verkleint (Goulson 2010). Er is veel onderzoek gedaan naar het verschil in hoeveelheden en diversiteit aan bestuivende insecten op biologische en gangbare bedrijven. Hoewel diverse onderzoeken laten zien dat er meer diversiteit aan bestuivende insecten voorkomen op biologische bedrijven dan op gangbare bedrijven (o.a. Gabriel & Tscharrtk 2007), zijn er ook auteurs die aangeven dat dit verschil vooral groot is in intensieve, homogene agrarische landschappen en het verschil kleiner is in heterogene landschappen met o.a. actief sloot- of perceelsrandenbeheer (Ekroos et al. 2008; Rundlöf et al. 2008).



Figuur 4. Factoren die een rol spelen bij een mogelijke ongewenste kruisbestuiving in een aardappelveld

Andere factoren

Nog afgezien van wind en hommels zijn er nog diverse andere factoren die de kans op een kruisbestuiving en besvorming in het veld beïnvloeden (zie figuur 4).

- Aanwezigheid van bloeiende, stuifmeel producerende aardappelgewassen in de buurt. Niet alle aardappelrassen bloeien en als ze bloemen vormen hoeven ze nog niet altijd mannelijk fertiel te zijn (d.w.z. geen fertiel stuifmeel produceren). Echter mannelijke steriliteit bij een aardappelras is niet perse een absoluut gegeven. De fysiologie van aardappelplanten verandert tijdens veroudering waardoor de expressie van bepaalde eigenschappen verandert. Uit de praktijk zijn voorbeelden bekend waarbij een mannelijk steriel ras toch nog op het laatst fertiel stuifmeel kan produceren
- Temperatuur en vochtigheid. De mate en de kwaliteit van pollenproductie wordt door weersomstandigheden beïnvloed. Bij een temperatuur tussen de 15 en 19 graden en droog weer komt er makkelijker stuifmeel vrij van een goede kwaliteit, dan bij vochtig of te warm weer.
- Bloeiperiode. Indien stuifmeel producerende rassen gelijktijdig bloeien met het potentieel ontvangende ras neemt de kans op ongewenste kruisbestuiving toe.
- Mate van abortie van bloemen en bessen. Bij rassen die een lage abortie van bloemen en bessen kennen neemt de kans op ongewenste kruisbevruchting toe.
- De vitaliteit van de pollen is heel groot/lang mits kurkdroog. Dit is echter in een perceel aardappelen niet gauw optimaal door dauw en regen. In de praktijk zal de vitaliteit heel kort zijn.
- En last but not least, zullen de pollen van een nabijgelegen veld moeten concurreren met de pollen die de kleine kweker op de plant heeft aangebracht. Zelfs als de hoeveelheid pollen die op de stempel waait of door een hommeltje gebracht wordt, gering is, kan een bevruchting slagen.

Zoals hierboven beschreven spelen vele factoren een rol bij het tot stand komen van een mogelijke kruisbestuiving bij aardappelen. Uit de praktijk van kleine kwekers blijken dergelijke ongewenste kruisbestuivingen in het veld weleens voor te komen. Niet elke ongewenste of onbedoelde kruisbestuiving zal/kan worden opgemerkt. Uit verhalen van kleine kwekers komen voorbeelden dat er in de 10 jaar dat iemand in het veld heeft gekruist slechts eenmaal het vermoeden was dat er sprake zou kunnen zijn van ongewenste kruisbestuiving omdat een nakomelingschap een rode schilkleur vertoonde die onmogelijk uit de eigenschappen van de geplande kruisingsouders had kunnen komen.

Het komt ook wel voor dat in een veld met een mannelijk steriel aardappelras, dat dus zelf geen stuifmeel produceert, er toch bessen zijn gevormd; deze kunnen dan alleen uit een kruisbestuiving met vreemd stuifmeel voortkomen (hoewel het ook mogelijk is dat door veroudering van de plant in de laatste fase van de bloei de fysiologie van aardappelplant zodanig veranderd is dat er toch nog fertiel stuifmeel gevormd is en zelfbevruchting kan zijn opgetreden, zie boven).

Maar omgekeerd komt het geregeld voor dat in een perceel met een mannelijk steriel ras geen enkele bes gevonden wordt, ook al zijn er velden met bloeiende, mannelijk fertiele aardappelrassen in de buurt die voor kruisbestuiving hadden kunnen zorgen.

6 *Discussie en conclusies*

Voor de advisering van de COGEM is het van belang te weten wat de aard en de omvang is van de activiteit van kleine kwekers in de aardappelveredeling in verband met de kans op ongewenste kruisbestuivingen in een perceel aardappelen waarin kleine kwekers gerichte kruisingen uitvoeren.

Aan de hand van de verrichte inventarisatie is geschat dat er momenteel zo'n 148 kleine kwekers actief zijn in Nederland waarvan er 32 (21%) zelf kruisingen maken. Er zijn rond de 9 kleine kwekers die de kruisingen niet in een kas(je) maar in het veld uitvoeren. Daarbij moet worden aangetekend dat niet alleen het aantal maar ook de kweker en locatie van jaar tot jaar kan verschillen.

Over het algemeen zijn onze huidige rassen zelfbestuivende rassen maar er kan desondanks zo'n 0-20% kruisbestuiving plaatsvinden in een veld door wind of hommels (of andere stuifmeelverzamelende insecten). Uit praktijk- en onderzoeksgegevens blijkt de kruisbestuiving in het veld veelal binnen een afstand van 10-20 meter, maar ook in sterk afnemende mate op grotere afstanden, voor te komen. Er zijn diverse factoren zoals ras, weersomstandigheden, aanwezigheid van bloeiende aardappel velden in de buurt, die de kans op ongewenste kruisbestuiving en -bevruchting bij aardappel beïnvloeden. De meeste kwekers gaan er van uit dat de kans op ongewenste kruisbestuiving uit een 'gewoon' (niet gg-veld) naburig aardappelveld gering is en nemen (uit gemak) geen extra maatregelen. Sommige zelf-kruisende kleine kwekers willen geen risico lopen en nemen wel maatregelen om deze kans zo klein mogelijk te maken. Dit doet men bijvoorbeeld door een kruising in de vroege ochtend te maken in een nieuw geopende bloem (voordat een ongewenste kruisbestuiving door wind of hommels zich heeft voltrokken) of liever in een rijpe knop, en door alleen die bessen te verzamelen van de planten waar men gericht mee werkt. Desalniettemin is het niet geheel uit te sluiten dat de wind of hommels er vroeger bij is dan de kweker. De grotere kans op aanwezigheid en activiteit van hommels bij een biologische bedrijfsvoering maakt onder die omstandigheden de kans op ongewenste kruisbestuiving door hommels groter dan bij een gangbare bedrijfsvoering waar insecticiden worden gebruikt.

Het komt ook voor dat een kleine kweker geen gerichte kruising in het veld heeft uitgevoerd, maar willekeurige bessen uit een aardappelveld van een gewenste moeder (ras) verzamelt. Dit gebeurt overigens sporadisch. In dat geval zal men nooit zeker weten wie de vader is geweest.

Een andere situatie waarbij aardappelzaad wordt verzameld zonder dat handmatige kruisingen worden uitgevoerd is de instandhouding van aardappelcollecties door genenbanken, zoals bij het Centrum voor Genetische Bronnen Nederland (CGN) in Wageningen. Genenbanken moeten het zaad van hun aardappelcollectie van tijd tot tijd verversen voordat de kiemkracht van het zaad te ver terugloopt. Om te voorkomen dat er door kruisbestuiving tussen de populaties ongewenste vermenging optreedt, vermeederen zij iedere afzonderlijke aardappelpopulatie in kleine veldjes verspreid op 40 m afstand in een hoogopgroeiend rogge- of maisveld. Hierbij moet wel aangetekend worden dat de kans dat vreemd stuifmeel op de stempel van een zelfincompatibele wilde

aardappelplant tot ongewenste kruisbevruuchting leidt groter is dan bij een overwegend zelfcompatibel modern ras.

Indien de omstandigheden er toe geleid hebben dat er daadwerkelijk een niet gewenste kruisbestuiving in het veld van de kleine kweker heeft plaatsgevonden, wil dat zeker niet zeggen dat dit automatisch ook als ras beschikbaar zal komen. Immers, na de bes- en zaadvorming volgt nog een selectiefase. Uit de praktijk blijkt dat gemiddeld genomen 90% van de jaarlijks uitgezaaide klonen afkomstig uit gerichte kruisingen al in het eerste jaar wordt weg geselecteerd. Nakomelingen kunnen bijvoorbeeld wel een gewenste resistentie bevatten maar niet voldoen aan andere gewenste kenmerken. De kans dat een nakomeling de strenge selectie doorstaat en tot een marktwaardig ras wordt is heel klein, en in de meeste gevallen minder dan 0,3 - 0,01%.

De vraag die niet expliciet aan kleine kwekers is voorgelegd is hoe zij zullen handelen in het geval van een naburig gg-aardappelperceel. Echter de inschatting van de auteurs is dat de kleine kweker in dat geval meer voorzorgsmaatregelen zal nemen om uitkruising te voorkomen door bijvoorbeeld een ongeopende, rijpe knop te bestuiven of mogelijk niet in het open veld te kruisen. De kans op uitkruising is weliswaar klein -en de kans dat daar een ras uitkomt is nog veel kleiner-, maar de impact van een ras ontstaan uit een ongewenste kruising met een gg-aardappel is vele malen groter dan de impact van een ras ontstaan uit een ongewenste kruising met een willekeurig ander aardappelras. Immers, zo'n nieuw (gg-)ras ontstaan door ongewenste uitkruising met de gg-aardappel zal zijn waarde verliezen en kan zelfs een enorme lastenpost worden als de eigenaar van de 'intellectual property' van de gg-aardappel claims gaat leggen vanwege het onrechtmatig gebruik van de gg-eigenschap.

7 Literatuur

Arndt G.C., Rueda J.L., Kidane-Miriam H.M., Peloquin S.J., 1990. Pollen fertility in relation to open pollinated true seed production in potatoes. *American Potato Journal* 67: 499-505

Anonymous, 2007. EU Verordening 834/2007 voor Biologische Landbouw.
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2007:189:0001:0023:NL:PDF>
Geraadpleegd op 4 februari 2011

Batra S.W.T., 1993. Male-fertile potato flowers are selectively buzz-pollinated only by *Bombus terricola* Kirby in upstate New York. *J. Kansas Entomol. Soc.* 66, 252–254

Biomonitor 2007-2009, www.biologica.nl/content/cijfers. Geraadpleegd 6 februari 2011

Bradshaw, J.E. and Mackay G.R., 1994. Breeding strategies for clonally propagated potatoes. In: J.E. Bradshaw and G.R. Mackay, *Potato genetics*, CAB International, Wallingford, UK, pp.467-497

Bradshaw, J.E., 2007a. Potato-breeding strategy. In: D. Vreugdenhil (Ed with J. Bradshaw, G. Gebhardt, F. Govers, D.K.L. MacKerron, M.A. Taylor, H.A. Ross), *Potato, Biology and Biotechnology: Advances and Perspectives*. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands

Bradshaw, J.E., 2007b. The breeding of potato. In: A. George (Ed.), *Principles of plant genetics and breeding*. Blackwell Publishing, Oxford, UK, pp. 529-545

Bradshaw J.E., 2007c. Breeding Potato as a major crop. In: M.S. Kang & P.M. Priyadarshan (eds). *Breeding major food staples*. Blackwell Publishing, Oxford, UK.

CBS 2010. Iets groter areaal aardappelen, 30 november 2010. <http://www.cbs.nl/nl-NL/menu/themas/landbouw/publicaties/artikelen/archief/2010/2010-aardappelen-2010.htm>.
Geraadpleegd 6 februari 2011

Dodds K.S., 1965. The history and relationships of cultivated potatoes. *Essays of crop plant evolution*, University Press, Cambridge

Dorst J.C., 1964. Development of potato breeding in the Netherlands in the last half century. *Euphytica* 13: 139-146

Dramstadt W.E., Fry G.L.A., Schaffer M.J., 2003. Bumblebee foraging – is closer really better? *Agriculture, Ecosystems and Environment* 95: 349-357

Eastham K., Sweet J., 2002. Genetically modified organisms (GMOs): The significance of gene flow through pollen transfer. *Environmental issue report nr 28*, European Environment Agency, Copenhagen, Denmark

Ekroos J., Piha M., Tiainen J. 2007. Role of organic and conventional field boundaries on boreal bumblebees and butterflies *Agriculture, Ecosystems & Environment* 124: 155-159

- Free J.B., 1970. Insect pollination of crops. Academic Press, London
- Free J.B., Butler C.G., 1959. Bumblebees. - Collins, London, 208 pp
- Glendinning D.R., 1976. Neo-Tuberosum: new potato breeding material.4. The breeding system of Neo-Tuberosum, and the structure and composition of the Neo-Tuberosum gene-pool. Potato Research 19: 27-36
- Goulson D., 2010 Bumblebees: behaviour, ecology and conservation. Oxford University Press, Oxford
- Gabriel D., Tschardt T. 2007. Insect pollinated plants benefit from organic farming. Agriculture, Ecosystems and Environment 118: 43-48
- Haan H. de, 1963. The history of the plant breeding institute I.V.P. 1912-1962. Euphytica 12: 130-136
- Hin C.J.A., 2001. Landbouwkundige risico's van uitkruising van GGO-gewassen. Centrum voor Landbouw en Milieu, CLM 511-2001, Utrecht.
- Hogen Esch J.A., 1953. Fifteen years of activity of commission for the advancement of potato breeding. Euphytica 2: 211-223
- Hutten R.C.B., Berloo R. van, 2001. An online potato pedigree database. URL: <http://www.plantbreeding.wur.nl/potatopedigree/> Geraadpleegd op 10 maart 2011
- Lammerts van Bueren E.T., Tiemens-Hulscher M. (Red.) 2010. Handboek aardappelveredeling voor de boerenkweker. Louis Bolk Instituut en Wageningen University, Driebergen
- Oliemans W.H., 1988. Het brood van de armen. SDU, 's Gravenhage
- Osborne J.L., Martin A.P., Carreck N.L., Swain J.L., Knight M.E., Goulson D., Hale R.J., Sanderson, R.A., 2008. Bumblebee flight distances in relation to the forage landscape, Journal of Animal Ecology 77: 406-415
- Petti C., Meade C., Downes M., Mullins E., 2007. Facilitating co-existence by tracking gene dispersal in conventional potato systems with microsatellite markers. Environm. Biosafety Res. 6: 223-235
- Rundlöf M., Nilsson H., Smith H.G., 2008. Interacting effects of farming practice and landscape context on bumble bees. Biological Conservation, 141, 417-426.
- Schittenhelm S., Hoekstra R., 1995. Recommended isolation distances for the field multiplication of diploid tuber-bearing Solanum species. Plant Breeding 114: 369-371
- Skogsmyr I., 1994. Gene dispersal from transgenic potatoes to conspecifics: a field trial. Theor. Appl. Genet. 88: 770-774
- Thijn G., 1964. The history of distributing starting material by governmental institutes to potato breeders in the Netherlands. Euphytica (13), 239-244

Wiel C.C.M., Lotz L.A.P. van de, 2006. Outcrossing and coexistence of genetically modified with (genetically) unmodified crops: a case study of the situation in the Netherlands. NJAS Wageningen Journal of the Life Sciences 54: 17-35

Zaag D. van der, 1999. Die Gewone Aardappel - Geschiedenis van de aardappel en de aardappelteelt in Nederland. Van der Zaag, Wageningen

Zingstra H., 1983. Vijftig jaar bevordering van het aardappelkweken en het onderzoek van aardappelrassen. COA, Wageningen.

Bijlage 1. Areaal gangbare en biologische aardappelteelt in Nederland tussen 2000-2009

Tabel 1. Totaal areaal gangbare aardappelteelt (ha) in Nederland over de jaren 2000-2009 (CBS, 2010)

	2000	2005	2007	2008	2009
Pootaardappel	41.802	39.262	36.729	36.534	38.368
Consumptieaardappel	87.413	65.828	72.464	69.302	70.520
Zetmeelaardappel	50.947	50.690	47.980	46.034	46.570
Totale areaal aardappel (ha)	180.161	155.781	157.174	151.869	155.458

Tabel 2. Totaal areaal biologische aardappelteelt (ha) in Nederland over de jaren 2002-2009 (Biomonitor, 2007-2009)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Pootaardappel	363	330	323	307	298	299	265	285
Consumptieaardappel	1031	993	1031	1045	970	903	990	900
Zetmeelaardappel	161	25	24	13	13	15	15	16
Totale areaal aardappel (ha)	1555	1348	1378	1365	1281	1217	1270	1201

Bijlage 2. Definities

Emasculeren – handmatig (met een pincet) verwijderen van de meeldraden om zelfbestuiving in een bloem te voorkomen.

F1 – 1^e generatie nakomelingen uit een kruising met twee ouderplanten

Geniteur – ontwikkelde klonen of lijnen die als kruisingsouders kunnen dienen en nuttige eigenschappen bevatten) nodig

Introgressie – de veredelingsfase waarbij kruisingen worden gemaakt om vanuit verwant wild materiaal nieuwe eigenschappen in moderne rassen over te brengen.

Kleine kweker, hobby-kweker, boerenkweker, aangesloten kweker - deze termen worden veelal door elkaar gebruikt en zijn nagenoeg synoniem. Hobbykweker duidt op het feit dat het een niet-commerciële kweker is, en dus een kleine kweker. Boerenkweker duidt op het feit dat de meeste hobbykwekers ook aardappel(pootgoed)telers zijn, maar zo'n 10% is geen boer. Aangesloten kweker heeft betrekking op de kleine kweker die exclusief samenwerkt met een kweekbedrijf. In dit rapport is gekozen om van kleine kwekers te spreken.

Kweekbedrijf – veredelingsbedrijf dat op commerciële basis kweekactiviteiten uitvoert.

Handelshuis – verhandelt aardappelen.

Kloon - is een vegetatieve nakomelingschap van één plant uit zaad. Elke kloon is een potentieel ras. Elk ras is een kloon.

Kwekersrecht - als een kweker een ras op de markt wil brengen kan hij op dat ras kwekersrecht aanvragen opdat dat ras niet door een ander vermeerderd, gekweekt of verhandeld mag worden zonder toestemming van de eigenaar, zie www.plantenrassen.nl.

Massaselectie – selectie in een groep van planten (nakomelingschap) op basis van de beste planten (positieve massaselectie) of door de meest afwijkende planten eruit te selecteren (negatieve massaselectie)

Ras: homogeen, bestendig en uniform (DUS eigenschappen) ingeschreven kloon in het rassenregister. Bij aardappel is een ras terug te voeren op de nakomelingschap uit één zaadje.

Selectie - is het onderscheid maken tussen fenotypisch (en genetisch) verschillende planten of populaties.

Terugkruisen (aangeduid als BC=back crossing)- is het weer kruisen van een kruisingsproduct (F1) met één van beide ouders of een andere geniteur.

Zaailing: plantje opgekweekt uit een zaadje.

Bijlage 3. Afkortingen

AM – Aardappelmoetheid (ziekte)

BC – Back crossing (terugkruising)

CBS - Centraal Bureau voor de Statistiek

COA - Commissie ter bevordering van het kweken en Onderzoek van nieuwe Aardappelrassen

COGEM – Commissie Genetische Modificatie

CPRO-DLO – Centrum voor Plantenveredeling en Reproductieonderzoek

GG(O) – Genetisch gemodificeerd (organisme)

IVP – Instituut voor Plantenveredeling

NAK – Nederlandse Algemene Keuringsdienst

PRI – Plant Research International

SVP – Stichting voor Plantenveredeling

Bijlage 4. Organisaties

Hieronder worden enkele relevante organisaties genoemd met hun rol en verantwoordelijkheid.

Branche organisatie voor het veredelingsbedrijfsleven: Plantum NL

Plantum NL is de branchevereniging voor de bedrijven uit de sector plantaardig uitgangsmateriaal. De leden van Plantum NL zijn actief in veredeling, vermeerdering, opkweek alsook handel van uitgangsmateriaal. Plantum NL behartigt de belangen van haar leden en treedt namens de sector op als gesprekspartner voor overheden en belangengroeperingen. Wat betreft de aardappelsector behartigt Plantum NL met name de belangen van de kweekbedrijven, terwijl de NAO, Nederlandse Aardappel Organisatie, die van de handel behartigt. Plantum NL heeft diverse gewasgroepen; binnen de afdeling Landbouw is er onder meer een Gewasgroep Aardappelen. Kweekbedrijven en individuele kwekers kunnen lid worden van Plantum NL.

Plantum NL

Postbus 462,
2800 AL Gouda.
Tel: 0182 68 86 68
www.plantum.nl

Nederlandse Aardappel Organisatie (NAO)

De Nederlandse Aardappel Organisatie (NAO) is een organisatie die met name de belangen van de Nederlandse handelaren van poot-, consumptie- en industrieaardappelen behartigt. De NAO bestaat uit twee afdelingen: de afdeling pootaardappelen en de afdeling consumptie- en industrieaardappelen. De NAO kent leden.

NAO

Postbus 84102,
2508 AC Den Haag
Tel. 070 358 93 31
www.nao.nl

Aardappelkwekersverenigingen

In 1953 werden in Drenthe en Friesland de eerste aardappelkwekersverenigingen opgericht, en later ook in Groningen, Noordoostpolder, Overijssel, Noord-Holland en Zeeland. Hier kwamen de kwekers bijeen om allerlei problemen, vooral van technische aard bij het kweken zelf, te bespreken. Na fusies zijn er nu nog drie verenigingen actief: Vereniging van Drentse en Groninger Aardappelkwekers, Vereniging Fries-Groningse Aardappelkwekers, en Aardappelkwekersvereniging Midden-Nederland (Zingstra 1983). De grootste van de drie verenigingen is de Aardappelkwekersvereniging (AKV) Midden Nederland en telt ruim 100 leden.

Aangesloten zijn zowel kleine kwekers als individuele veredelaars van kweekbedrijven. De activiteiten van de Kwekersvereniging zijn vanouds gericht op het sociale aspect van uitwisselen van ervaring en kennis, d.m.v. excursies, lezingen en het houden van een jaarvergadering. Daarnaast wordt ook jaarlijks een voorbeproeuvingsveld aangelegd om de geselecteerde klonen met elkaar te vergelijken,. De leden voeren in samenwerking en vrijwillig alle werkzaamheden op het proefveld uit. Ze betalen per ras een kleine (variërende) proefveldvergoeding. Op een jaarlijkse, gezamenlijke kwekersdag worden proefvelden bezichtigd en de resultaten meegedeeld. Lidmaatschap van een vereniging kost de kwekers €10 tot 25 per jaar.

A.K.V. Midden Nederland
Postbus 1115,
8300 BC Emmeloord
Tel: 0527-635400.

Vereniging van Drentse en Groningse Aardappelkwekers,
Schapendrift 69
9411BM Beilen
Tel.: 0593-524105

Vereniging Fries-Groningse Aardappelkwekers
Langedijk 31
9071XE Oude Leije
Tel.: 0518-421307

Branche organisatie voor de biologische landbouw: Biologica

Biologica is de branche organisatie van de biologische sector. Daarnaast voert Biologica sinds 2010 in opdracht van het ministerie van EL&I de jaarlijkse Annex-besprekingen, met o.a. de Expertgroep Aardappel om te inventariseren welke rassen biologisch vermeerderd zijn, en of het assortiment voldoende breed is om geen ontheffingsmogelijkheid te adviseren van niet- biologisch pootgoed. In Nederland wordt door biologische telers al sinds vele jaren alleen biologisch pootgoed gebruikt.

Biologica
Postbus 12048,
3501 AA Utrecht
Tel: 030 2339970
www.biologica.nl

Controle organisatie voor biologische landbouw: Skal

De aanduiding “biologisch” is wettelijk beschermd omdat in de EU officiële regels gelden voor het op de markt brengen van biologische producten. Kern van deze EU Verordening 834/2007 is dat de biologische productie en de aanduidingen op het product aan bepaalde eisen moeten voldoen én dat

hierop toezicht plaatsvindt. Nederland volgt de standardeisen van de EU en Skal houdt toezicht op de naleving ervan. Nagenoeg alle biologische telers zijn aangesloten bij Skal om het EKO merk op hun producten te mogen voeren. Er zijn enkele telers niet bij Skal aangesloten; zij maken gebruik van de mogelijkheid voor rechtstreekse EU certificering. Elke biologische boer, verwerker en importeur uit de biologische voedselproductieketen wordt tenminste één keer per jaar gecontroleerd.

Het gebruik van genetisch gemodificeerde organismen (GGO) en van met GGO's vervaardigde producten is nog altijd verboden in biologische productie. Producten die GGO's bevatten, mogen het etiket "biologisch" niet dragen, tenzij de ingrediënten die GGO's bevatten onbedoeld in de producten terecht zijn gekomen en het GGO-percentage van het ingrediënt minder dan 0,9% is.

Tevens is een van de eisen van de biologische regelgeving dat biologisch geproduceerd uitgangsmateriaal gebruikt wordt. Aardappel staat al sinds de aanvang van het handhaven van deze regelgeving voor uitgangsmateriaal (2004) op de annex, hetgeen betekent dat er voldoende biologisch geproduceerd pootgoed voorhanden is en geen ontheffing afgegeven wordt voor gebruik van gangbaar pootgoed.

Skal, Postbus 384
8000 AJ Zwolle
Tel: 038-426 81 81
www.skal.nl en www.biodatabase.nl

Nederlandse Algemene Keuringsdienst (NAK)

Onder toezicht van de minister van EL&I voert de Nederlandse Algemene Keuringsdienst voor zaaizaad en pootgoed van landbouwgewassen (NAK) de wettelijke taak van het keuren van zaaizaad en pootgoed uit. De NAK is een onafhankelijke stichting en in het bestuur en in andere organen van de NAK zijn kwekers, vermeerderaars, handelaren en telers vertegenwoordigd. De keuringswerkzaamheden worden volledig door het bedrijfsleven gefinancierd.

Al het pootgoed (of het nu van een ras is of nog kwekersmateriaal) moet door de NAK gekeurd zijn voor het in het verkeer gebracht mag worden. De kwekers melden zich hiertoe bij de NAK die minstens 1x/jaar hun veld inspecteert, en toetst op bruinrot en ringrot (een voorwaarde voor certificaatverstrekking). De NAK verstrekt ook de certificaten indien pootgoed naar derden gaat (plantenpaspoort). Elke kweker moet een controleerbare administratie omtrent traceerbaarheid van het kwekersmateriaal bijhouden.

NAK, Postbus 1115
8300 BC Emmeloord
Tel: 0527-635400, www.nak.nl