

Mogelijke vermengingsroutes van NGT-gewassen in gangbare en biologische teelt en co-existentiemaatregelen van NGT-2-gewassen

Ania Lukaszewicz, Peter Keijzer, Huib Hengsdijk, Bert Lotz



WAGENINGEN
UNIVERSITY & RESEARCH



Mogelijke vermengingsroutes van NGT-gewassen in gangbare en biologische teelt en co-existentiemaatregelen van NGT-2-gewassen

Ania Lukaszewicz ¹, Peter Keijzer ², Huib Hengsdijk ¹, Bert Lotz ¹

¹ Wageningen University & Research

² Louis Bolk Instituut

Dit onderzoek is in opdracht van het Ministerie van Landbouw, Voedselzekerheid, Visserij en Natuur (LVVN) uitgevoerd door de Stichting Wageningen Research (WR) en het Louis Bolk Instituut, in het kader van beleidsondersteunend onderzoeksthema Biotechnologie en Veredeling (projectnummer BO-43-121 ST2).

WR is een onderdeel van Wageningen University & Research, samenwerkingsverband tussen Wageningen University en de Stichting Wageningen Research.

Wageningen, juni 2025

Rapport WPR-1397

Lukasiewicz, Ania, Peter Keijzer, Huib Hengsdijk, Bert Lotz, 2025. *Mogelijke vermengingsroutes van NGT-gewassen in gangbare en biologische teelt en co-existentiemaatregelen van NGT-2-gewassen*. Wageningen Research, Rapport WPR-1397. 38 blz.; 2 fig.; 1 tab.; 20 ref.

Dit rapport is gratis te downloaden op <https://doi.org/10.18174/683421>

Synopsis: Het voorstel van de Europese Commissie voor een aangepaste regelgeving voor NGT-gewassen, die onderverdeeld worden in twee categorieën (NGT-1 en NGT-2), opent de mogelijkheid van NGT-teelt in Nederland. Dit rapport verkent mogelijke vermengingsroutes tussen gangbare en biologische teelt, die ook van toepassing kunnen zijn op vermenging met NGT-gewassen. Naast vermengingsroutes zijn ook mogelijke aangrijpingspunten voor extra co-existentiemaatregelen voor NGT-2-gewassen in kaart gebracht.

Trefwoorden: Nieuwe Genomische Technieken, veredeling, vermeerdering, ketens, vermengingsroutes



Dit werk valt onder Creative Commons Naamsvermelding-NietCommercieel-GeenAfgeleidWerken 4.0 Internationaal-licentie.

© 2025 Wageningen, Stichting Wageningen Research, Wageningen Plant Research, Postbus 16, 6700 AA Wageningen; T 0317 48 07 00; www.wur.nl/plant-research

KvK: 09098104 te Arnhem
VAT NL no. 8113.83.696.B07

Stichting Wageningen Research is niet aansprakelijk voor eventuele schadelijke gevolgen die kunnen ontstaan bij gebruik van gegevens uit deze uitgave.

Rapport WPR-1397

Foto omslag: Shutterstock

Inhoud

Woord vooraf	5	
Samenvatting	7	
1	Introductie	9
	1.1 Probleemstelling	9
	1.2 Projectdoelstelling	10
2	Verschil NGT-1 en NGT-2 categorie gewassen	11
3	Aanpak en uitvoering van de studie	14
4	Gewaskeuze	15
5	Resultaten	16
	5.1 Vermenging van biologische gewassen met NGT-gewassen	16
	5.2 Co-existentiemaatregelen	18
6	Discussie	20
7	Conclusies	22
	7.1 Vermenging biologische teelt met NGT-teelt	22
	7.2 Co-existentiemaatregelen	22
	7.3 Suggesties	22
	7.4 Ten slotte	23
Literatuur		24
Bijlage 1	Factsheets gewassen	25

Woord vooraf

Het voorstel van de Europese Commissie voor een aangepaste regelgeving voor NGT-gewassen, die onderverdeeld worden in twee categorieën (NGT-1 en NGT-2), opent de mogelijkheid van NGT-teelt in Nederland. Naar aanleiding van dit voorstel heeft het Ministerie van Landbouw, Visserij, Voedselzekerheid en Natuur (LVVN) behoefte aan kennis over mogelijke vermengingsroutes van biologische gewassen met NGT-gewassen, teelten en productstromen en beter inzicht in welke co-existentiemaatregelen kunnen worden genomen voor NGT-2-gewassen. Implementatieaspecten, bijvoorbeeld wie de kosten van co-existentiemaatregelen dient te betalen of op wie schade door vermenging is te verhalen, vallen buiten deze verkenning.

Deze studie is uitgevoerd door Wageningen Research en het Louis Bolk Instituut en vormt een eerste verkenning naar mogelijke vermengingsroutes en co-existentiemaatregelen. Het rapport is mede tot stand gekomen na gesprekken met Biohuis, Bionext, Naktuinbouw en Skal. Wij danken deze organisaties voor hun bereidheid om waardevolle informatie en inzichten te delen die hebben bijgedragen aan de totstandkoming van het rapport. Wij benadrukken echter dat de auteurs van dit rapport volledig verantwoordelijk zijn voor de analyses, conclusies en aanbevelingen. Eventuele fouten of omissies zijn uitsluitend aan de auteurs toe te schrijven.

Het rapport kan als vertrekpunt dienen voor vervolggesprekken over een praktisch uitvoerbaar co-existentiebeleid rondom NGT-2-gewassen en producten met betrokken partijen in de sector.

Samenvatting

Het voorstel van de Europese Commissie voor een aangepaste regelgeving voor NGT-gewassen, die onderverdeeld worden in twee categorieën (NGT-1 en NGT-2), opent de mogelijkheid van NGT-teelt in Nederland. Dit rapport verkent mogelijke vermengingsroutes tussen gangbare en biologische teelt, die ook van toepassing kunnen zijn op vermenging met NGT-gewassen.

In dit rapport zijn potentiële vermengingsroutes tussen gangbare en biologische teelten van tien gewassen (aardappel, appel, bloemkool, maïs, haver, rode biet, spinazie, ui, veld/tuinboon en winterpeen) in kaart gebracht. Hierbij is voor elk gewas gekeken naar verschillende stappen in de productieketens (tijdens veredeling, (zaai)zaad)vermeerdering, teelt, rotatie en naoogst).

In het algemeen geldt dat voor kruisbestuivende gewassen (alle onderzochte gewassen behalve haver wat een zelfbestuiver is en waarvoor zeer lage kruisingsefficiënties bestaan) de kans op vermenging groter is dan voor zelfbestuivende gewassen. Daarnaast is de kans op vermenging groter wanneer het gewas bloeiend op het veld staat (maïs, haver, appel, veld/tuinboon, en -wanneer te laat geoogst- bloemkool), er opslag plaatsvindt (aardappel, ui, (suiker)biet), of wanneer het gewas op grote schaal gangbaar of biologisch wordt geteeld.

Op basis van de opgedane inzichten in deze studie is de kans op vermenging van biologische teelt met NGT-teelt vergelijkbaar met de kans op vermenging van biologische met gangbare teelt. De huidige mitigerende maatregelen met betrekking tot vermenging van biologische met gangbare teelt worden daarom in principe als afdoende beschouwd. Echter, de impact van mogelijke vermenging met NGT-2-gewassen kan in de biologische sector als ernstig worden ervaren, ernstiger dan vermenging met gangbare gewassen, waardoor er behoefte zou kunnen zijn aan aanscherping van maatregelen. Mogelijke aangrijpingspunten voor extra co-existentiemaatregelen voor NGT-2-gewassen bestaan uit de huidige maatregelen die zo nodig aangescherpt kunnen worden en aanvullende maatregelen om vermenging verder te mitigeren. Deze maatregelen kunnen worden genomen in verschillende stappen in de keten, bijvoorbeeld in de teelt door het naleven van isolatieafstanden of in de detailhandel door het labelen van NGT-2-producten (zoals voorgesteld door de Europese Commissie).

Het rapport kan als vertrekpunt dienen voor vervolggesprekken met betrokken sectorpartijen over mogelijke aanvullende maatregelen die kunnen worden genomen voor een praktisch uitvoerbaar co-existentiebeleid voor NGT-2-gewassen.

1 Introductie

Op 5 juli 2023 publiceerde de Europese Commissie (EC) het voorstel voor aangepaste regelgeving voor plantenveredeling met bepaalde Nieuwe Genomische Technieken (NGT's)¹. Planten die gemaakt zijn met behulp van NGT's vallen op dit moment onder de Europese regelgeving voor Genetisch Gemodificeerde Organismen (GGO's). Deze richtlijn (GMO Directive 2001/18/EC) dateert uit 2001 en reguleert de introductie in het milieu van GGO's in de Europese Unie (EU) ("deliberate release of GMO's into the environment"). Daarna volgden andere richtlijnen en verordeningen, bijvoorbeeld over ingeperkt gebruik, traceerbaarheid en transport van GGO's in de EU². Richtlijn (EU) 2015/412 geeft de mogelijkheid aan individuele lidstaten om teelt van GGO's op hun grondgebied te verbieden, de zogenaamde 'opt-out' regeling.

Volgens de EC is de huidige GGO-regelgeving in de EU niet toegerust voor nieuwe innovatieve technieken³. De Commissie maakt in het nieuwe voorstel onderscheid tussen NGT-1-planten die als gelijkwaardig aan klassiek veredelde planten worden beschouwd en daarom zouden worden vrijgesteld van de voorschriften van de GGO-richtlijn, en andere NGT-planten (NGT-2-planten) die nog steeds aan een strenge, maar aangepaste regelgeving zouden moeten voldoen. Voor de biologische landbouw geldt dat onder de biologische regelgeving (EU) 2018/848 beide categorieën NGT-planten en hun producten niet zijn toegestaan.

De Commissie legt de verantwoordelijkheid van het inregelen van zogenoemde co-existentiemaatregelen voor NGT-2-gewassen met de biologische sector bij de lidstaten. Voor beide categorieën NGT-planten geldt in het voorstel dat er met het oog op een gelijk speelveld in de EU geen nationaal teeltverbod ('opt-out') kan worden uitgevaardigd.

Naar aanleiding van het NGT-voorstel van de EC ontstonden binnen de biologische sector veel zorgen over de mogelijke vermenging van biologische gewassen met NGT-gewassen en de gevolgen die dit kan hebben voor biologische certificering en de GGO-vrije status en imago van de sector. Dit speelt in de gehele keten van uitgangsmateriaal tot aan de consument. De inzet van het kabinet is, mede daartoe in oktober 2023 opnieuw opgeroepen door de Tweede Kamer in de motie Akerboom (21501-32-1590)⁴, om de wens van de biologische sector om gentechvrij te blijven, tegemoet te komen.

Dit onderzoek is uitgevoerd op basis van een kennisvraag gesteld door het Ministerie van LNV (thans LNVN) die past binnen het Meerjarige Missie-gedreven Innovatie Programma (MMIP) ST2 Biotechnologie en Veredeling, dat gericht is op verdere ontwikkeling en toepasbaar maken van nieuwe veredelings technieken voor de langere termijn met als uiteindelijk doel bij te dragen aan verschillende MMIP's/missies waaronder duurzame land- en tuinbouw.

1.1 Probleemstelling

Het NGT-voorstel van de EC beoogt aan lidstaten ruimte te geven voor het nemen van co-existentiemaatregelen ten aanzien van de gereguleerde teelt van NGT-2-gewassen en andere teelten (zoals de biologische teelt). Ten aanzien van de niet-gereguleerde teelt van NGT-1-gewassen wordt geen ruimte geboden om co-existentiemaatregelen te nemen. Wel is voor deze categorie transparantie voorzien door etikettering van uitgangsmateriaal en registratie van rassen in een publieke database. Het voorstel roept daarmee de vraag op hoe groot het probleem van vermenging is, en welke mogelijke co-existentiemaatregelen voor NGT-2-gewassen kunnen worden genomen om deze teelten naast elkaar te kunnen laten bestaan.

¹ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=COM%3A2023%3A411%3AFIN> [Bezocht op 5-6-2024].

² [GMO legislation - European Commission \(europa.eu\)](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=COM%3A2023%3A411%3AFIN) [Bezocht op 22-1-2025].

³ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/NL/TXT/PDF/?uri=CELEX:02001L0018-20210327&from=HR> [Bezocht op 5-6-2024].

⁴ [Kamerstuk 21501-32, nr. 1590 | Overheid.nl > Officiële bekendmakingen](#) [Bezocht op 31-01-2025].

1.2 Projectdoelstelling

Het doel van het onderzoek (zoals geformuleerd in het oorspronkelijke voorstel) is om:

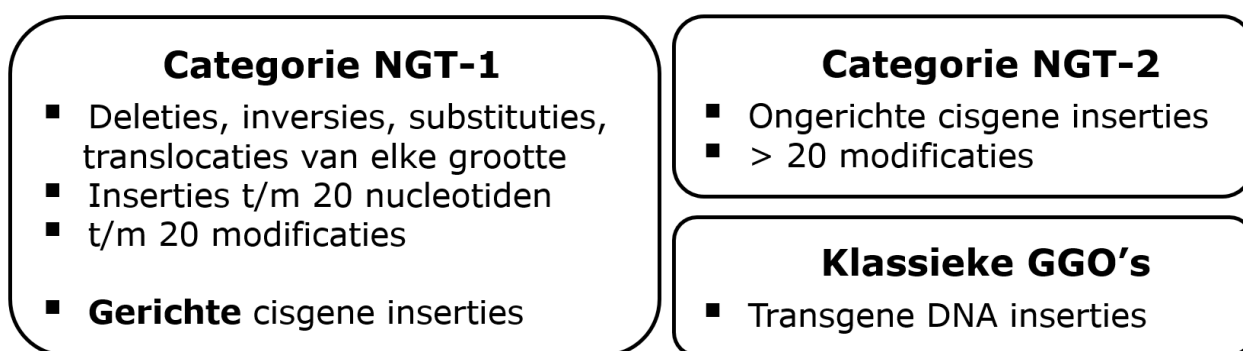
- (i) Een probleemanalyse te maken op basis van een inventarisatie van de verschillende vermengingsroutes van biologische gewassen met NGT-gewassen, en vervolgens
- (ii) mogelijke mitigerende maatregelen aan te geven. Hierbij is het van belang om in kaart te brengen in welke stap van de keten een bepaalde vermengingsroute voorstelbaar is en daar een kwalitatieve duiding aan te geven. Daarnaast is de inzet om mogelijke co-existentiemaatregelen voor NGT-2-gewassen met andere teelten te identificeren en van een eerste evaluatie te voorzien, als voorzet en opstap naar een vervolg buiten voorliggend project.

Implementatieaspecten, bijvoorbeeld wie de kosten van co-existentiemaatregelen dient te betalen of op wie schade door vermenging is te verhalen, vallen buiten deze verkenning.

2 Verschil NGT-1 en NGT-2 categorie gewassen

Het voorstel van de EC voor een aangepaste regelgeving volgt op de uitspraak in 2018 van het Hof van Justitie van de EU (HvJ EU C-258/16) die vaststelde dat gewassen verkregen met methoden die zijn ontwikkeld na 2001 (de zogenaamde Nieuwe Genomische Technieken (NGT's) waaronder CRISPR-Cas), ook onder de GGO-regelgeving vallen. Deze zaak was in Frankrijk aangespannen door Confédération Paysanne en andere (boeren-)organisaties die de veronderstelde vrijstelling van NGT's van de GGO-regelgeving in twijfel trok. Het hoogste Franse Hof verwees deze zaak door naar het Europees Hof omdat het Europese regelgeving betrof.

Na de uitspraak van het Hof begon de EC, op verzoek van de Europese Raad, aan een studie naar NGT's en concludeerde in 2021 dat de 2001 GGO-richtlijn 'not fit for purpose' was. De EC werkte vervolgens aan een voorstel voor een aangepaste regelgeving voor NGT-gewassen dat in juli 2023 is gepresenteerd. Dit voorstel maakt onderscheid tussen twee categorieën van NGT-gewassen: NGT-1 en NGT-2. De GGO-regelgeving uit 2001 blijft gelden voor de 'klassieke' GGO's en gewassen die verkregen zijn met methoden die vrijgesteld zijn van de GGO-regelgeving (protoplast fusie, *in vitro* mutagenese, etc.). In Figuur 1 wordt het onderscheid tussen de categorieën NGT-1 en NGT-2 weergegeven.



Figuur 1 Korte samenvatting van de genetische modificaties die in het voorstel van de EC zijn toegestaan in categorie NGT-1 en NGT-2, en klassieke transgene modificaties die onder de GGO-richtlijn (2001/18/EC) blijven vallen.

Met deze twee nieuwe categorieën, zijn er in totaal vier verschillende groepen waaronder planten in de EU kunnen vallen (Figuur 2):

1. Klassieke veredeling: Klassiek veredelde gewassen, ook wel conventioneel of traditioneel veredelde gewassen genoemd, waarbij gebruik is gemaakt van (terug)kruisingen en selecties. Deze planten vallen niet onder de GGO-richtlijn en zijn toegestaan in de biologische landbouw. In de klassieke veredeling kan ook gebruik worden gemaakt van bepaalde methoden die officieel onder de GGO-richtlijn vallen, maar een 'history-of-safe-use' hebben en daardoor zijn vrijgesteld. Deze methoden worden al decennia gebruikt in de klassieke veredeling voor het introduceren van willekeurige mutaties in plantaardig materiaal. Onder deze methoden vallen *in vivo* mutagenese (door middel van bijvoorbeeld chemicaliën (EMS) of radioactieve bestraling), *in vitro* mutagenese (onder andere protoplast regeneratie en weefselkweek), protoplast fusies, *embryo rescue*, etc. Planten verkregen met deze methoden zijn onder Europese regelgeving formeel toegestaan in de biologische landbouw, maar sommige biologische organisaties hebben de wens om ook deze methoden niet toe te staan (IFOAM, 2017).

Terwijl er geen twijfel bestaat over de meeste vrijgestelde methoden, kwam de vrijstelling van *in vitro* mutagenese ter discussie te staan na de uitspraak van het Hof over NGT's in 2018. In 2023 bevestigde het Europees Hof dat *in vitro* mutagenese inderdaad vrijgesteld is door 'history-of-safe-use' en dus niet hoeft te voldoen aan de GGO-richtlijn.

-
2. GGO's: De eerste GGO's uit de jaren '90 van de vorige eeuw zijn ontwikkeld met *Agrobacterium*-gemedieerde transformatie waarbij genen uit dezelfde soort (cisgenese) of genen buiten de eigen soort (transgenese) zijn ingebracht. Met de komst van de eerste herbicide-tolerante transgene gewassen eind vorige eeuw groeide de maatschappelijke weerstand tegen deze gewassen, wat leidde tot een Europese GGO-richtlijn in 2001. Verschillende verordeningen zijn daarna toegevoegd of hebben de GGO-richtlijn aangepast. In 2015 is de 'opt-out' optie toegevoegd waarbij EU-lidstaten individueel de keuze hebben om de teelt van GGO's binnen hun grenzen te verbieden.

Onder het EC-voorstel voor NGT-gewassen blijven transgene gewassen onder de GGO-richtlijn vallen, terwijl cisgene gewassen onder NGT-1 (gerichte insertie) of NGT-2 (ongerichte insertie) komen te vallen.

3. NGT-categorie 1: Het onderscheid tussen NGT-1 en NGT-2 zoals voorgesteld door de EC wordt bepaald op genetisch niveau, waarbij de genetische veranderingen in NGT-1 in theorie ook kunnen worden verkregen met behulp van klassieke veredelings technieken (en daarom als 'substantieel gelijkwaardig' worden beschouwd aan klassiek veredelde gewassen).

De belangrijkste genetische modificaties die onder categorie NGT-1 vallen⁵:

- Substituties of inserties van maximaal 20 nucleotiden.
- Deleties van elke grootte en gerichte inversies van nucleotiden.
- Gerichte inserties of substituties van cisgenen (zolang er geen gen wordt onderbroken).
- Tot en met 20 van de bovengenoemde modificaties.

Voor NGT-1-gewassen geldt dat zij zijn vrijgesteld van de bepalingen uit de GGO-richtlijn, maar voor deze gewassen gelden wel een aantal nieuwe bepalingen, zoals verplichte etikettering van het zaaizaad. Daarnaast is gebruik in de biologische landbouw voor teelt of voor het veredelen van nieuwe rassen te gebruiken in biologische teelt, niet toegestaan.

4. NGT-categorie 2: Gewassen met meer genetische modificaties verkregen door NGT's en andere cisgene gewassen vallen onder categorie NGT-2. Hieronder behoren onder andere de volgende modificaties⁵:
- Meer dan 20 modificaties die onder NGT-1 worden genoemd.
 - Ongericte cisgene inserties (langer dan 20 nucleotiden).

Voor NGT-2-gewassen geldt een aangepaste risicobeoordeling ten opzichte van de GGO-richtlijn (2001/18/EC). Inserties van meer dan 20 nucleotiden vreemd DNA en transgenen blijven volledig en onbeperkt onder de Europese GGO-richtlijn vallen.

⁵ Zie voor een volledig overzicht "Proposal for a new Regulation on plants produced by certain new genomic techniques". [New techniques in biotechnology - European Commission](#) [Bezocht op 31-01-2025].

	GGO-richtlijn (2001/18/EC)				
	Klassiek	Vrijgesteld	NGT-1	NGT-2	GGO
Risico beoordeling?	Nee	Nee	Nee	Aangepast	Ja
Detectie methode nodig?	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja
Etikettering verplicht?	Nee	Nee	Alleen zaad	Ja met eigenschap	Ja
Co-existentie maatregelen?	Nee	Nee	Nee	Ja	Ja
Opt-out optie voor lidstaten?	Nee	Nee	Nee	Nee	Ja
Toegestaan in biologische landbouw?	Ja	Ja*	Nee	Nee	Nee

Figuur 2 Het voorstel van de EC voor aanpassing van de GGO-richtlijn (2001/18/EC) in de EU. Planten gemaakt met klassieke veredelingsmethoden ('Klassiek') vallen niet onder de GGO-richtlijn.* Hoewel de methoden onder 'Vrijgesteld' (o.a. protoplast fusie, cytoplasmatische mannelijke steriliteit (CMS), random mutagenese technieken) formeel zijn vrijgesteld van de GGO-richtlijn, kiezen sommige biologische organisaties (telersverenigingen, handelscoöperatie, enz.) ervoor om deze methoden niet te gebruiken.

De bovengenoemde twee categorieën NGT's zijn voorgesteld door de EC, maar het Europees Parlement (EP) heeft aanpassingen aangenomen aan de genetische definities van deze categorieën⁶. Onlangs heeft de Raad van de Europese Unie ook een mandaat gepubliceerd⁷. Hoe een eventuele aangepaste regelgeving voor NGT's in de EU eruit zal komen te zien zal blijken nadat de EC, EP en de Raad een consensus hebben bereikt

⁶ Zie voor alle amendementen: [REPORT on the proposal for a regulation of the European Parliament and of the Council on plants obtained by certain new genomic techniques and their food and feed, and amending Regulation \(EU\) 2017/625 | A9-0014/2024 | European Parliament](#) [Bezocht op 31-01-2025].

⁷ [New genomic techniques: Council agrees negotiating mandate - Consilium](#) [Bezocht op 08-04-2025].

3 Aanpak en uitvoering van de studie

De inventarisatie van mogelijke vermengingsroutes en op basis daarvan de afleiding van co-existentiemaatregelen, zijn met een deskstudie uitgevoerd. Hiertoe is een projectteam samengesteld met experts van Wageningen Research en het Louis Bolk Instituut. Risico van vermenging wordt in het rapport gedefinieerd als risico = 'kans op' x 'impact van' vermenging tussen verschillende teelten van hetzelfde gewas. Met mitigerende maatregelen worden maatregelen bedoeld die vermenging tegengaan tussen biologische en gangbare gewassen. In de toekomst zullen deze mitigerende maatregelen ook van toepassingen zijn voor NGT-gewassen. Daarbij zullen co-existentiemaatregelen (zoals isolatieafstanden) gelden die specifiek bedoeld zijn voor NGT-2-gewassen.

Per onderzoeksvraag is de volgende aanpak gevolgd:

1. Wat zijn mogelijke vermengingsroutes van biologische gewassen met NGT-gewassen, en waar in de keten vinden deze plaats?
 - Onderscheid wordt gemaakt tussen de volgende stappen in de keten: i) veredeling, ii) zaaizaad/pootgoed vermeerdering, iii) teelt en rotatie⁸, iv) naoogst (opslag, verwerking en distributie);
 - Tien open-teelt gewassen⁹ zijn geselecteerd op basis van (1) de relevantie van het gewas voor de Nederlandse land- en tuinbouw in termen van teelt van uitgangsmateriaal en/of teelt van verwerkings-/consumptiemateriaal; (2) de biologische eigenschappen van het gewas (bijvoorbeeld wél of niet kruisbestuivend in de teeltfase); (3) teeltpraktijk; en (4) de naoogst (opslag, verwerking, en distributie). Daarbij is gestreefd naar een brede spreiding over botanische families.
 - Per geselecteerd gewas wordt voor elke stap in de keten een kwalitatieve duiding gegeven ten aanzien van de kans/waarschijnlijkheid op vermenging voor de biologische keten.
2. Welke co-existentiemaatregelen kunnen worden genomen voor teelt van NGT-2-gewassen en biologische gewassen?
 - Op basis van literatuur en expertkennis wordt verkend welke (aanvullende) co-existentiemaatregelen van belang kunnen zijn. Dit wordt gedaan in een exercitie per gewas en daarbinnen per geïdentificeerde vermengingsroute.

Bij de start van het onderzoek zijn in samenspraak met Bionext en Biohuis de tien gewassen gekozen waarvoor vermengingsroutes in kaart zijn gebracht (Hoofdstuk 4). Tijdens het onderzoek, met name ter beantwoording van de eerste onderzoeksvraag, heeft er overleg plaatsgevonden met Skal en met de Naktuinbouw. Ook een afspraak met de NAK was voorzien, maar heeft niet plaatsgevonden vanwege niet-passende agenda's.

⁸ De teelt gaat over mogelijke vermengingsroutes in de ruimte, terwijl de rotatie gaat over de vermengingsroutes in de tijd.

⁹ Aldus de opdracht van LVVN: maximaal 10 open-teelt gewassen relevant voor Nederland.

4 Gewaskeuze

Er is gekozen voor gewassen op basis van relevantie van het gewas voor Nederland (inclusief biologische teelt), de biologische kenmerken van het gewas (waaronder bestuivingswijze en bloeiwijze), en de teeltpraktijk. Bionext en Biohuis zijn geconsulteerd over de gewaskeuze, voornamelijk om inzicht te krijgen in gewassen die van belang zijn in de biologische sector inclusief gewassen die al op grote schaal in de biologische sector worden verbouwd of in de toekomst potentie daartoe hebben.

Tabel 1 geeft een overzicht van de gekozen gewassen. De biologische arealen van maïs en aardappel zijn relatief gering t.o.v. het gangbare areaal, maar in absolute omvang behoren ze tot de grootste biologische arealen in Nederland. Tarwe en gerst zijn eveneens grote gewassen in de biologische landbouw maar in deze studie is voor haver gekozen als representant van de graangewassen omdat het biologisch aandeel in de haverteelt zeer groot is (49%, zie Tabel 1). Suikerbieten is een groot gewas in de gangbare landbouw maar ontbreekt in de gewasselectie omdat het voor de verwerking en raffinage geen biologische variant in Nederland kent. Als alternatief is voor rode biet gekozen. Het biologisch aandeel in de rode bietenteelt is groot (56%, zie Tabel 1).

Tabel 1 De tien geselecteerde gewassen met hun arealen in de gangbare en biologische landbouw, geordend op basis van het percentage biologisch areaal in het totale gewasareaal. Bron: CBS (2023)¹⁰.

	Totaal	Gangbaar	Biologisch	%
Rode bieten	900	397	503	56
Haver	1.700	873	827	49
Spinazie	1.710	1.073	637	37
Winterpeen	5.140	3.947	1.193	23
Bloemkool	2.180	1.970	210	10
Veldbonen & tuinbonen ¹¹	4.500	4.160	340	8
Appels	5.500	5.223	277	5
Uien (totaal)	37.790	36.222	1.568	4
Aardappelen (totaal)	157.730	155.819	1.911	1
Mais (totaal)	196.840	194.538	2.302	1

De geselecteerde gewassen zijn in te delen in drie verschillende groepen: i) gewassen die geoogst worden los van de bloei (dwz. bloei is niet essentieel voor oogst) zoals aardappelen, uien, rode bieten, spinazie, en winterpeen, ii) gewassen die tot bloei komen op het veld, maar niet tot zaad, zoals bloemkool, en iii) gewassen die tot bloei en tot zaad komen op het veld zoals maïs, haver, appels, en veld/tuinbonen.

Er is bewust gekozen voor gewassen die in open grond worden geteelt (zie ook Discussie).

¹⁰ <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/85853NED/table?ts=1712213874784> en <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/81302ned/table?fromstatweb> [Bezocht op 12-12-2024].

¹¹ Tuinbonen worden vers geoogst en veldbonen droog.

5 Resultaten

5.1 Vermenging van biologische gewassen met NGT-gewassen

In Bijlage 1 staan factsheets van de tien gewassen waarin algemene kenmerken van de gewassen worden beschreven inclusief arealen, teeltdoel en vermeerderingswijze(n). Daarnaast worden per stap in de keten, d.w.z. veredeling, zaaizaad/pootgoed vermeerdering, teelt en rotatie, en naoogst (opslag, verwerking en distributie) kwalitatief voor ieder van de tien gewassen potentiële vermengingsroutes beschreven. Hieronder volgen algemene inzichten van potentiële vermengingsroutes in de keten die op basis van deze 10 gewassen zijn verkregen.

Vermenging met (wilde) populaties: In het algemeen geldt dat voor kruisbestuivende gewassen de kans op vermenging groter is dan voor zelfbestuivende gewassen. M.u.v. van haver dat slechts een zeer beperkte kruisbestuiving vertoont, zijn de onderzochte gewassen in meer of mindere mate kruisbestuivers.

Voordat we specifiek naar vermenging tussen teelten kijken per ketenstap, worden eerst twee mogelijkheden tot uitkruising beschreven met wilde (ferale) populaties van gewassen buiten percelen. Ten eerste kan zulke uitkruising plaatsvinden met wilde populaties van gewassen die van nature niet voorkomen in Nederland, maar vanuit de landbouw zijn verwilderd. Voorbeelden van deze gewassen zijn maïs en aardappel. Ferale populaties van zulke gewassen zijn zeldzaam, en kunnen door bestrijding van opslagplanten worden voorkomen. Gezien het slechts sporadisch voorkomen van deze ferale populaties buiten de percelen wordt de kans op indirecte overdracht van eigenschappen van geteelde gewassen via ferale individuen naar biologische teelten klein geacht (Van den Brink et al., 2008, Van de Wiel et al., 2011; Van de Wiel & Lotz, 2006).

Ten tweede kan uitkruising plaatsvinden van gewassen die kruisbare wilde verwante soorten in Nederland hebben (appel, *Brassica*-soorten (zoals bloemkool), rode biet, ui, boon en peen). Hierdoor kan er vermenging plaatsvinden tussen NGT-gewassen en zulke populaties buiten het perceel (Van de Wiel & Lotz, 2004). Via de wilde populaties als tussenstation kan een NGT-eigenschap in principe stapsgewijs ook worden overgedragen naar een biologisch gewas. De kans hierop is echter gering door een combinatie van het sporadisch voorkomen van gewassen in de nabijheid van wilde kruisbare varianten en door lage kruisingsefficiënties die daarbij vaak gelden (zoals bijvoorbeeld voor *Brassica*-soorten (Van de Wiel & Lotz, 2004)).

De kans op vermenging is groter wanneer het gewas bloeiend op het veld staat (maïs, haver, appels, veld/tuinbonen, en -wanneer te laat geoogst- bloemkool), er opslag plaatsvindt (aardappelen, uien, (suiker)bieten), of wanneer het gewas op grote schaal gangbaar of biologisch wordt of zou worden geteeld (aardappelen, maïs, peen, uien, en (suiker)bieten). Voor gewassen waar biologische zaaizaadvermeerdering plaatsvindt is het mitigeren van vermenging in de specifieke teelten daartoe, extra belangrijk (maïs, spinazie en (rode) biet) (communicatie Bionext).

De volgende mogelijkheden van vermenging van biologische met NGT-gewassen worden beschreven per ketenstap (veredeling, vermeerdering, teelt, gewasrotatie en naoogst). Hierbij wordt de kanttekening gemaakt dat vermenging van NGT-gewassen die bijvoorbeeld in privé-moestuinen of volkstuinten van hobbyboeren worden geteeld, een risico kan vormen in de biologische veredeling, vermeerdering en teelt. Deze potentiële vermengingsroute geldt ook voor gangbare gewassen, en mogelijke regulering hiervan valt buiten de huidige studie.

In de veredeling: Vermenging kan plaatsvinden tussen gangbare, biologische, en NGT-gewassen wanneer niet genoeg afstand wordt gehanteerd tussen de populaties tijdens instandhouding van rassen of kruisingsouders of gedurende het selectieproces van nieuwe rassen. Echter, er is nu al (los van NGT), ongeacht of het voor een gangbare of biologische keten is, veel aandacht bij de veredelingsbedrijven om mogelijke vermenging tegen te gaan bij de instandhouding van de genenpool tijdens de selectiefase en bij de productie van uitgangsmateriaal. Daarom controleren ze zelf al streng op raszuiverheid. Deze aandacht is een welbegrepen belang, omdat een eventuele vermenging nu al desastreus kan zijn voor de continuïteit en effectiviteit van een veredelingsprogramma.

Momenteel zijn voor bepaalde gewassen derogaties in verplicht gebruik van biologisch uitgangsmateriaal mogelijk: indien er geen biologisch uitgangsmateriaal beschikbaar is van het gewas of het gewenste ras mag er, al dan niet na formele ontheffing, gangbaar geteeld en chemisch niet-ontsmet uitgangsmateriaal worden gebruikt in de biologische teelt. Vanaf 2036 vervallen echter deze derogaties over de volle breedte van alle gewassen. Het is dan zonder uitzondering verplicht om in de biologische teelt biologisch uitgangsmateriaal te gebruiken. Daarmee wordt het belang van de aanvoer van nieuwe rassen die zijn aangepast aan de uitdagingen waar ook de biologische teelt zich voor ziet geplaatst, als ook van het belang van de productie van biologisch gecertificeerd uitgangsmateriaal, alleen maar groter.

Bij de keuze van kruisingsouders bij het maken van nieuwe rassen voor de biologische teelt is het van belang vermenging met NGT-rassen te mitigeren in de genenpool van potentiële kruisingsouders die de kweker ter beschikking staat. Een verplichte, centrale en openbare registratie van NGT-rassen zoals nu voorzien in het voorstel van de EC, is daarbij behulpzaam.

Tijdens vermeerdering van plantaardig uitgangsmateriaal: In de zaaizaad- of pootgoedvermeerdering kan vermenging leiden tot afkeuring of klasse verlaging van het te keuren vermeerderingsperceel. De NAK en de Naktuinbouw voeren daartoe veldkeuringen (NAK voor akkerbouwgewassen) en periodieke controles (minimaal eens in de vijf jaar) uit om raszuiverheid en rasechtheid te waarborgen. Daarnaast zorgen particuliere vermeerderingsbedrijven zelf voor goede scheiding o.a. door isolatieafstanden in de teelt te gebruiken, waarbij de Europese richtlijnen worden gehanteerd voor het in handel brengen van groentezaad, pootaardappelen, bietenzaad en zaaigranen (2022/55/EG, 2002/56/EG, 2002/54/EG, en 66/402/EEG).

Tijdens de teelt: Vergeleken met veredeling en vermeerdering is de kans op vermenging bij de teelt groter, omdat een teelt vergeleken met vermeerdering op veel grotere schaal plaatsvindt en teeltmaatregelen door meerdere partijen (contracttelers, eventueel loonwerkers) worden uitgevoerd. Vermenging kan gebeuren op verschillende momenten: tijdens het zaaien/planten, tijdens de teelt op het veld en tijdens de oogst. Voor gewassen die normaliter voor de oogst niet tot bloei komen is de kans op vermenging kleiner, maar kan in de praktijk wel plaatsvinden door zgn. 'schietters', planten die tijdens de teelt ongewenst toch tot bloei overgaan (bijv. rode biet en winterpeen).

Zowel van NGT-1- als voor NGT-2-gewassen zal volgens het voorliggende EC voorstel het zaad/uitgangsmateriaal zijn gelabeld. De kans op vermenging aan het begin van de teelt (zaaien of poten) wordt zo verkleind.

Tijdens de oogst wordt de kans op vermenging gering ingeschat. Omdat biologische productstromen moeten worden gescheiden van gangbare, gebruiken veel biologische telers eigen machines voor de oogst, terwijl machines bij overgang van oogst van gangbare teelt naar biologische teelt grondig schoon worden gemaakt. Controles in de biologische keten o.a. op vermenging met gangbaar geteelde gewassen worden routinematig uitgevoerd door Skal.

Tijdens de gewasrotatie: Op een perceel moet rekening worden gehouden met mogelijke planten (opslag) vanuit een vorige teelt. Zo kan er opslag vinden door achtergebleven zaad, aardappelen, of uien. Voornamelijk voor biologische teelt in omschakeling is vermenging met NGT-gewassen mogelijk door opslag (bijv. aardappel, winterpeen, ui). Ook nu al wordt dit soort opslag, los van omschakeling of NGT, gemonitord en zijn er adviezen of zelfs bindende teeltvoorschriften (zoals voor aardappel) om deze te bestrijden¹².

¹² <https://www.bo-akkerbouw.nl/dit-doen-wij/teeltvoorschriften> [Bezocht op 27-1-2025].

Tijdens de naoogst: In zowel transport, opslag, verwerking, verpakking en distributie kan vermenging optreden door onvoldoende reiniging van apparatuur, transportmiddelen en opslag, ontoereikende fysieke scheiding van producten tijdens opslag, verkeerde etikettering en onvolledige administratie. Skal houdt toezicht op de productiefase op landbouwbedrijven maar ook op de verwerking van biologische gewassen en de detailhandel. Hoewel op deze zaken dus wordt gecontroleerd, zijn veel verschillende actoren betrokken en blijft er een kans op vermenging. De kans hierop is wederom niet groter dan de huidige kans op vermenging van biologische geteelde producten met gangbaar geteelde producten.

5.2 Co-existentiemaatregelen

In deze sectie worden co-existentiemaatregelen beschreven om de kans op vermenging van NGT-2-gewassen en biologische gewassen en producten te verkleinen. We gaan daarbij uit van maatregelen die nu al worden genomen om scheiding tussen gangbare en biologische teelten en producten te versterken. Tijdens het in kaart brengen van vermengingsroutes in de hele keten van veredeling tot distributie zijn er ook aanvullende maatregelen geïdentificeerd. Deze zouden boven op het pakket van huidige co-existentiemaatregelen kunnen worden gehanteerd, indien de biologische sector dit nodig acht. Isolatieafstanden kunnen worden aangepast aan de hand van fysiologische kenmerken van de gewassen zoals hierboven aangegeven.

Voor gewassen die tijdens een normale ontwikkeling tot bloei kunnen komen (bloemkool) en tot bloei en zaad komen (maïs, haver, appel en veld/tuinboon) in het veld, is er kans tot vermenging via pollen en zaad. Voor de overige gewassen kunnen schieters voorkomen (rode biet, ui, winterpeen, spinazie) of opslag (aardappel, ui, winterpeen). Ook kan er makkelijker vermenging plaatsvinden bij kruisbestuivers vergeleken met uitsluitende zelfbestuivers. De aanwezigheid van wilde kruisbare soorten of van ferale populaties kan ook dienen als mogelijk tussenstation van vermenging vanuit NGT-2 via wilde planten naar biologische gewassen op het veld. Desalniettemin wordt de kans hierop klein geacht (zie sectie 5.1).

Huidige en mogelijke aanvullende co-existentiemaatregelen per stap in de keten:

Veredeling

- Huidige maatregel: Isolatieafstanden tussen verschillende teelten van hetzelfde gewas (zie bijv. Van de Wiel & Lotz, 2006).
- Fysieke barrières zoals bomenrijen en struiken of isolatietenten om de verspreiding van pollen te verminderen (zie bijv. Hin, 2001).
- Huidige maatregel: Monitoring, controle en selectie tijdens de veredeling (geldt voor alle teelten).

Vermeerdering

- Zie de punten onder Veredeling.
- Mogelijke aanvullende maatregel: In de tijd gespreide teelt van NGT-2 en biologische gewassen zodat bloei niet samenvalt en uitkruising kan worden gemitigeerd (bijv. inzaaien van NGT en biologische geteelde maïs of haver op verschillende tijdstippen). Hiervoor zouden echter duidelijke en afdwingbare regels moeten worden gemaakt.
- Door de EC voorgestelde maatregel: Etikettering van gecertificeerd NGT-2-zaaizaad (en NGT-1) om vermenging aan het begin van de keten te mitigeren.
- Mogelijke aanvullende maatregel: Kleuring van NGT-2-zaaizaad.

Teelt

- Zie punten onder Veredeling.
- Zie punten onder Vermeerdering.
- Huidige maatregel: Bedrijfshygiëne (schoonmaken van teeltmachines en materiaal).
- Huidige maatregel: Schieters op het veld tijdens de teelt actief verwijderen en opslagplanten tijdig verwijderen.
- Mogelijke aanvullende maatregel: Afspraken tussen boeren om samenwerking te bevorderen voor effectieve co-existentiemaatregelen (zoals een in de tijd gespreid zaaien van kruisbestuivende gewassen).
- Mogelijke aanvullende maatregel: Ontwikkeling op regionaal/lokaal niveau van protocollen voor boeren om gezamenlijke problemen rondom co-existentiemaatregelen aan te pakken.

Rotatie

- Huidige maatregel: Ruime rotaties zodat opslag kan worden bestreden voordat hetzelfde gewas weer terugkomt op een perceel.
- Huidige maatregel: Opslag van planten van vorige jaren vroegtijdig verwijderen op het veld.
- Mogelijke aanvullende maatregel: Afspraken tussen boeren om samenwerking te bevorderen voor effectieve co-existentiemaatregelen rondom tijdstip van zaai en oogst¹³.

Naoogst (transport, opslag, verwerking, verpakking en distributie)

- Huidige maatregel: Controles op bedrijfshygiëne (schone kiepers en transportwagens, opslag en *handling*, verpakking).
- Huidige maatregel: Controles op fysieke opslag van gewassen op bedrijven (zowel teelt- als verwerkings- en verpakkingsbedrijven).
- Huidige maatregel: Controles bij bedrijven op fysieke scheiding van verwerkingsketens.
- Mogelijke aanvullende maatregel: Extra controles bij de detailhandel tijdens levering en plaatsing van producten in schappen.
- Mogelijke aanvullende maatregel: Correcte verpakking en administratie van producten, waarbij zowel het biologische product (vrijwillig) als NGT-2-product (verplicht) gelabeld is.

¹³ <https://www.bo-akkerbouw.nl/dit-doen-wij/teeltvoorschriften> [Bezocht op 27-1-2025].

6 Discussie

Deze verkennende studie naar vermengingsroutes en co-existentiemaatregelen is uitgevoerd voor 10 gewassen die zijn geselecteerd mede op basis van gesprekken met Bionext en Biohuis. De resultaten zijn gebaseerd op de literatuur, daarnaast zijn gesprekken gevoerd met Naktuinbouw en Skal. De geselecteerde gewassen hebben verschillende vermeerderings- en bloembioologische kenmerken en zijn daarnaast qua areaal belangrijk voor de biologische teelt in Nederland. In eventueel vervolgonderzoek kan worden gekeken naar andere gewassen, grassen en groenbemesters, kasgroenten en siergewassen.

Het areaal biologisch gecertificeerde landbouwgrond in Nederland besloeg 80.900 ha in 2023 (CBS). In totaal is nu ongeveer 4,5% van het totale Nederlandse landbouwareaal biologisch. De beleidsambitie is om het biologisch areaal aanzienlijk te vergroten naar 15% van het totale landbouwareaal in 2030. Het overgrote deel van de huidige biologische productie bestaat nu uit grasland. De 10 gewassen die in dit rapport worden behandeld worden biologisch geteeld op 8.685 ha (in 2023).

De vermengingsroutes die in kaart zijn gebracht, zijn vergelijkbaar tussen de verschillende gewassen die in open grond worden geteeld. Er zijn echter wel verschillen in hoe waarschijnlijk (hoe groot de kans is dat) een vermenging kan plaatsvinden. Gewassen die wilde populaties van kruisbare soorten kennen in Nederland (bijvoorbeeld appel, peen en haver) en tot zaad komen in het veld (maïs, haver, appel en veld/tuinboon), hebben een grotere kans op mogelijke vermenging tijdens de teelt dan gewassen die niet tot bloei of zaad komen. Desalniettemin kunnen schieters en zaadvorming ook voorkomen in gewassen die niet tot bloei (aardappel, ui, rode biet, spinazie en winterpeen) of tot zaad (bloemkool) hoeven te komen in het veld voor de oogst, wat dan toch tot mogelijke vermenging kan leiden.

NGT-gewassen die in privé-moestuinen van hobbyboeren worden geteeld kunnen een risico vormen voor nabijgelegen gecertificeerde biologische percelen omdat er minder controle op is. Deze potentiële vermengingsroute geldt ook voor gangbare gewassen en valt buiten de huidige studie.

Particuliere zaadbedrijven houden zelf toezicht op goede scheiding in de veredeling en (zaaizaad)vermeerdering. Vermenging kan namelijk nu al leiden tot verlies van het hele veld of productiemateriaal. Controles op raszuiverheid en rasechtheid worden uitgevoerd door NAK en Naktuinbouw. Skal houdt toezicht op de biologische sector. De huidige mitigerende maatregelen zijn gericht op het tegengaan van vermenging van biologisch teeltmateriaal met productstromen met gangbaar materiaal. Er is geen aanleiding te veronderstellen dat NGT-materiaal zich anders zal gedragen dan gangbaar materiaal wat betreft mogelijke vermenging in de keten.

Niet voor alle gewassen is vermeerdering van biologisch uitgangsmateriaal nu mogelijk of gebruikelijk. Met het vervallen in 2036 van de mogelijkheid voor derogaties voor verplicht gebruik van biologisch uitgangsmateriaal in de biologische teelt is het essentieel dat biologische uitgangsmateriaal beschikbaar blijft. Dit biologisch gecertificeerd uitgangsmateriaal kan binnen Nederland worden veredeld en deels ook vermeerderd, waarbij toezicht relatief eenvoudig te organiseren zal zijn. Uniforme regels voor vermeerderd uitgangsmateriaal gelden binnen de EU, maar materiaal kan ook uit andere landen van buiten de EU komen. Voor materiaal vermeerderd buiten de EU en geïmporteerd in de EU, is documentatie nodig rond identiteit en plantgezondheid, wat op zich een goed aanknopingspunt is voor toezicht op scheiding tussen NGT-2 en biologisch materiaal. Echter, door afwijkende regelgeving buiten de EU rond de status van NGT-gewassen zoals verplichte isolatieafstanden tussen percelen, kan dat in de praktijk mogelijk toch vermenging opleveren. Vanuit het NGT-dossier is het dus van belang dat de import van uitgangsmateriaal dat buiten de EU wordt vermeerderd, aan strenge toelatingseisen blijft voldoen voor de biologische sector. Dit staat los van het NGT-voorstel van de EC voor een aangepaste regelgeving, maar aangezien het raakvlakken heeft met uitvoering van mogelijk (toekomstig) beleid kan het van belang zijn om tijdig daartoe mitigerende maatregelen te ontwikkelen.

Een absolute scheiding tussen biologisch en gangbaar is in de keten gewenst, maar in de praktijk niet altijd haalbaar. Deze situatie is vergelijkbaar met die voor raszuiverheid van uitgangsmateriaal. De NAK hanteert hiervoor toelaatbare onzuiverheden (vermenging met andere rassen), bijvoorbeeld 0,1-1,0% in zaaigranen en 0,0-0,5% in aardappel. Dergelijke waarden zullen ook nodig zijn zodat de gangbare, NGT en biologische ketens naast elkaar kunnen bestaan. Deze waarden staan los van de drempelwaarde van 0,9% waarboven producten als GGO gelabeld moeten zijn. Bij biologische producten geldt dat bij 0,9% en daarboven de status biologisch vervalt. Bij percentages onder 0,9, bepaalt Skal of vermenging (insleep) te vermijden was geweest of niet. Als vermenging voorkomen had kunnen volgens Skal, wordt de biologische status van de partij ingetrokken (communicatie Skal). In hoeverre het nodig en/of wenselijk is bestaande grenswaarden van vermenging van biologisch met gangbaar plantaardig materiaal aan te passen is geen onderdeel van deze studie. Een eventueel gesprek daarover zal voor alles een gesprek tussen wetgever en vertegenwoordigers van de biologische en gangbare sector moeten zijn.

7 Conclusies

7.1 Vermenging biologische teelt met NGT-teelt

Op basis van de opgedane inzichten in deze studie is de kans op vermenging van biologische teelt met NGT-teelt vergelijkbaar met de kans op vermenging van biologische teelt met gangbare teelt. De huidige mitigerende maatregelen met betrekking tot vermenging van biologische met gangbare teelt worden daarom als afdoende beschouwd. Echter, de impact van mogelijke vermenging met NGT-2-gewassen kan in de biologische sector als ernstig worden ervaren, ernstiger dan vermenging met gangbare gewassen waardoor er behoefte zou kunnen zijn aan aanscherpende co-existentiemaatregelen.

7.2 Co-existentiemaatregelen

Op basis van een eerste inventarisatie van de huidige maatregelen om vermenging van biologische en gangbare teelt te mitigeren en uit gesprekken die gevoerd zijn met Skal en Naktuinbouw, wordt geconcludeerd dat deze afdoende gereedschap geven om de kans op vermenging van biologische met NGT-gewassen in de keten tegen te gaan. Voorlopig worden er daarom geen extra mitigerende maatregelen voorzien voor NGT-gewassen. Er zijn wel aangrijpingspunten geïdentificeerd voor mogelijke aanvullende of aanscherping van bestaande co-existentiemaatregelen voor NGT-2-gewassen (zie sectie 5.2).

Mogelijke aangrijpingspunten voor extra co-existentiemaatregelen voor NGT-2-gewassen bestaan uit huidige maatregelen die zo nodig aangescherpt kunnen worden, en aanvullende maatregelen om vermenging tegen te gaan. Hierbij kan gedacht worden aan onder andere detectiemethoden, isolatieafstanden, etikettering van zaaizaad (zoals voorgesteld door de EC) en andere co-existentiemaatregelen, vergelijkbaar met de huidige GGO-richtlijn, waardoor de kans op vermenging van biologisch met gangbaar verder wordt verkleind. Indien vermenging met NGT-2-gewassen boven eventuele grenswaarden toch voorkomt zouden de huidige co-existentiemaatregelen nog verder kunnen worden aangescherpt.

7.3 Suggesties

Tijdens het onderzoeks- en schrijfproces van dit rapport zijn de volgende suggesties voor de opdrachtgever naar voren gekomen:

- Dit rapport kan als basis dienen voor een sectorgesprek om te spreken over mogelijk toenemende risico's van vermenging van biologische gewassen met NGT-2-gewassen in relatie tot de huidige maatregelen.
- Vermeerderd uitgangsmateriaal voor de biologische teelt kan worden geïmporteerd van buiten de EU onder andere regelgeving. Er zou onderzoek kunnen worden gedaan naar hoe biologisch uitgangsmateriaal van buiten de EU in de toekomst kan voldoen aan het huidige Europees beleid.
- Er is momenteel weinig officieel toezicht op hobbyboeren/moestuinen/volkstuinen die een mogelijke vermengingsroute van NGT-gewassen kunnen vormen. Er zou onderzoek kunnen worden gedaan naar omvang en aard van deze mogelijke vermengingsroute en eventuele noodzaak tot regulering.
- De derogaties wat betreft biologisch uitgangsmateriaal vervallen per 2036 en de sector zou hierop moeten anticiperen door voldoende uitgangsmateriaal voor de biologische teelt en verdere veredeling beschikbaar te stellen. Dit zou vanuit de overheid kunnen worden geëntameerd en gefaciliteerd.

7.4 Ten slotte

Er is een strikte controle op de productie van plantaardig uitgangsmateriaal door de NAK en Naktuinbouw en veredelings- en productiebedrijven voor plantaardig uitgangsmateriaal hebben een evident en welbegrepen eigenbelang om vermenging van biologisch met gangbaar of NGT-materiaal te mitigeren.

Verantwoordelijkheid en inzet voor scheiding tussen biologische en gangbare teelten ligt op dit moment bij de biologische sector of bij bedrijven die veredelen voor de biologische sector (o.a. in (zaaizaad)vermeerdering). Skal houdt toezicht op biologische productie en de rest van de keten. Het registreren van NGT-rassen en het etiketteren van NGT-uitgangsmateriaal kan vermenging vroeg in de keten bij veredeling, productie en gebruik van plantaardig uitgangsmateriaal minimaliseren.

In de praktijk blijkt dat menselijke fouten de belangrijkste bron van vermenging is (Communicatie Skal). De kans op vermenging van biologische en NGT-gewassen aan het einde van de keten (opslag en handling, verwerking en verpakking, transport en distributie en op de winkelvloer in de detailhandel) wordt groter geacht dan aan het begin van de keten (d.w.z. bij veredeling, (zaaizaad)vermeerdering of teelt), omdat er meer actoren bij betrokken zijn. Hoewel de kans op vermenging aan het begin van de keten kleiner wordt geacht, kunnen de gevolgen en reikwijdte groot zijn. Ten eerste kan de impact van vermenging met NGT-2-gewassen in de biologische sector ernstiger worden ervaren dan vermenging met gangbare gewassen omdat dit het GGO-vrije imago van de sector schaadt en biologische certificering vervalt bij een constatering van vermenging. Ten tweede kan een vermenging aan het begin van de keten een grote impact hebben op productieteelten die op een groter areaal plaatsvinden en de economische schade die daardoor wordt veroorzaakt aan de biologische sector.

Dit rapport is een verkennende studie die kan bijdragen aan toekomstige gesprekken met de biologische sector over co-existentiemaatregelen voor NGT-2-gewassen. Hierbij zal input nodig zijn van verschillende partijen zoals bijvoorbeeld veredelingsbedrijven, telers en loonwerkers, verwerkingsbedrijven, en de detailhandel waarbij mogelijke aanscherping kan worden besproken aan de hand van ervaringen in de praktijk. In deze gesprekken dient als uitgangspunt dat de gangbare (inclusief mogelijke NGT-producten) en de biologische ketens naast elkaar de consument op een rendabele en praktisch haalbare wijze voedselveilige en duurzaam geproduceerde producten kunnen blijven bieden.

Literatuur

- Buiteveld, J., Koehorst-Van Putten, H. J., Kodde, L., Laros, I., Tumino, G., Howard, N. P., Van De Weg, E., & Smulders, M. J. (2021). *Advanced genebank management of genetic resources of European wild apple, Malus sylvestris, using genome-wide SNP array data*. 17(32). <https://doi.org/10.1007/s11295-021-01513-y/Published>.
- Darwinkel, A. (1994). *Teelt van haver*.
- De Kraker, J. (1991). *Teelt van SPINAZIE*.
- De Moel, C. P. (1993). *Teelt van bloemkool*.
- De Witte, K., Vercammen, J., Van Daele, G., & Keulemans, J. (1996). Fruit set, seed set and fruit weight in apple as influenced by emasculation. *Acta Horticulturae*, 423, 177–183.
- Dennis, F. (2003). Flowering, Pollination and Fruit Set and Development. In D. C. Ferree & I. J. Warrington (Eds.), *Apples: Botany, Production and Uses*. CAB International. <https://cabdigitalibrary.org>.
- Hilli, H. J., Kapoor, R., & Amandeep. (2022). Hybridization and Factors Influencing Seed Set in Oat. *Indian Journal of Agricultural Research*, 56(5), 516–518. <https://doi.org/10.18805/IJARE.A-5813>.
- Hin, J. A. (2001). *Landbouwkundige risico's van uitkruising van GGO-gewassen*. <https://edepot.wur.nl/82331>.
- IFOAM. (2017). *Compatibility of Breeding Techniques in Organic Systems*.
- Jensma, J. R. (1957). *Teelt en veredeling van bloemkool*. Landbouwhogeschool.
- Neuvel, J. J. (1991). *Teelt van tuinbonen*.
- Schoneveld, J. (1996). *Teelt van krotten*.
- Shorter, R., Gibson, P., & Frey, K. J. (1978). Outscoring Rates in Oat Species Crosses (*Avena sativa* L. × *A. sterilis* L.) 1. *Crop Science*, 18(5), 877–878. <https://doi.org/10.2135/cropsci1978.0011183x001800050051x>.
- Tidemann, B. D., Geddes, C. M., & Beckie, H. J. (2021). *Avena fatua* and *Avena sterilis*. *Biology and Management of Problematic Crop Weed Species, 1st Edition*, 43–66. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-822917-0.00015-X>.
- Van de Wiel, C. C. M., & Lotz, L. A. P. (2006). Outcrossing and coexistence of genetically modified with (genetically) unmodified crops: A case study of the situation in the Netherlands. *NJAS - Wageningen Journal of Life Sciences*, 54(1), 17–35. [https://doi.org/10.1016/S1573-5214\(06\)80002-3](https://doi.org/10.1016/S1573-5214(06)80002-3).
- Van de Wiel, C. C. M., Van den Brink, L., Bus, C. B., Riemens, M. M., Lotz, L. A. P., & Smulders, M. J. M. (2011). *Crop volunteers and climate change. Effects of future climate change on the occurrence of maize, sugar beet and potato volunteers in the Netherlands*.
- Van de Wiel, C., & Lotz, L. A. P. (2004). *Inventarisatie van de wetenschappelijke kennis over uitkruising in maïs, koolzaad, aardappel en suikerbiet voor het coëxistentieoverleg 2004*.
- Van den Brink, L., Bus, C. B., Groten, J. A. M., Lotz, L. A. P., Timmer, R. D., & Van de Wile, C. (2008). *Gewas- en teeltbeschrijving van suikerbiet, maïs en aardappel in relatie tot verspreiding van genetisch materiaal*.
- Van Leeuwen-Haagsma, W. K., Hoek, H., Molendijk, L. P. G., Ulen, J., Kroonen-Backbier, B. M. A. |, & De Groot, G. A. (2019). Japanse haver. In *Handboek Groenbemesters 2019*. Wageningen University & Research.
- Zimny, J., Sowa, S., Otręba, P., Kozdój, J., Zimny, A., Kaczmarek, J., Oleszczuk, S., Czaplicki, A., & Jędryczka, M. (2021). Pollen flow of winter triticales (X triticosecale wittmack) investigated with transgenic line expressing β-glucuronidase gene. *Agronomy*, 11(3). <https://doi.org/10.3390/agronomy11030431>.

Bijlage 1 Factsheets gewassen

In deze bijlage worden de tien geselecteerde gewassen gekarakteriseerd op basis van hun areaal, teeltdoel en voortplantingswijze, en de kansen op vermenging in verschillende stappen van de keten beschreven.

De gewassen in de bijlage zijn gegroepeerd en geordend volgens:

(i) Gewassen die geoogst worden los van de bloei (d.w.z. bloei is niet essentieel voor oogst):

- Aardappel
- Rode biet
- Spinazie
- Ui
- Winterpeen

(ii) Gewassen die tot bloei komen op het veld, maar niet tot zaad:

- Bloemkool

(iii) Gewassen die tot bloei en tot zaad komen op het veld:

- Appel
- Haver
- Maïs
- Veld/tuinboon

FACTSHEET AARDAPPEL

(*Solanum tuberosum*)

Areaal (CBS, 2023):

Totaal (ha) **	Biologisch (ha)	Percentage biologisch
157.730 (total)	1.911 (totaal)	1.21
75.270 (consumptieaardappelen)	1.352 (consumptieaardappelen)	
39.880 (pootaardappelen)	559 (pootaardappelen)	
42.580 (zetmeelaardappelen)		

Teeltdoel:

Van de totale aardappelproductie is ongeveer 52% bestemd voor consumptie (vers en verwerkt), 23% voor pootgoed en 25% voor zetmeelproductie (CBS, 2022).

Voortplantingswijze:

Vegetatief via knollen en generatief middels kruis- of zelfbevruchting en zaadvorming. Bevruchting bij aardappel is voor 80-100% zelfbestuiving, en kruisbevruchting (middels insecten) komt maar in beperkte mate voor (Van den Brink et al., 2008). Er bestaat een grote variatie tussen aardappelrassen in de mate van bloemvorming. Veel rassen bloeien wel maar vormen nauwelijks bessen met zaad. Evenwel, aardappelzaad (van rassen die wel tot zaadvorming komen) kan tot meer dan 10 jaar kiemkrachtig blijven (Van de Wiel & Lotz, 2004). Er zijn geen aan aardappel verwante wilde soorten aanwezig in Europa waarmee uitkruising met NGT-aardappels zou kunnen plaatsvinden (Van de Wiel & Lotz, 2004).

Vermengingsroutes:

1. Veredeling

1. Uit verschillend onderzoek blijkt dat er nauwelijks uitkruising van GG-aardappels met gangbare aardappels plaatsvindt wanneer isolatieafstanden van 10 m worden gehanteerd (Van de Wiel & Lotz, 2004). De kans op uitkruising tussen NGT met gangbaar/biologisch zal gelijk zijn met de kans die op dit moment bestaat tussen gangbare en biologische teelt. De impact van mogelijke vermenging in de veredeling is wel groter dan vermenging later in de keten.

2. Pootgoedvermeerdering

1. Naast elkaar gelegen percelen met NGT- en biologische aardappel kunnen tot kruisbevruchtingen leiden. Zie onder het punt "Veredeling" de maximale afstand waarbinnen kruisbestuiving lijkt te kunnen plaatsvinden. Knolvorming van dergelijke zaailingplanten vindt plaats na de oogst van het pootgoed (zie verder onder "Rotatie").

2. Aardappelpootmachines die door zowel gangbare en biologische telers worden gebruikt (bijv. via loonwerker) en waarin knollen kunnen achterblijven. Het overgrote deel van de aardappelen wordt door boeren met een eigen pootmachine gepoot (Van den Brink et al., 2008). In de pootgoedteelt vindt strenge selectie plaats tegen afwijkende planttypes, dus kans op vermenging bij de oogst minimaal.

3. Aardappelrooimachines die door zowel gangbare en biologische telers worden gebruikt (bijv. via loonwerker) en waarin knollen kunnen achterblijven. In de pootgoedteelt zijn alle actoren scherp op het tegengaan van vermenging, dus er is daar geen tot een zeer lage kans.

3a. Teelt

1. Naast elkaar gelegen aardappelpercelen met NGT- en biologische aardappel kunnen tot kruisbevruchtingen leiden. Zie onder het punt "Veredeling" de maximale afstand waarbinnen kruisbestuiving lijkt te kunnen plaatsvinden. Knolvorming van zaailingplanten vindt plaats laat in hetzelfde of in een later seizoen (zie onder "Rotatie"). Bij knolvorming in hetzelfde seizoen zijn de gevormde knollen klein en afhankelijk van teeltdoel (marktsegment bepaalt gewenste knolomvang) en de gebruikte 'steek' op de zeefketting en rooiat is de kans op daadwerkelijk vermenging in het geoogst product kleiner of groter.

2. Aardappelpootmachines die door zowel gangbare en biologische telers worden gebruikt (bijv. via loonwerker) en waarin knollen kunnen achterblijven. Het overgrote deel van de aardappelen wordt door boeren evenwel met een eigen pootmachine gepoot (Van den Brink et al., 2008).

3. Aardappelrooimachines die door zowel gangbare en biologische telers worden gebruikt (bijv. via loonwerker) en waarin knollen kunnen achterblijven. In de consumptie- en zetmeelteelt is de focus bij de oogst voornamelijk gericht op het verwijderen van (te veel) grond, stenen en rotte knollen, niet op het tegengaan van vermenging. Daarmee is de kans dat vermenging op de rooier tussen na elkaar geoogste partijen optreedt groter.

3b. Rotatie

De volgende twee punten zijn met name van belang voor biologisch areaal in omschakeling:

1. Aardappelzaad van NGT-aardappels kan achterblijven op het land en in de volgende jaren ontkiemen en tot opslag leiden en tot vermenging leiden met biologische aardappel.
2. Achtergebleven NGT-aardappels in het veld na de oogst kunnen in de volgende jaren tot opslag leiden en tot vermenging leiden met biologische aardappel.

4. Naoogst (opslag, verwerking en distributie)

1. In de naoogst en distributie zijn er geen hogere kansen op vermenging van biologische productstromen vanuit gangbaar (niet-NGT) dan voor vermenging met NGT-productstromen zoals die kunnen optreden tijdens transport, bewaring, verwerking, verkoop en door foutieve product etikettering. Waarschijnlijk zit de grootste kans op vermenging in het transport vanaf veld en schuur door achterblijvende aardappels in de laadbak.
2. Er wordt toezicht gehouden op mogelijke vermenging tijdens opslag, scheiding en transport van aardappelen. Verwerkingsfabrieken verwerken vaak zowel gangbare en biologische aardappelen en de verwerkingslijnen (inclusief het waswater) dienen daardoor gescheiden te zijn.
3. Vermenging kan ook plaatsvinden in de winkel tussen gangbare en biologische aardappelen. Dit kan gebeuren door een verkeerde vrachtlevering, door verkeerde plaatsing in de winkel door medewerkers, door willekeurige verplaatsing in het schap, of door onopzettelijke vermenging in het schap door de consument. De meeste aardappelen in de winkel zijn echter voorverpakt.

* <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/85853NED/table?ts=1712213874784>.

** <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/81302ned/table?fromstatweb>.

FACTSHEET RODE BIET

(*Beta vulgaris* subsp. *vulgaris* var. *ruba*)

Areaal (CBS, 2023):

Totaal (ha) **	Biologisch (ha)*	Percentage biologisch
900	503	55.9

Teeltdoel: Versmarkt en verwerking

Voortplantingswijze: Tweejarig gewas dat zich generatief voortplant hoofdzakelijk via kruisbestuiving en zaadvorming.
Nauw verwant zijn de voederbiet, suikerbiet en snijbiet die alle drie in Nederland worden geteeld. De in het wild voorkomende maar zeldzame strandbiet is eveneens verwant aan de rode biet (Van den Brink et al., 2008).

Vermengingsroutes:

1. **Veredeling**
 1. Kruisbestuiving met NGT-rode biet of NGT-suikerbiet in de biologische veredeling. Het areaal suikerbiet (80.899 ha; CBS, 2023) is veel groter dan dat van rode biet terwijl suikerbiet volledig kruisbaar is met rode biet (Van de Wiel & Lotz, 2004). Kansen op inkruising door (schietende) NGT-suikerbiet tijdens de biologische veredeling van rode biet is dan ook waarschijnlijk groter dan inkruising door NGT-rode biet. Er vindt geen zaaizaad productie plaats van suikerbiet in Nederland (NAK-data) dus de kans op vermenging komt uitsluitend van schietende NGT-suikerbieten en eventueel andere soorten NGT-bieten. Stuifmeel van suikerbiet kan door de wind over afstanden van 8 à 9 km verspreid worden. Op een afstand van meer dan 200 meter is uitkruising zeer beperkt, 0.5% en lager (Van den Brink et al., 2008).
2. **Zaaizaad- en pootgoedvermeerdering**
 1. Kruisbestuiving met bloeiende NGT-rode biet (en andere NGT-bieten) in de biologische vermeerdering. Kansen op vermenging zijn hetzelfde als beschreven onder het punt Veredeling. Evenwel wordt opgemerkt dat de zaadproductie van rode biet aan strenge keuringseisen moet voldoen. Hierbij wordt o.a. gelet op dat de zaadproductievelden voldoende ver genoeg verwijderd zijn van andere velden met bieten (Van den Brink et al., 2008).
 2. Voor het verhandelen van bietenzaad wordt de Europese Richtlijn 2002/54/EG gehanteerd. Hierin worden ook de afstanden vermeld voor productie van zaad.
- 3a. **Teelt**
 1. Enkele rode biet rassen hebben een geringe koudebehoefte en kunnen in het eerste jaar reeds in bloei komen (Schoneveld, 1996). Schietende NGT-rode bieten kunnen dan uitkruisen met de wilde strandbiet of andere geteelde (en schietende) bieten. Zo kunnen wilde populaties ontstaan die een kans vormen voor vermenging in de veredeling van biologische rode biet.
 2. Mogelijke vermenging via achtergebleven zaad in de zaaimachine van een loonwerker, maar de meeste boeren hebben een eigen zaaimachine voor suikerbieten.
- 3b. **Rotatie**
 1. Zaadvorming komt in de praktijk weinig voor omdat de rode biet wordt geoogst ruim voordat zaad wordt gevormd dat voor opslag kan zorgen. Maar schieters kunnen tot zaadvorming komen en kiemkrachtig zaad vormen, zie het punt Teelt. In suikerbieten kan dit zaad van schieters leiden tot wilde populaties van de éénjarige onkruidbiet (Van den Brink et al., 2008).
4. **Naoogst (opslag, verwerking en distributie)**
 1. In de naoogst en distributie geen hogere kansen op vermenging dan voor gangbare (niet NGT) en biologische rode biet zoals die kunnen optreden tijdens transport, opslag, verwerking, verkoop en door foutieve product etikettering.
 2. Niet verpakte rode bieten kunnen in een niet-biologische winkel vermengd worden met gangbare of NGT-bieten. Verwerkte bieten worden echter voornamelijk verpakt verkocht, en mits de etikettering correct is, is de kans op vermenging klein.

* <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/85853NED/table?ts=1712213874784>.

** <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/81302ned/table?fromstatweb>.

FACTSHEET SPINAZIE

(*Spinacia oleracea*)

Areaal (CBS, 2023):

Totaal (ha) **	Biologisch (ha)*	Percentage biologisch
1.710	637	37.2%

Teeltdoel: Versmarkt en verwerking

Voortplantingswijze: Eénjarig gewas met voortplanting via kruisbestuiving door de wind en zaad. Ganzenvoet en melde behoren tot dezelfde familie maar kruisen niet met spinazie omdat ze tot een ander geslacht behoren.

Vermengingsroutes:

1. Veredeling	1. Kruisbestuiving met NGT-spinazie in de biologische veredeling.
2. Zaaizaadvermeerdering	1. Zaaizaadvermeerdering wordt voornamelijk uitgevoerd door particuliere bedrijven. Correct scheiding van zaad en het tegengaan van kruisbestuiving wordt door bedrijven zelf gehandhaafd. Bij zaaizaadvermeerdering worden de afstanden gehanteerd zoals vastgesteld in de Europese Richtlijn (2002/55/EG). 2. Naktuinbouw voert periodiek controles uit om raszuiverheid en rasechtheid te waarborgen.
3a. Teelt	1. Spinazie is een éénjarig gewas en kan het hele jaar door worden geteeld (in de winter gebeurt dit onder glas). Spinazie als groente wordt vóór de bloeiaanzet geoogst (De Kraker, 1991).
3b. Rotatie	1. Spinaziezaad van schietende NGT-spinazie kan achterblijven op het land en tot opslag leiden en zo tot vermenging leiden met biologische spinazie. Deze potentiële vermengingsroute is vooral van belang voor biologisch areaal in omschakeling.
4. Naoogst (opslag, verwerking en distributie)	1. In de naoogst en distributie geen hogere kansen op vermenging dan voor gangbare (niet NGT) en biologische spinazie zoals die kunnen optreden tijdens transport, opslag, verwerking, verkoop en door foutieve product labeling. 2. In niet-biologische winkels wordt spinazie verpakt of verwerkt verkocht en is vermenging met gangbare spinazie of NGT-spinazie minder waarschijnlijk mits correct gelabeld.

* <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/85853NED/table?ts=1712213874784>.

** <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/81302ned/table?fromstatweb>.

FACTSHEET UI

(*Allium cepa* L.)

Areaal (CBS, 2023):

Totaal (ha) **	Biologisch (ha) *	Percentage biologisch
37.790 (total)	1.568 (total)	4.1
8.260 (poot- en plantuien)	431 (poot- en plantuien)	
29.110 (zaaiuien)	1.135 (zaaiuien)	
420 (zilveruien)		

Teeltdoel: Versmarkt, verwerking, en plantuien.

Voortplantingswijze: Vegetatief via de ui bol en generatief via zaad middels kruisbestuiving. In geval van zaad is het een tweejarig gewas. Een speciale vorm van vegetatieve voortplanting is de plantui. Ongeveer 23% van het totale areaal uien in 2023 was geplant met plantuien (incl. sjalotten), de rest was zaaiuien. Aan ui verwante soorten zijn aanwezig in Nederland.

Vermengingsroutes:

1. Veredeling	- Kruisbestuiving met NGT-ui in de biologische veredeling. - Kruisbestuiving van NGT-ui met in de natuur verwante soorten die in opvolgende jaren kunnen kruisen met biologische veredelde uien.
2. Zaaizaadvermeerdering	- Zaaizaadvermeerdering wordt voornamelijk uitgevoerd door particuliere bedrijven. Correct scheiding van zaad en het tegengaan van kruisbestuiving wordt door bedrijven zelf gehandhaafd. Bij zaaizaadvermeerdering worden de afstanden gehanteerd zoals vastgesteld in de Europese Richtlijn (2002/55/EG). - Naktuinbouw voert periodiek controles uit op raszuiverheid en rasechtheid van zaaizaad. - Er is weinig zicht op vermeerdering van (plant)uien binnen bedrijven zelf (communicatie Skal).
3a. Teelt	- Zaai en oogst deels via gedeelde machines in loonwerk. Hier bestaat een kans op vermenging van achtergebleven zaden in zaaimachine of uien in rooimachine. - De biologische sector gebruikt doorgaans eigen machines voor teelt en oogst.
3b. Rotatie	Achtergebleven NGT-uienbollen in het veld na de oogst kunnen in het volgende jaar leiden tot opslag. Deze vermengingsroute is van belang voor biologisch areaal in omschakeling. Echter, dat zou alleen van toepassing zijn bij ui-op-uien teelt, en dat komt niet voor in verband met een hoog risico op bodempathogenen. Het advies voor de teelt van uien is een rotatie van 1 op 7 jaar, soms 1 op 6 bij een 1 op 3 rotatie, vaker 1 op 8 bij een 1 op 4 rotatie.
4. Naoogst (opslag, verwerking en distributie)	- In de naoogst en distributie geen hogere kansen op vermenging dan voor gangbare (niet NGT) en biologische uien zoals die kunnen optreden tijdens transport, bewaring, verwerking, verkoop en door foutieve product etikettering. - Gangbare uien worden voornamelijk verpakt verkocht in de winkel waardoor vermenging richting consument minder groot is.

* <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/85853NED/table?ts=1712213874784>.

** <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/81302ned/table?fromstatweb>.

FACTSHEET WINTERPEEN

(*Daucus carota* subsp. *sativa*)

Areaal (CBS, 2023):

Totaal (ha) **	Biologisch (ha)*	Percentage biologisch
5.140	1.193	23.2

Teeltdoel: Versmarkt en verwerking

Voortplantingswijze: Tweejarig gewas met voortplanting hoofdzakelijk via kruisbestuiving (middels vliegen en andere insecten) en zaad.
De aan wortel verwante soort wilde peen (*Daucus carota*) is in de Nederlandse natuur aanwezig en kan eenvoudig kruisen met de winterpeen.

Vermengingsroutes:

- 1. Veredeling**
 1. Mogelijke kruisbestuiving van gangbare en NGT-wortel in de biologische veredeling en zaadvermeerdering. Wilde peen komt ook voor in Nederland.
 2. Mogelijke kruisbestuiving van gangbare en NGT-wortel met in de natuur verwante soorten die in opvolgende jaren kunnen kruisen met biologische veredelde wortel.
- 2. Zaaizaadvermeerdering**
 1. Zaaizaadvermeerdering wordt voornamelijk uitgevoerd door particuliere bedrijven. Correct scheiding van zaad en het tegengaan van kruisbestuiving wordt door bedrijven zelf gehandhaafd. Bij zaaizaad-vermeerdering worden de afstanden gehanteerd zoals vastgesteld in de Europese Richtlijn (2002/55/EG).
 2. Naktuinbouw voert periodieke controles uit op raszuiverheid en rasechtheid van zaaizaad.
- 3a. Teelt**
 1. Peen is een tweejarig gewas (ook wilde peen is tweejarig); bij een vroege zaai in het voorjaar kunnen schieters voorkomen in het najaar (éénjarige planten). Zaaïen van winterpenen vindt plaats in april en mei, de oogst is in het najaar.
 2. Naschieters kunnen leiden tot mogelijke vermenging met NGT-soorten of wilde soorten.
- 3b. Rotatie**
 1. Achtergebleven NGT-wortel in het veld na de oogst kunnen in het volgende jaar leiden tot opslag. Deze vermengingsroute is van belang voor biologisch areaal in omschakeling, maar uitsluitend als het perceel na de NGT-winterpeenteelt in omschakeling gaat en er weer winterpeen op wordt geteeld. Dit is vanuit fytosanitair oogpunt onwaarschijnlijk.
- 4. Naoogst (opslag, verwerking en distributie)**
 1. In de naoogst en distributie geen hogere kansen op vermenging dan voor gangbare (niet NGT) en biologische winterpeen zoals die kunnen optreden tijdens transport, bewaring, verwerking, verkoop en door foutieve product etikettering.
 2. Er is minder kans op vermenging bij verpakte en verwerkte winterpenen mist correct gelabeld. Winterpenen worden in niet-biologische winkels voornamelijk verpakt verkocht.

* <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/85853NED/table?ts=1712213874784>.

** <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/81302ned/table?fromstatweb>.

FACTSHEET BLOEMKOOL

(*Brassica oleracea* var. *botrytis*)

Areaal (CBS, 2023):

Totaal (ha) **	Biologisch (ha)*	Percentage biologisch
2.180	210	9.6

Teeltdoel: Versmarkt en verwerking.

Voortplantingswijze: Tweejarig gewas dat zich generatief voortplant hoofdzakelijk via kruisbestuiving middels insecten en zaadvorming (De Moel, 1993). Broccoli, bloemkool, koolraap, kool, spruiten komen van hetzelfde *Brassica* geslacht, de wilde kool. In Nederland komen in het wild geen echte bloemkoolsoorten voor, maar er zijn wel verwante en verwilderde *Brassica* soorten zoals de wilde kool en koolzaad (Jensma, 1957).

Vermengingsroutes:

1. Veredeling	1. Kruisbestuiving met bloeiende NGT-bloemkool in de biologische veredeling. Jensma (1957) beschreef dat kruisbestuiving tussen bloemkoolplanten minder dan 2% was op 20 m afstand en 0% op 170 m. In de veredeling worden moederplanten gericht bestoven en is er geen kans op vermenging met NGT-pollen.
2. Zaaizaadvermeerdering	1. Kruisbestuiving met bloeiende NGT-bloemkool in de biologische zaaizaadvermeerdering. Zaadvermeerdering wordt door particuliere bedrijven uitgevoerd en wordt gescheiden om raszuiverheid te waarborgen. Hierbij wordt de Europese Richtlijn voor het verhandelen van groentezaad gehanteerd (2002/55/EG). 2. De Naktuinbouw houdt periodieke controles om raszuiverheid en rasechtheid te waarborgen.
3a. Teelt	1. De kans op genetische vermenging tijdens de teelt is gering omdat de bloempjes pas worden aangelegd na het oogstrijpe stadium van de bloemkool (De Moel, 1993).
3b. Rotatie	1. Zaadvorming komt in de praktijk niet voor omdat de bloemkool wordt geoogst ruim voordat zaad wordt gevormd dat voor opslag kan zorgen. Bovendien kan zaad in Nederland vaak onvoldoende afrijpen door de late bloei en de ongunstige weersomstandigheden waaronder zaad wordt gevormd (Jensma, 1957). Tenslotte wordt in het bouwplan geen kool op kool geteeld in verband met risico op bodemziekten zoals bijvoorbeeld knolvoet.
4. Naoogst (opslag, verwerking en distributie)	1. In de naoogst en distributie geen hogere kansen op vermenging dan voor gangbare (niet NGT) en biologische bloemkool zoals die kunnen optreden tijdens transport, opslag, verwerking, verkoop en door foutieve product etikettering. 2. Dezelfde vermenging kan plaatsvinden in de opslag-, transport- en verkoopketens als bij andere gewassen die onverwerkt en onverpakt verkocht worden.

* <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/85853NED/table?ts=1712213874784>.

** <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/81302ned/table?fromstatweb>.

FACTSHEET APPEL

(*Malus domestica*)

Areaal (CBS, 2023):

Totaal (ha) **	Biologisch (ha)	Percentage biologisch
5.500	277	5.0

Teeltdoel: Versmarkt en verwerking.

Voortplantingswijze: Het merendeel van de appelrassen zijn afhankelijk van kruisbestuiving door middel van insecten (Dennis, 2003). Zelfs rassen die vruchten door middel van zelfbestuiving kunnen vormen zoals Elstar, Golden Delicious en Gala zijn voor een goede vruchtzetting afhankelijk van kruisbestuiving (De Witte et al., 1996). Er komen in Nederland verwante soorten voor zoals de wilde appel en sierappels waarmee uitkruising met NGT-appels zou kunnen plaatsvinden. ***

Vermengingsroutes:

1. Veredeling	1. Er kan kruisbestuiving tussen gangbare en mogelijke NGT-appels in de biologische veredeling plaatsvinden.
2. Vermeerdering	1. Vermeerdering van appel gebeurt voornamelijk via enten en oculeren. Zowel de onderstam als de ent moeten van biologische oorsprong zijn om een appelboom als biologisch te kenmerken. De Naktuinbouw controleert hierop en fruitbomentelers die biologische appelbomen verkopen moeten aangesloten zijn bij Skal, een ander controlemechanisme. Hierdoor is de kans op vermenging van NGT-materiaal (onderstam of ent) niet groter dan als bij gangbaar materiaal. 2. Appel is een meerjarige teelt (boomgaarden staan er een aantal jaar) wat veel investering vergt. Correcte scheiding is daarom essentieel om mogelijke vermenging te voorkomen.
3a. Teelt	1. Tijdens de teelt kunnen biologische appelbomen bevrucht worden door stuifmeel van NGT-appelbomen. De vrucht zal in dat geval zelf geen NGT-genen bevatten maar de appelzaden wel. Als deze zaden verspreid worden (onbewust of bewust) kunnen wilde solitaire appelbomen met NGT-genen opslaan (Buiteveld et al., 2021). Deze kunnen op termijn wederom biologische appels bevruchten. Het wordt benadrukt dat de vrucht van de biologische appel geen NGT-genen bevat.
3b. Rotatie	1. Appelbomen staan doorgaans 10-20 jaar in een boomgaard, waarna ze worden vervangen. Vaak door een nieuwer ras. Doorgaans wordt de hele boom vervangen, en dat gebeurt zodanig grondig dat er geen sprake is van mogelijke vermenging als gevolg van rotatie. Soms worden bomen ook afgezaagd en opnieuw geoculeerd, maar ook dan is er geen kans op vermenging als gevolg van rotatie. 2. Er geldt een langere, aangepaste omschakelingsregel voor boomgaarden (grasland, akkerbouwgewassen en overblijvende gewassen hebben een aangepaste regeling na certificering). De formele omschakeling van gangbaar naar biologisch vindt plaats onder toezicht van Skal.
4. Naoogst (opslag, verwerking en distributie)	1. In de naoogst en distributie geen hogere kansen op vermenging dan voor gangbare (niet NGT) en biologische appels zoals die kunnen optreden tijdens transport, opslag, verwerking, verkoop en door foutieve product etikettering. Eén van de routes is in winkelschappen waar losse bio en gangbare appels dichtbij elkaar liggen en eenvoudig vermengd kunnen worden. 2. Dezelfde vermenging kan plaatsvinden in de opslag-, transport- en verkoopketens als bij andere gewassen die onverwerkt of onverpakt verkocht worden.

* <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/85853NED/table?ts=1712213874784>.

** <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/81302ned/table?fromstatweb>.

*** [Flora van Nederland: Appel - Malus sylvestris](#) [Bezocht op 31-01-2025].

FACTSHEET HAVER

(*Avena sativa*)

Areaal (CBS, 2023):

Totaal (ha)**	Biologisch (ha)*	Percentage biologisch
1.700	827	48.6

Teeltdoel: Verwerking voor levensmiddelen en diervoeding. Haver wordt in Nederland veel biologisch geteeld.

Voortplantingswijze: Eénjarig gewas met voortplanting via hoofdzakelijk zelfbestuiving en zaad (Darwinkel, 1994). Haver is familie van de Japanse haver (*Avena strigosa*) dat als bodembedekker en groenbemester op kleine schaal wordt geteeld in Nederland (Van Leeuwen-Haagsma et al., 2019). Daarnaast is er een groeiende belangstelling in Nederland voor biologische teelt van naakte haver (*Avena nuda*), maar het areaal is nog zeer beperkt.

Wilde verwanten zijn aanwezig in Nederland zoals Oot (*Avena fatua*) en Wilde haver (*Avena sterilis*) (Tidemann et al., 2021)(Tidemann et al., 2021). Wilde haver wordt als onkruid in de landbouw beschouwd waarvoor een bestrijdingsplicht bestaat. Wilde haver is ook een zelfbestuiver.

In een veldproef met transgene tritcale werden transgene pollen gevonden op een afstand van 85 m, maar de aantallen waren te klein voor kruisbestuiving. (Het aantal pollen daalt sterk na 10 m.) De verspreiding van pollen is ook lager wanneer het transgeen veld omringd is door een gangbaar veld (in tegenstelling tot een leeg veld) (Zimny et al., 2021)(Zimny et al., 2021).

Vermengingsroutes:

- | | |
|---|--|
| 1. Veredeling | <ol style="list-style-type: none"> De kans op uitkruising bij zelfbestuivers is gering. Handmatige kruisingen (hybridisatie) tussen haverrassen zijn ook inefficiënt (Hilli et al., 2022)(Hilli et al., 2022). Tussen haverrassen worden verschillende uitkruis-percentages gegeven; vaak zijn deze lager dan 10% of zelfs lager dan 1% (Shorter et al., 1978)(Shorter et al., 1978). Gebaseerd op de inefficiëntie van uitkruising tussen gecultiveerde haver soorten, zal uitkruising met wilde populaties ook inefficiënt zijn. |
| 2. Zaaizaadvermeerdering | <ol style="list-style-type: none"> Het areaal goedgekeurd haver zaaizaad in Nederland is in de afgelopen jaren afgenomen en bedroeg 59 ha in 2024 (NAK-data). Voor haver geldt de Europese Richtlijn (66/402/EEG) voor het in handel brengen van zaaigranen. Hierin wordt onder andere gespecificeerd hoe zuiver het zaaizaad dient te zijn. De NAK voert periodieke controles uit op raszuiverheid. |
| 3a. Teelt | <ol style="list-style-type: none"> Achtergebleven zaad in de zaaimachine van een loonwerker, maar de meeste boeren hebben een eigen zaaimachine voor granen. Vermenging wordt daarom gering geacht. |
| 3b. Rotatie | <ol style="list-style-type: none"> Achtergebleven NGT-haverzaad in het veld na de oogst kan in de volgende jaren tot opslag leiden en indien perceel daarna in omschakeling naar biologisch gaat tot vermenging met biologische haver leiden. |
| 4. Naoogst (opslag, verwerking en distributie) | <ol style="list-style-type: none"> In de naoogst en distributie geen hogere kansen op vermenging dan voor gangbare (niet NGT) en biologische haver zoals die kunnen optreden tijdens transport, opslag, verwerking, verkoop en door foutieve product etikettering. Haver wordt doorgaans als voorverpakt verkocht. Vermenging in de schappen is daarom onwaarschijnlijk, mits de etikettering correct is en het product correct is geplaatst. |

* <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/85853NED/table?ts=1712213874784>.

** <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/81302ned/table?fromstatweb>.

FACTSHEET MAÏS

(*Zea mays*)

Areaal (CBS, 2023):

Totaal (ha) **	Biologisch (ha)*	Percentage biologisch
196.840 (total)	2.302 (totaal)	1.1
180.590 (snijmaïs)	1.608 (snijmaïs)	
9.380 (korrelmaïs)	108 (korrelmaïs)	
5.510 (corn cob mix – CCM)	28 (corn cob mix – CCM)	
1.360 (suikermaïs)	558 (suikermaïs)	

Teeltdoel: Snijmaïs (± 90% areaal), de rest is CCM, korrel- en suikermaïs. Het biologisch aandeel in de productie van suikermaïs is groot, 45% in 2022 (CBS).

Voortplantingswijze: Eénjarig gewas met voortplanting via kruis- en zelfbestuiving en zaad. Door gescheiden mannelijke en vrouwelijke bloeiwijzen die verschillen in bloeitijdstop is maïs hoofdzakelijk een kruisbestuiver waarbij de bestuiving door wind plaatsvindt (Van de Wiel & Lotz, 2004)(Van de Wiel & Lotz, 2004). Wilde verwanten van maïs komen in Nederland niet voor (Van den Brink et al., 2008)(Van den Brink et al., 2008).

Vermengingsroutes:

- 1. Veredeling**
 1. Kruisbestuiving met NGT-maïs in de biologische veredeling. Uit verschillend onderzoek blijkt dat een drempelwaarde van 0.9% vermenging van GG-maïs met gangbare maïs onder ongunstige windomstandigheden op gemiddeld 25 m van de GG-bron (Van de Wiel & Lotz, 2004)(Van de Wiel & Lotz, 2004). Dezelfde auteurs concluderen op basis van Europees onderzoek dat een afstand van meer dan 250 m nodig is om in een perceel beneden een drempel van 0.1% vermenging te komen. Hierbij wordt opgemerkt dat het gaat om vermengingspercentages in de korrel. Het merendeel van de maïs in Nederland wordt geteeld voor de snijmaïs waarbij het gehele bovengrondse deel van de plant wordt geoogst en de vermengingspercentages dus aanzienlijk lager zijn.
- 2. Zaaizaadvermeerdering**
 1. Op basis van de NAK-data kan geconcludeerd worden dat vermeerdering van maïs zaaizaad nauwelijks voorkomt in Nederland. In 2023 was slechts 2 ha met maïs goedgekeurd als zaaizaad.
- 3a. Teelt**
 1. Het merendeel van de snijmaïs in Nederland wordt door een loonwerker gezaaid en geoogst. Achterblijvende zaden in de zaaimachine en geoogste snijmaïs kan in de kieper achterblijven en tot vermenging leiden.
 2. De biologische akkerbouw heeft meestal zijn eigen machines.
- 3b. Rotatie**
 1. Achterblijvend zaad na de oogst kan een bron van opslag en vermenging zijn in het volgende jaar.
 2. Voor alle teeltdoelen van maïs in Nederland wordt het gewas vóór volledige zaaddrijpheid geoogst, wat de kiemkracht van achterblijvend zaad ongunstig beïnvloedt.
- 4. Naoogst (opslag, verwerking en distributie)**
 1. In de naoogst en distributie geen hogere kansen op vermenging dan voor gangbare (niet NGT) en biologische haver zoals die kunnen optreden tijdens transport, opslag, verwerking, verkoop en door foutieve product etikettering.
 2. In biologisch veevoer wordt zo min mogelijk maïs gebruikt, omdat deze veelal niet biologisch geteeld is.
 3. Niet verpakte kolven suikermaïs kunnen in de winkel worden verwisseld met gangbare of NGT-kolven. Verpakte producten zullen minder snel vermengd worden mits correct gelabeld.

* <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/85853NED/table?ts=1712213874784>.

** <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/81302ned/table?fromstatweb>.

FACTSHEET VELDBOON/TUINBOON

(*Vicia faba*)

Areaal (CBS, 2023)

Totaal (ha) **	Biologisch (ha)*	Percentage biologisch
4.500 (total)	340 (veldboon)	7.6%
4.350 (veldboon)		
150 (tuinboon)		

Teeltdoel:

Versmarkt, veevoer en verwerking. Tuinbonen worden vers geoogst en veldbonen droog. De bonen worden in voedsel en veevoer verwerkt om het eiwitgehalte te verhogen.*** Veldbonen worden in Nederland ook gebruikt als broodverbeteraar (communicatie Skal).

Voortplantingswijze:

Eénjarig gewas met voortplanting overwegend via zelfbestuiving (insecten) en zaad. Kruisbestuiving komt evenwel ook voor en kan in een plant variëren tussen de 20 en 45% afhankelijk van de locatie van de bloemen (Neuvel, 1991)(Neuvel, 1991). De tuinboon is verwant aan de in Nederland geteelde Waalse boon (*Vicia faba* subsp. *major* Harz), en veldbonen zoals de paardeboon / wierboon (*Vicia faba equina* L.) en duiveboon (*Vicia faba minor* L.) die ook allemaal kruisbaar zijn met de tuinboon.

Vermengingsroutes:

1. Veredeling	1. Kruisbestuiving met NGT-tuinboon in de biologische veredeling. Voor veredelingsdoeleinden wordt door particuliere bedrijven hierop gecontroleerd.
2. Zaaizaadvermeerdering	1. Naast elkaar gelegen percelen met NGT-en biologische tuinbonen kunnen tot kruisbevruchten leiden. 2. Particuliere bedrijven zorgen zelf voor correcte scheiding in de zaaizaadvermeerdering. Hiervoor geldt de Europese Richtlijn voor het in handel brengen van groentezaad (2022/55/EG). 3. De Naktuinbouw voert periodieke controles uit om raszuiverheid en rasechtheid te waarborgen. 4. Op basis van de NAK-data kan worden vastgesteld dat het goedgekeurde areaal met veldbonen zaaizaad gestaag is toegenomen in de afgelopen jaren tot 616 ha in 2022.
3a. Teelt	1. Naast elkaar gelegen percelen met NGT en biologische tuinbonen kunnen tot kruisbevruchten leiden. 2. Kruisbestuiving kan plaatsvinden door achtergebleven zaden in de zaaimachine. Biologische bedrijven hebben doorgaans hun eigen zaaimachines.
3b. Rotatie	1. Peulvruchten worden niet jaar-op-jaar op hetzelfde perceel geteeld in verband met bodemziekten. Daarom zullen opslagplanten uit op de grond gevallen zaden op percelen nadien in omschakeling weinig tot geen kans op vermenging van NGT en biologische veldbonen geven.
4. Naoogst (opslag, verwerking en distributie)	1. In de naoogst en distributie geen hogere kansen op vermenging dan voor gangbare (niet NGT) en biologische veld- of tuinbonen zoals die kunnen optreden tijdens transport, opslag, verwerking, verkoop en door foutieve product etikettering. 2. Veldbonen worden voornamelijk verwerkt verkocht, waardoor vermenging met gangbaar en NGT minder aannemelijk is. Tuinbonen kunnen ook los als onverpakt versproduct worden verkocht waardoor vermenging in de winkel mogelijk is (indien biologisch geteeld).

* <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/85853NED/table?ts=1712213874784>.

** <https://opendata.cbs.nl/statline/#/CBS/nl/dataset/81302ned/table?fromstatweb>.

*** [Hernieuwde belangstelling voor teelt veldbonen - Groen Kennisnet](#) [Bezocht op 31-01-2025].

Correspondentie adres voor dit rapport:

Postbus 16

6700 AA Wageningen

T 0317 48 07 00

wur.nl/plant-research

Rapport WPR-1397



De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.700 medewerkers (7.000 fte), 2.500 PhD- en EngD-kandidaten, 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.

To explore
the potential
of nature to
improve the
quality of life



Correspondentieadres voor dit rapport:
Postbus 16
6700 AA Wageningen
T 0317 48 07 00
wur.nl/plant-research

Rapport WPR-1397



De missie van Wageningen University & Research is 'To explore the potential of nature to improve the quality of life'. Binnen Wageningen University & Research bundelen Wageningen University en gespecialiseerde onderzoeksinstituten van Stichting Wageningen Research hun krachten om bij te dragen aan de oplossing van belangrijke vragen in het domein van gezonde voeding en leefomgeving. Met ongeveer 30 vestigingen, 7.700 medewerkers (7.000 fte), 2.500 PhD- en EngD-kandidaten, 13.100 studenten en ruim 150.000 Leven Lang Leren-deelnemers behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein. De integrale benadering van de vraagstukken en de samenwerking tussen verschillende disciplines vormen het hart van de unieke Wageningen aanpak.
