

# Behoud van genetische diversiteit

De rol van het  
Centre for Genetic Resources,  
the Netherlands



**WAGENINGEN**  
UNIVERSITY & RESEARCH





'Genetic resources' means material of plant, animal, microbial or other origin containing functional units of heredity that is of actual or potential value.

(Convention on Biological Diversity)



## CGN zorgt voor behoud en duurzaam gebruik van genetische diversiteit

**Het Centre for Genetic Resources, the Netherlands (CGN) van Wageningen University & Research zet zich in voor lange termijn behoud van genetische diversiteit in gewassen, landbouwhuisdieren en bomen. CGN doet dit door genetische diversiteit veilig te stellen in genenbanken en door het (duurzaam) gebruik van genetische diversiteit te stimuleren.**

Naast het beheer van de genenbanken (*ex situ*) geeft CGN adviezen aan een grote verscheidenheid aan actoren, die genetische diversiteit *in situ* en on-farm in stand houden, zoals netwerken van fokkers en

veredelaars, terreinbeheerders en maatschappelijke organisaties.

CGN is een internationaal erkend expertisecentrum. In samenwerking met onderzoekpartners van binnen en buiten Wageningen ontwikkelen de experts van CGN nieuwe methoden, inzichten en tools, gericht op efficiënter en effectiever behoud en gebruik van genetische diversiteit. Moderne technologieën, zoals DNA-technologie ('genomica'), bewaar-technologie, reproductietechnologie en bio-informatica worden daarbij optimaal benut.



# Waarom zijn genetische bronnen belangrijk?



**Genetische bronnen (genetic resources) zijn de basis voor voldoende voedsel van goede kwaliteit. Verdere ontwikkeling en gebruik van efficiënte, aangepaste, resistente en milieuvriendelijke rassen is nodig voor het streven naar wereldwijde voedselzekerheid.**

**Door optimale benutting van de genetische diversiteit in gewassen en landbouwhuisdieren wordt bijgedragen aan een duurzame landbouw en aan variatie in ons voedselpakket. Een brede genetische basis is van groot belang om nieuwe rassen te kunnen blijven ontwikkelen waarmee wordt ingespeeld op veranderende klimaat-, markt- of productieomstandigheden.**

Rassen of variëteiten hebben vaak een specifieke functie in unieke agro-ecosystemen, zoals de begrazing van heidegebieden door heideschape. Verlies van genetische diversiteit gaat samen met verarming van cultureel erfgoed, natuur, bos en landschap. In aanvulling op genetische bronnen voor voedsel, geeft de verscheidenheid aan bomen ons hout, geven genetische bronnen van bomen vorm aan ons landschap, zorgen ze voor recreatie, en ondersteunen ze de instandhouding van ons milieu.



# Domesticatie en veredeling



**Duizenden jaren geleden zijn voor het eerst nuttige planten en dieren door mensen uit de natuur gehaald, geselecteerd, verbeterd, bewaard en uitgewisseld. Deze genetische bronnen hebben van oudsher verschillende functies gehad. Ze zorgen o.a. voor voedsel, kleding, hout, medicijnen en trekdieren. Vanaf de tijd dat planten en dieren werden aangepast aan menselijke behoeften (domesticatie), en mensen zijn veranderd van jagers en verzamelaars in boeren, hebben genetische bronnen over de wereld gereisd door handel of migratie.**

*De vogelverkoper, Gabriël Metsu, 1662. Dresden, Staatliche Kunstsammlungen, Gemäldegalerie. Foto: Hans Peter Klut.*

Boeren zorgden van oudsher voor de ontwikkeling van betere en goed passende rassen en variëteiten, totdat in de 20e eeuw veredelaars en gespecialiseerde fokkers deze rol voor een groot deel van boeren overnamen. Het is belangrijk dat veredelaars, fokkers en boeren kunnen blijven beschikken over een brede genetische basis om nieuwe rassen of variëteiten te ontwikkelen en om rassen in stand te kunnen houden.



# Genetische bronnen: waardevol en kwetsbaar



Boven: de Groninger blaarkop, één van de unieke en bedreigde Nederlandse runderrassen, ook wel 'polder-panda' genoemd ([www.szh.nl](http://www.szh.nl)). Bron: Veeteelt.  
Links: de Brave Hendrik: een minder populaire voorloper van onze spinazie en een typische 'vergeten groente'.

**Genetische bronnen hebben een economische en maatschappelijke waarde. De genetische verscheidenheid in het veld en op het bord is de afgelopen eeuw afgenomen door schaalvergroting, specialisatie, uniformering en globalisering. Gespecialiseerde hoogproductieve rassen hebben landrassen en lokale rassen voor een groot deel vervangen. Het voortbestaan van veel lokale rassen en variëteiten staat al jaren onder druk.**

Zogenaamde *in situ* en *ex situ* conserveringsstrategieën zijn beide nodig om verlies van genetische diversiteit te voorkómen. Het is belangrijk dat gebruik van genetische diversiteit wordt gestimuleerd en dat rassen levend in stand worden gehouden (*in situ* of on-farm).



Diversiteit in het veld en op het bord leveren een belangrijke bijdrage aan de zichtbaarheid en bewustwording van de waarde van (agro)biodiversiteit in de maatschappij.

Naast *in situ* en on-farm behoud zijn genenbanken (de locaties voor *ex situ* conservering) cruciaal voor lange termijn behoud van genetische diversiteit, onder andere door opslag van zaden en sperma. Bevordering van het gebruik en betere benutting van de nog aanwezige genetische diversiteit draagt bij aan innovatie in de landbouwsectoren en aan wereldwijde voedselzekerheid. Klimaatverandering leidt er toe dat boeren, veredelaars en fokkers hun rassen sneller moeten aanpassen aan nieuwe omstandigheden.

Boven: grootschalige verbouw van één graan-ras in Noord Amerika.  
Onder: grootschalige, gespecialiseerde productie van uniforme rassen gaat samen met meer één-vormigheid in het menselijk dieet.





# Internationale verdragen en wereldwijde afhankelijkheid

## Internationale verdragen:

- Convention on Biological Diversity
- FAO International Treaty on Plant Genetic Resources for Food and Agriculture
- FAO Global Plans of Action for Plant, Animal and Forest Genetic Resources
- Forest Europe (Ministerial conference on the protection of forests in Europe)
- Nagoya Protocol on Access and Benefit Sharing

Achtergrond: de wereldwijde onderlinge afhankelijkheid van genetische bronnen wordt duidelijk als we bekijken waar de calorieën gegeten in bepaalde regio's vandaan komen. Bron: Khoury CK et al. 2016. *Origins of food crops connect countries worldwide. Proc. R. Soc. B 283: 20160792*. Rechts: 'De symbolische overdracht van de aardappel'. Geromantiseerde impressie van Sir Francis Drake die een aardappel uit handen van een inwoner van de Nieuwe Wereld ontvangt. Bron: Kartoffelmuseum, München.



**De Nederlandse overheid heeft internationale verdragen ondertekend, gericht op het behoud en duurzaam gebruik van genetische bronnen (en biodiversiteit in het algemeen). Behoud en duurzaam gebruik van de genetische diversiteit is van wezenlijk maatschappelijk belang en daarom een verantwoordelijkheid voor de overheid. CGN ondersteunt en adviseert het Ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) bij de implementatie en verdere ontwikkeling van internationale verdragen.**

Een specifieke taak van CGN is bijvoorbeeld de functie van National Focal Point on Access and Benefit Sharing (NFP), dat informatie en voorlichting geeft over dit onderwerp aan gebruikers van genetische bronnen ([www.absfocalpoint.nl](http://www.absfocalpoint.nl)).

CGN is actief in internationale netwerken, waaronder de netwerken ECPGR, ERFPG en EUFORGEN, die activiteiten in Europa coördineren voor respectievelijk gewassen, landbouwhuisdieren en bomen.



# CGN als partner in innovatie: benutting van nieuwe technologieën



Genenbankcollecties van het CGN worden genetisch en fenotypisch gekarakteriseerd en geëvalueerd.

**Karakterisering en beschrijving van genenbankcollecties en van levende populaties is een voorwaarde voor optimale benutting van de beschikbare genetische diversiteit. Technologische ontwikkelingen, met name op het terrein van de DNA-technologie ('genomica'), bieden steeds meer mogelijkheden om de genetische diversiteit beter in kaart te brengen en te begrijpen.**

In samenwerking met collega onderzoekers en het bedrijfsleven worden de genenbankcollecties van het CGN genetisch en fenotypisch gekarakteriseerd en geëvalueerd. Deze informatie is van groot belang voor gebruikers van genetische diversiteit, in veredeling,

fokkerij of voor verder onderzoek. CGN ontwikkelt methoden om optimaal gebruik te maken van de beschikbare data. Dit met als doel om genenbankcollecties beter samen te stellen, gemakkelijker te gebruiken, of om genetische diversiteit in levende populaties optimaal te beheren.

De ambitie van CGN is om de ontwikkelingen op het terrein van de genomica en bio-informatica optimaal te benutten. CGN zal zich verder ontwikkelen van een gerenommeerde genenbank met fysieke collecties tot tevens een 'digitale genenbank', waarbij gebruik van de informatie wellicht belangrijker zal worden dan gebruik van de genetische bron zelf.



# Internationaal vooraanstaande groenten-genenbank



*Stilleven met asperges, Adriaen Coorte, 1697.  
Bron: collectie Rijksmuseum, Amsterdam.*



**De genenbank voor land- en tuinbouwgewassen is vooral gericht op groentegewassen, zoals sla, tomaat, kool en ui, maar ook op minder bekende soorten zoals asperge en schorseneer. Er is een focus op groentegewassen omdat de Nederlandse veredeling zich daar sterk op richt. Naast veredelingsbedrijven en onderzoekers in binnen- en buitenland ondersteunt CGN ook de Nederlandse boeren, tuinders en vrijwilligers die geïnteresseerd zijn in traditionele gewasdiversiteit.**



*Boven: CGN gewascollecties zijn gedupliceerd in de wereld-zaadopslagfaciliteit in Spitsbergen (Svalbard Seed Vault). Daarmee is de zaadcollectie extra veiliggesteld bij calamiteiten. Onder: zaadzakjes. Rechts: website CGN.*



CGN bewaart ongeveer 23.000 accessies van meer dan 30 verschillende gewassen. De collecties bevatten commerciële rassen, landrassen en boerenrassen, en de wilde verwanten van onze gewassen, uit meer dan 100 landen.

Nieuwe accessies worden zorgvuldig geselecteerd, nauwkeurig beschreven, optimaal bewaard en op bruikbare eigenschappen geëvalueerd, in nauwe samenwerking met veredelaars en collega genenbanken.

Informatie over eigenschappen van het materiaal wordt opgeslagen in de CGN databestanden. Via de CGN website kan online in de databestanden worden gezocht. Zaadmonsters kunnen online worden besteld en worden afgegeven na elektronische ondertekening van een standaard contract (SMTA). In de periode 2013-2017 werden gemiddeld per jaar ruim 6.000 monsters uitgegeven.





# Veiligstellen van diversiteit en erfgoed



Meer dan 300.000 monsters sperma worden bij  $-196^{\circ}$  Celsius in vloeibare stikstof bewaard. Foto: Rik Kooke.

**In de genenbank voor landbouwhuisdieren is genetisch materiaal (voornamelijk sperma) opgeslagen van in totaal meer dan 100 rassen/lijnen van verschillende diersoorten. Het betreft de diersoorten die economisch belangrijk zijn, en waarvoor Nederland een vooraanstaand fokkerijland is: rundvee, schapen, geiten, varkens, kippen en paarden. Daarnaast bevat de genenbank ook rassen van diersoorten die tot ons levende culturele erfgoed behoren, zoals eenden, ganzen, duiven, honden en konijnen.**

Met de opslag van sperma in de genenbank worden de Nederlandse zeldzame rassen veiliggesteld. Tegelijkertijd wordt ook van rassen en lijnen die niet direct met uitsterven worden bedreigd een 'snapshot' van fokpopulaties opgeslagen, waarbij op bepaalde vastgestelde termijnen sperma van de aanwezige mannelijke dieren wordt opgeslagen. Meer dan 300.000 monsters sperma worden bij  $-196^{\circ}$  Celsius in vloeibare stikstof bewaard. Per diersoort zijn protocollen geoptimaliseerd voor het invriezen van genetisch materiaal, zodat succesvol gebruik van het genenbankmateriaal in de toekomst gegarandeerd is.



CGN werkt samen met de Stichting Zeldzame Huisdier-rassen (SZH) en met ras- en fokkerijorganisaties. In samenwerking worden de genenbankcollecties opgebouwd. Daarnaast adviseert CGN rasorganisaties over hun fokprogramma's en daarmee samenhangend het behoud van voldoende genetische diversiteit, zowel *in situ* als *ex situ*.

Zowel de genenbankcollecties als de individuele rassen worden met de actuele DNA-technologie genetisch gekarakteriseerd en ook fenotypisch beschreven. De status van alle rassen wordt door CGN gemonitord, en in de Europese en mondiale database (van de FAO) vastgelegd.



# Inheemse bomen en struiken behouden



'Gelders landschap', Hendrikus van de Sande Bakhuyzen, 1818.  
Bron: collectie Rijksmuseum, Amsterdam.



Linde-genenbank Staatsbosbeheer.  
Bron foto: Leo Goudzwaard.

**Bomen en struiken die van nature in Nederland voorkomen hebben zich door de tijd aangepast aan lokale milieu- en klimaatomstandigheden. Nederland kent vele inheemse bomen en struiken die zeldzaam zijn geworden door het gebruik van buitenlands plantmateriaal.**

*Van links naar rechts: blad van de haagbeuk, zomereik, gladde iep, zwarte els, veldesdoorn en winterlinde.*



CGN adviseert Staatsbosbeheer over het beheer van de levende genenbank (*ex situ*) voor inheemse bomen en struiken, met meer dan 5000 exemplaren van 60 verschillende soorten. CGN beheert de databestanden waarin de genenbankcollecties voor bomen en struiken zijn beschreven en maakt deze toegankelijk via een website, waar gezocht kan worden naar materiaal in de genenbank.

Naast advisering over de genenbankcollecties houdt het CGN zicht op het *in situ* behoud van de natuurlijke populaties, door het aanwijzen van genenconserveringsunits in het kader van een Europese strategie voor behoud van genetische bronnen van bomen en struiken.

De groei van bomen is een zaak van lange adem. Een goed doordachte keuze van goed aangepast teeltmateriaal voor aanplant is daarom van groot belang voor het duurzaam beheren van onze bossen. In opdracht van de Raad voor plantensoorten wordt de Rassenlijst Bomen samengesteld en actueel gehouden.

Gebruikers worden bij de keuze van uitgangsmateriaal geadviseerd, op basis van onderzoek naar Cultuur- en Gebruikswaarde (CGO). Het onderzoek richt zich onder andere op de mate van aanpassing van het uitgangsmateriaal aan Nederlandse omstandigheden, zoals blijkt uit groeivermogen, houtkwaliteit en gezondheid.



# CGN

Het Centre for Genetic Resources, the Netherlands (CGN) voert Wettelijke Onderzoekstaken (WOT) uit voor het ministerie van Landbouw, Natuur en Voedselkwaliteit (LNV) op het terrein van behoud en bevordering van duurzaam gebruik van genetische bronnen. Genetische bronnen hebben nu en in de toekomst waarde voor voedselproductie, landbouw en bosbouw. Het CGN houdt zich bezig met het behoud van genetische bronnen van gewassen, landbouwhuisdieren en bomen.

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, 5.000 medewerkers en 10.000 studenten behoort Wageningen University & Research wereldwijd tot de aansprekende kennisinstellingen binnen haar domein.

*Lay-out: Neo & Co, Velp*

## **Centre for Genetic Resources, the Netherlands**

*Postadres*

Postbus 16  
6700 AA Wageningen

*Bezoekadres*

Droevendaalsesteeg 1  
6708 PB Wageningen

cg@wur.nl  
www.wur.nl/cg



**WAGENINGEN**  
UNIVERSITY & RESEARCH