

---

# Werkboek voor Het Levend Archief

Oktober 2018



**LEVEND ARCHIEF**  
NATIONALE ZADENCOLLECTIE



 **Floron**



## Colofon

Datum uitgave:	2-10-2018
Titel:	Het Levend Archief
Projectnummer:	FL2018.025
Projectleider:	Laurens Sparrius
Coördinator Levend Archief:	Nienke Torensma
Opdrachtgever:	Stichting Nationale Plantencollectie t.a.v. Renske Ek Morellenlaan 9 7322 JS Apeldoorn
Uitvoering:	FLORON Postbus 9010 6500 GL Nijmegen <a href="http://www.floron.nl">www.floron.nl</a>
Redactie:	Nienke Torensma & Laurens Sparrius
Met bijdragen van:	Renske Ek, Joke 't Hart, Bert Maes, Joop Schaminée, Nils van Rooijen, Rob van Treuren, Jojanneke Bijkerk, Gerard Oostermeijer, Mark Roest, Philippine Vergeer, Peter Verbeek, Peter de Groot, Saskia Bantjes, Marijke van der Heiden, Gerard van der Weerden en Lammert Kragt
Contactpersonen:	Nienke Torensma, <a href="mailto:torensma@floron.nl">torensma@floron.nl</a> Joop Schaminée, <a href="mailto:joop.schaminee@wur.nl">joop.schaminee@wur.nl</a>

© 2018 FLORON, Nijmegen. FLORON is een merknaam van Stichting RAVON. Dit project is uitgevoerd door Stichting RAVON

## Inhoud

Samenvatting	3
1 Het Levend Archief	4
1.1 Missie van het Levend Archief	4
2 Werkwijze Het Levend Archief	8
2.1 Doelsoorten:	8
2.2 Kenmerken van natuurlijke groeiplaatsen	9
2.3 Zaadhofjes	9
3 Protocol voor het inzamelen van zaden	11
3.1 Doelstelling	11
3.2 Vaardigheden	11
3.3 Benodigde materialen	12
3.4 Verzamelrichtlijnen	13
3.5 Verzamelmethode	16
3.6 Verzamelen van houtige gewassen	18
4 Protocol voor zaadopslag	19
4.1 Schoning	19
4.2 Droging	19
4.3 Kiemproef	19
4.4 Opslag	20
4.5 Algemene opmerkingen	20
4.6 Overzicht benodigde materialen	20
4.7 Suggesties achtergrondinformatie	20
4.8 Het beheren en behouden van de zaadopslag	21

## Samenvatting

Het Levend Archief is een project gericht op de ontwikkeling van een Nationale Zadencollectie van wilde planten in Nederland. Ten eerste wordt er gefocust op de bedreigde plantensoorten in Nederland. Het is een prioriteit om geen soorten meer kwijt te raken in onze natuur door middel van Het Levend Archief. De verzamelende zaden kunnen voor verschillende doeleinden gebruikt worden, zoals ex situ bescherming van bedreigde soorten, kiemproofbepalingen en het opkweken en vermeerderen van algemene kruiden voor commerciële zaadmengsels van wilde oorsprong.

Zaden worden veiliggesteld door ze op te slaan in vriezers. In het wild verzamelde zaadmonsters kunnen ex situ worden vermeerderd. Voor de borging van de kwaliteit worden kiemprouven uitgevoerd om te bepalen of zaden geschikt zijn voor (her)introductie en hoe lang de zaden houdbaar zijn.

In dit werkboek staan methoden (protocollen) beschreven die te maken hebben met alle facetten van de uitvoering van Het Levend Archief. Er zijn protocollen opgesteld voor het inzamelen van de zaden, het opslaan van de zaden, het uitgeven van zaden uit de collectie en de digitale registratie waarmee de herkomst, kwaliteit en de toepassing van de zaden wordt vastgelegd.

De inhoud van het dit werkboek is samengesteld uit kennis die bijeengebracht is door experts van het consortium van Het Levend Archief.

# 1 Het Levend Archief

Zaden bewaren is hoog nodig voor diverse bedreigde plantensoorten in Nederland. Door veelal menselijke invloeden verdwijnen soorten uit onze natuurgebieden en omgeving in rap tempo. Het Levend Archief wil de genetische diversiteit van deze bedreigde inheemse planten veilig stellen, door het opbouwen van een Nationale Zadencollectie. Dit doen we met behulp van diverse partijen en (natuur)organisaties. Het netwerk Levend Archief wordt gecoördineerd door FLORON, een organisatie die zich inzet in het in kaart brengen van en behouden van de wilde flora in Nederland.

## 1.1 Missie van het Levend Archief

(1) De borging van de genetische diversiteit van wilde planten in ons land betreft niet alleen regionaal of landelijk met uitsterven bedreigde planten maar ook het behoud van een verscheidenheid aan wilde verwanten van onze cultuurgewassen. In verschillende delen van hun gebied van voorkomen heeft iedere soort een eigen genetisch patroon dat samenvalt met specifieke plantkenmerken. In het streven naar behoud van soorten en hun genetische diversiteit kun je niet volstaan met het in stand houden van de soort als zodanig, maar moet juist deze genetische diversiteit worden beschermd.

(2) Het gebruik van goed gekeurde zadenmengsels en gecertificeerd plantgoed is van eminent belang waar het gaat om het behoud en biologisch herstel van natuur en landschap. Momenteel worden – doorgaans met de beste bedoelingen – op grote schaal buitenlandse soorten gezaaid (kruiden) en geplant (bomen en struiken) of Nederlandse soorten waarvan het materiaal niet uit Nederland afkomstig is dan wel in langdurige teeltprogramma's veel van de genetische kwaliteit verloren heeft.

(3) Publieksvoorlichting en natuurbeleving. Het project beoogt onze wilde planten, en het belang van de genetische variëteit daarvan, onder de aandacht brengen van een breed publiek. Een belangrijke taak is weggelegd voor de botanische tuinen in ons land, maar ook voor andere plekken waar zaadhofjes worden ingericht, zoals nationale parken, centra voor natuur- en milieueducatie (NME), bezoekerscentra van natuurbeschermingsorganisaties en lokale initiatieven van burgers.

(4) Vergroting van de kennis over de zaad- en kiemingsbiologie van onze inheemse flora. Voor veel wilde plantensoorten bestaat nog maar weinig kennis over hun zaad- en kiemingsbiologie. Voor het levensvatbaar houden van de collectie zal het in veel gevallen nodig zijn om nieuwe zaden op te kweken vanuit de zaden in de bestaande collectie. Welke problemen doen zich hierbij voor: hoe lang blijven de zaden van een soort kiemkrachtig, wat is het kiemingspercentage, welke behandelingen zijn noodzakelijk om te kunnen kiemen, welke omstandigheden (licht, donker, substraat) zijn optimaal, hoe en hoe snel ontwikkelen de jonge planten zich...? We weten het allemaal niet. Op dit punt zal samenwerking worden aangegaan met universiteiten en andere onderwijsinstellingen, in het bijzonder groene MBO- en HBO-instellingen.

Om deze zaken uit te voeren is een organisatie nodig; hiervoor wordt gewerkt aan de oprichting van Stichting Het Levend Archief. De stichting zal voldoende middelen moeten verwerven om de doelen te realiseren. Daarbij gaat het om de volgende functies en activiteiten:

### **Coördinator**

De coördinator is belast met de dagelijkse uitvoering van werkzaamheden, waaronder de interne en externe communicatie (inclusief public relations), het managen van alle activiteiten van de stichting, het organiseren en verslaan van vergaderingen en andere bijeenkomsten, het actualiseren en overzien van de databank en het bijhouden van de website.

### **Technisch assistent**

De technisch assistent is belast met de verwerking, opslag en onderhoud van de verzamelde zaden, afkomstig van verzamelexcursies en de oogst van zaadhofjes. Maar ook voor de uitwisseling van materiaal binnen het Levend Archief en de daarbij horende documentatie.

### **Inrichting opslagruimten**

Voor de verwerking en opslag van de zaden zijn materialen en apparatuur nodig, waaronder diepvries, vacuümmeer machine en etikettenprinter, maar ook diverse soorten zeven en zakjes. Een deel van de collectie zal gekoeld worden bewaard (Nijmegen), een ander deel zal worden geseald en ingevroren (Wageningen). Daarbij gaat het Levend Archief een aanzienlijke hoeveelheid data genereren en ontsluiten (betreffende status, herkomst van zaden, maar ook wetenschappelijke literatuur en nieuwe kennis) die zal moeten worden opgeslagen en gedeeld.

### **Wetenschappelijk programma**

Voor de meest bedreigde soorten (van de rode lijst) in ons land zullen individuele programma's worden opgesteld met standaard de volgende onderdelen: in beeld brengen van de standplaatscondities van de nog aanwezige populaties, het vaststellen van de genetische diversiteit van de nog aanwezige populaties, het opzetten van een teeltprogramma voor de soort in kwestie, en het ontwikkelen van een herintroductie programma met een analyse van de plekken waar mogelijke herintroductie kan worden bewerkstelligd.

### **Samenwerking**

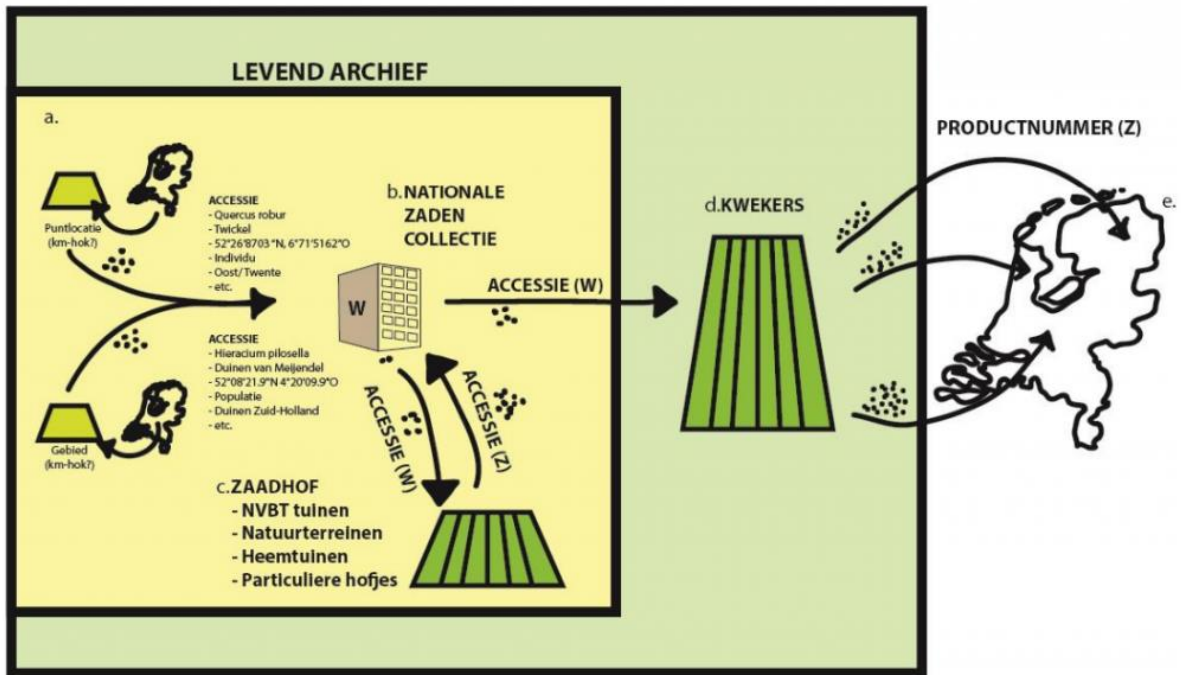
Om deze missie te bewerkstelligen hebben we een groot netwerk aan diverse partijen nodig en die ook samen werken. Er heeft zich al een netwerk gevormd met vele organisaties, onderzoeksinstituten, adviesbureaus, terrein beherende organisaties, kruiden telers en kwekers en met particulieren. Hieronder in een tabel staan alle tot nu toe meewerkende partijen weergegeven, met elk hun eigen beoogde betrokkenheid.

*Tabel 1. Overzicht van betrokken partijen.*

<b>Betrokken partijen</b>	<b>Beoogde betrokkenheid</b>
<b>Centrum voor Genetische Bronnen Nederland van de WUR</b>	Genetisch behoud van soorten . Protocol voor het inzamelen
<b>Science4Nature</b>	Populatie onderzoek
<b>Wageningen Universiteit</b>	Genetische aspecten
<b>Universiteit van Amsterdam</b>	Populatiegenetica

<b>Radboud Universiteit Nijmegen</b>	Haalbaarheidsonderzoek en opslag van zaden
<b>Rijksuniversiteit Groningen</b>	Beeldcollectie van zaden
<b>Koninklijke Nederlandse Botanische Vereniging (Tot nu toe deze botanische tuinen: Hortus Botanicus Amsterdam, Hortus Nijmegen en Botanische Tuinen Utrecht)</b>	Collectiebeheer, Zadensymposium en het opzetten van zaadhofjes
<b>Stichting Nationale Plantencollecties</b>	Financiën
<b>Naturalis Biodiversity Center</b>	Wetenschappelijk onderzoek wilde flora
<b>Natuurbalans Limes Divergens</b>	Behoud van akkeronkruiden
<b>Ecologisch Adviesbureau Maes</b>	Expertise van inheemse bomen en struiken
<b>Ecologisch Adviesbureau van Loon</b>	Expertise houtige gewassen
<b>Gemeente Amsterdam</b>	Wilde planten in het stedelijk gebied
<b>Staatsbosbeheer</b>	Collectie houtige gewassen, in situ en ex situ (genenbank en zaadgaarden)
<b>Vereniging van Bos- en Natuureigenaren</b>	Expertise houtige gewassen
<b>Natuurmonumenten</b>	Vergunningen,
<b>Cruydt-Hoeck</b>	Opkweken van zaden, gebruiken voor kruidenmengsels inzaaien
<b>Biodivers</b>	Opkweken van zaden, gebruiken voor kruidenmengsels inzaaien
<b>De Bolderik</b>	Opkweken van zaden, gebruiken voor kruidenmengsels inzaaien
<b>Particulieren (ecologen)</b>	Afzonderlijke initiatieven die aansluiten op het doel van het project Het Levend Archief. Of het inzetten van zaadhofjes.





Dit gehele proces van Het Levend Archief, van inzamelen tot en met opkweken en herintroductie voor instandhouding van populatie en inzaai van inheems materiaal.

## 2 Werkwijze Het Levend Archief

Het Levend Archief richt zich in eerste instantie op het verzamelen van bedreigde soorten die als ernstig bedreigd op de rode lijst staan. Naast deze ernstig bedreigde soorten wordt er in het project ook andere doelsoorten opgenomen om te verzamelen.

### 2.1 Doelsoorten:

- Soorten op de Rode Lijst
- Cultuurgewassen en hun verwanten
- Algemene bloemrijke en nectarrijke soorten

De soorten van de rode lijst waar voornamelijk op gefocust wordt zijn vele akkerplanten (bv. akkerboterbloem, wilde ridderspoor, smalle- en brede raai) en heischrale plantensoorten (bv. rozenkransje, lange zonnedaauw en kleine schorseneer). Niet van alle soorten planten is geschikt voor opname in de Nationale Zadencollectie. Planten met orthodoxe zaden zijn het meeste geschikt. Deze kunnen tot 4-7% vochtgehalte worden gedroogd. Dit zijn verreweg de meeste kruiden en grassen in ons land. Planten met recalcitrante -vlezige- zaden hebben na drogen 10-15 % vochtgehalte. Dit geldt voor de meeste moeras- en waterplanten. Na het verzamelen kiemen ze vaak snel. Deze soorten kunnen een tijdje bij koelkasttemperatuur bewaard worden of direct in tuinen worden opgekweekt.

Er zijn onzekerheden bij het voortbestaan van in het wild nog groeiende verwante voedselgewassen. Er wordt door het Centrum voor Genetische Bronnen onderzoek gedaan naar deze wilde plantensoorten die verwant zijn aan belangrijke cultuurgewassen in Nederland. Het gaat dan bijvoorbeeld over de soorten strandbiet, wede en wilde asperge.

Tegenwoordig is de vraag hoog bij gemeenten, natuurbeheerorganisaties, boeren en waterschappen voor bloemrijke en nectarrijke kruidenmengsels. Dit om bermen, taluds, dijken, akkerranden en rotondes met deze mengsels op te fleuren. Het zijn voornamelijk mengsels met zaden van uitheemse soorten met een diverse genetische diversiteit. Door menging van aanwezige soorten en met deze uitheemse soorten, ontstaat er een risico op verdringing van onze inheemse soorten én een verandering in genetische diversiteit.

Voorbeelden zijn mengsels voor langs akkerranden met uitheemse korenbloemen, bolderik, zonnebloemen en klapprozen. De originele bolderik wordt verdrongen door de uitheemse bolderik en komt wild nog maar op een paar plaatsen in Nederland voor.

Om dit tegen te gaan worden ook inheemse kleurrijke zaden verzameld die uitermate geschikt zijn voor zulke kruidenmengsels. Dit wordt samen opgepakt met kruidentelers die wel met inheems materiaal werken, waaronder Cruydt-Hoeck, Biodivers en De Bolderik. Om aan het materiaal te komen worden zogenaamde zaadhofjes in gebruik genomen. Dit wordt naast de kruidentelers ook opgepakt door botanische tuinen en betrokken particulieren, die nuttige grond beschikbaar stellen om zaden op te kweken en te vermeerderen.

## 2.2 Kenmerken van natuurlijke groeiplaatsen

Een populatie is wild en inheems, wanneer deze aan een groot deel van de volgende kenmerken voldoet:

- Het taxon is inheems en de groeiplaats valt binnen het natuurlijke verspreidingsgebied.
- De plant betreft geen cultivar
- De plant komt voor in het natuurlijke vegetatietype ter plaatse
- De groeiplaats voorkomend op de topografische kaart van ca. 1850 of ouder
- De groeiplaats is van latere datum, maar er zijn aanwijzingen dat de planten vanuit oudere populaties daar zijn uitgezaaid
- De vegetatie heeft kenmerken van historische beheerwijzen (bv. bij boskruiden)
- De groeiplaats maakt een ongestoorde indruk (bodem)
- Er zijn geen aanwijzingen voor aanplant

## 2.3 Zaadhofjes

Om aan meer materiaal van bepaalde plantensoorten te komen zijn er zaadhofjes nodig. Iedere soort heeft zijn eigen grond met de juiste omstandigheden nodig. Een voorbeeld is Blauw walstro, dat zeer kort levend zaad bevat en gelijk opgekweekt moet worden met kalkrijke en op zonnige en open plaatsen, want het is een pionierssoort.

Voor lang houdbare zaden heeft het niet zo'n haast om zaadhofjes te realiseren. Juist voor de zeer kort kiemkrachtige zaden moet juist wel een plan komen om het onmiddellijk uit te zaaien in hofjes. De kiemkrachtbepaling zal helpen om te kunnen beoordelen welke zaden lang houdbaar zijn en welke planten maar kort kiemkrachtige zaden bevatten. Er zijn verschillende soorten zaadhofjes mogelijk. Planten kunnen worden opgekweekt in bakken waarin specifieke groeicondities heersen (zie figuur 2). Particulieren kunnen ook grond in hun (moes)tuin beschikbaar stellen (zie figuur 3).





*Figuur 3: De bakken voor in dit geval stroomdalgrasland soorten op te kweken en vermeerderen. Rechts zaadhofjes voor het kleinschalig opkweken en vermeerderen van diverse soorten bedreigde akkerplanten door Natuurbalans Limes Divergens.*

*Figuur 2: Kweekbakken (biomen) worden gebruikt in de Botanische tuin van Utrecht.*

### 3 Protocol voor het inzamelen van zaden

Dit protocol bevat een checklist van alle stappen die nodig zijn om een zakje zaad te verzamelen dat geschikt is om in te vriezen, een kiemproef mee uit te voeren en de zaden te vermeerderen in zaadhofjes of te gebruiken voor herintroductieprojecten en inzaai van bijvoorbeeld bermen, akkerranden en dijken.

Het protocol voor het inzamelen van zaden bestaat uit de volgende stappen:

- De doelstelling van het verzamelen
- De vaardigheden om te kunnen verzamelen
- Een lijst met benodigdheden
- Verzamelrichtlijnen
- Dataformulier voor kruiden, grassen en zeggen

#### 3.1 Doelstelling

Door het verzamelen van zaden van de meest bedreigde soorten in Nederland kunnen we de veiligheid van (toekomstige) populaties in stand houden. Deze soorten staan voornamelijk als ernstig bedreigd op de Nederlandse Rode Lijst (Sparrius e.a. 2012). Een ander doel is het verkrijgen van meer zaden van inheemse kleurrijke en ecologisch nuttige soorten voor in bloemen- en grasmengsels. Deze mengsels kunnen gebruikt worden door provincies, gemeenten, natuurbeheerders en particulieren voor op bijvoorbeeld dijken, bermen, taluds en akkerranden.

#### 3.2 Vaardigheden

Diegene die de werkzaamheden uitvoert moet voldoende toegerust zijn om dat op een zorgvuldige manier te doen. Er kan overwogen worden om een training te geven om de vaardigheden aan te leren. Het gaat dan om de volgende vaardigheden:

- Weten waar de betrouwbare populaties zijn (vooronderzoek doen per soort).
- De plant kunnen herkennen en determineren.
- Behalve plantenkennis ook kennis bevatten van historie en landschap.
- Populatiegrootte kunnen inschatten.
- Wat de bestuivings- en zaadstrategie is van de soort.
- Weten hoe het zaad eruit ziet en weten waar het “verstopt” zit van de soort.
- Weten welke periode het zaad rijp is om te verzamelen.
- Welke verzamelstrategie toe te passen (gedrag, techniek, aantal, frequentie en periode).

- Welke veldnotities er gemaakt moeten worden tijdens het verzamelen.
- Hoe de zaden thuis te drogen en hoe het materiaal verzonden kan worden naar de coördinator van Het Levend Archief.

### 3.3 Benodigde materialen

#### **Toestemming of vergunning**

Voor het verzamelen van zaden van rode lijstsoorten is een toestemming nodig van de eigenaar van het terrein. Een overzicht van contactpersonen van natuurgebieden is te vinden op [www.verspreidingsatlas.nl/vergunningen](http://www.verspreidingsatlas.nl/vergunningen).

Voor wettelijk beschermde soorten, is bovendien een ontheffing voor de Wet Natuurbescherming. Of een soort wettelijk beschermd is, kun je vinden op [www.verspreidingsatlas.nl/planten](http://www.verspreidingsatlas.nl/planten).

FLORON heeft een vergunning die eind 2019 afloopt, zodat er in die tussentijd nog wel wilde planten verzameld kunnen worden voor Het Levend Archief.

#### **Persoonlijke materialen**

Zorg zelf voor de juiste kleding, denk hierbij aan regenkleding, laarzen, veldschoenen, pet e.d. Kleding dat beschermt tegen de zon en tegen teken is het meest ideaal. Neem voor de zekerheid een EHBO-kit inclusief teken tang en een zakmes of schoeishaar mee.

Maak gebruik van een Android mobiel om de verzamellocatie vast te leggen. Dit doe je door gebruik te maken van de [NOVA app](#) van FLORON, die de coördinaten vastlegt. Op een Iphone maak je gebruik van [App iObs](#). Een papieren of digitale topografische kaart op tablet of mobiel is daarnaast handig om in het veld je route te bepalen. Met een (digitaal) kompas kun je de richting bepalen, maar ook de expositie van een groeiplaats.

#### **Veldmaterialen**

- Voldoende dataformulieren
- Clipboard voor deze dataformulieren
- Verschillende formaten papieren zakjes. Het formaat is afhankelijk van de soort(en) die je gaat verzamelen. Formaten die we nodig hebben zijn: 6 x 4.5 cm, 9 x 6 cm, 15 x 10 cm, 18 x 13 cm, 32 x 23 cm en 32 x 30 cm.  
De zakjes zijn pergamijn (semi-transparant), zodat je de rijpe zaden in de zakjes kunt zien. Let wél op of de hoekjes van de enveloppen dicht zijn, want sommige zijn machinaal scheef gevouwen, waardoor er op de hoeken een gaatje ontstaat en de kostbare zaden eruit kunnen vallen. Dat is echter simpel te verhelpen door de hoekjes even om te vouwen.
- Velletjes wc-papier of keukenrol die je onderin de papieren zakjes kunt stoppen als het zaadmateriaal vlezig en vochtig is.
- Alternatief kun je kort na de bloei plastic zakken met microperforatie (15 µ) om de plant heen doen en daarmee het zaad opvangen zodra de zaden rijp zijn. Gewone plastic zakken niet gebruiken, want dat heeft een nadelig effect op de ontwikkeling van de zaden.

- Grote vellen wit papier om grote vruchtwijzen boven uit te kunnen schudden
- Pincet en prepareernaald
- Potloden en markerstiften

**Bij grote planten en bij het verzamelen van herbarium materiaal:**

- Schaartje en snoeischaar
- (Tuin)handschoenen / Vinyl-handschoenen
- Zakmes
- Meetlint
- Notitieboekje
- Fotoestel of smartphone (die goede foto's maakt)
- Grote plastic zakken om herbariummateriaal tijdelijk in te bewaren
- Draagbare plantenpers met kranten om herbariummateriaal tussen in te leggen
- Hangetiketten, om met een touwtje aan (vruchtdragende) planten vast te kunnen maken en te markeren als ware.

### 3.4 Verzamelrichtlijnen

Verzamelrichtlijnen gaan in op de volgende aspecten:

**De populatiegrootte**

In grote populaties (>500 bloeiende individuen) bevindt zich meer genetische diversiteit dan in kleine populaties (<50 bloeiende individuen). De grote populatie(s) krijgen prioriteit boven de kleinere populatie(s). Het is bekend dat met name de kleinere populaties door gebrek aan genetische diversiteit, inteelt en/of beperkt bloembezoek vaak een slechte zaadzetting hebben en er dan nauwelijks zaad verzameld kan worden.

Als vuistregel wordt er gehanteerd, dat wanneer er van een soort minder dan vijf populaties resteren, om zo goed mogelijk van alle populaties zaad te verzamelen. Zijn er meer dan vijf populaties, dan ligt de focus op de verschillen in populatie genetische structuur (Zie Tabel 3). Kortlevende soorten die zichzelf vaak bestuiven hebben vaak weinig tot geen genetische diversiteit binnen afzonderlijke populaties, maar er zijn veel verschillen tussen de populaties. Bij zulke soorten worden de zaden uit zoveel mogelijk populaties (minimaal tien) verzameld, omdat dan de resterende genetische diversiteit in de totale collectie kan worden bewaard.

Bij kruisbestuivende soorten bevindt zich relatief veel van de genetische diversiteit binnen de individuele populaties en ontstaan er minder verschillen tussen andere populaties. Echter, door habitatversnippering is dat laatste patroon verstoord geraakt, zodat er toch meer verschillen tussen populaties zijn ontstaan. Het streven is om van deze soorten ook minimaal van tien populaties zaad te verzamelen.

**Ecotypische verschillen**

Er kunnen binnen soorten ook nog de zogenaamde 'ecotypische' verschillen bestaan. Een soort kan bijvoorbeeld in diverse ecotypen voorkomen, zoals de natte heide en op een heischraal

grasland . Dit geeft verschil in omstandigheden en heeft invloed op het genetisch materiaal van de soort. Wanneer zulke ecotypische verschillen bestaan is het van belang om ervoor te zorgen dat van elk ecotype voldoende populaties (liefst >5) verzameld worden en dat de ecologische verschillen goed gedocumenteerd worden én dat de ecotypen onder geen beding in één mengmonster terechtkomen.



Tabel 3: Overzicht van te verwachten genetische differentiatie (verschillen in genetische samenstelling) tussen populaties van soorten met verschillende levensstrategieën.

	Kortlevende soorten	Langlevende soorten
<b>Genetische verschillen binnen en tussen populaties</b>	Weinig binnen/ veel tussen	Veel binnen/ weinig tussen
<b>Levensduur</b>	Kortlevend (éénjarig of tweejarig)	Langlevend (overblijvend)
<b>Voortplantingssysteem</b>	Spontane zelfbestuiving	Voornamelijk kruisbestuiving
<b>Dispersie</b>	Redelijk goed	Redelijk slecht
<b>Zaadbank</b>	Langlevend	Kortlevend
<b>Successiestadia</b>	Vroeg- Midden	Midden- Laet

#### **Individueel zaad verzamelen uit de populaties**

De doelstelling is het “verzamelen” van zoveel mogelijk aanwezige soorten met een diverse genetische diversiteit. Daarvoor is het verzamelen van zaden van enkele individuen, die toevallig veel zaad produceren alleen niet voldoende. De genetische informatie in die paar individuen zijn dan niet representatief is voor de gehele populatie. Het streven is naar een bemonstering van willekeurig 30-50 individuen uit grote populaties voor meer genetische diversiteit. Een manier om dat te doen is om een paar keer door de populatie te lopen door middel van transecten en om de paar meter een plant te bemonsteren.

In kleine populaties wordt zoveel mogelijk van alle aanwezige bloeiende individuen zaad verzameld. Probeer dan om de variatie te maximaliseren door verspreid door de hele populatie wat planten te bemonsteren. Sommige individuen blijken wel gebloeid te hebben, maar produceren geen goede, harde en gevulde zaden. Noteer dit op het dataformulier en verzamel wél deze loze zaden. Dat maakt het mogelijk om achteraf nog onderzoek naar het voortplantingssucces te doen.

#### **Hoeveelheid zaden verzamelen uit de populaties**

Hoeveel zaden er per individu bemonsterd moeten worden hangt sterk af van de soort, maar ook van de functie van het verzamelen. Voor in de Nationale Zadencollectie wordt gestreefd om 1000-5000 zaden per populatie te verzamelen. In een grote populatie wordt er van elke 50 individuen ongeveer 20-100 zaden verzameld. Grotere aantallen zaden zijn voor soorten met kleine zaden (bijv. Orchideeën en Gentianen) makkelijker te verzamelen dan voor soorten met grotere zaden (bijv. Ooievaarbek en Kaasjeskruiden).

In een kleine populatie is het moeilijk om te beslissen hoeveel zaad er verzameld kan worden zonder de overlevingskans van de populatie nadelig te beïnvloeden. Bij langlevende, overblijvende soorten die meerdere malen in hun leven bloeien en zaad produceren is het in principe niet nadelig voor de kleine populatie. De richtlijn is dan maximaal 50% van de

overblijvende soorten in een jaar geproduceerde zaden te oogsten. Levert dat te weinig goede zaden op, dan kan er altijd in het jaar daarop verzameld worden.

Bij kortlevende soorten is de levensvatbaarheid van de populaties sterker afhankelijk van de jaarlijkse zaadproductie. Bij bedreigde kortlevende soorten wordt het voorzichtig verzamelen. De beste strategie is dan maximaal 10% van de zaadproductie van een individu te verzamelen en dan verspreidt over zoveel mogelijk individuen in de populatie.

### 3.5 Verzamelmethode

Het is handig om alle bovenstaande informatie te verwerken in een checklist met stappen om verantwoord zaden te verzamelen in het veld. De checklist bestaat uit de voorbereiding voor het verzamelen en de verzamelmethode.

#### **Voorbereiding voor het verzamelen:**

- Werk in nauw overleg met de coördinator van Het Levend Archief. Over welke soorten er verzameld mogen worden en welke verzamelstrategie toe te passen voor de desbetreffende soort. De veiligheid van de huidige populaties mogen niet in het geding komen door ons toedoen.
- Zorg dat er tijdig een ontheffing is voor het verzamelen van beschermde soorten.
- Zorg voor een collectienummer die voor de verzameling beschikbaar is.
- Neem altijd contact op met de beheerder van het gebied waar je zaden gaat verzamelen en vraag om toestemming om het gebied te betreden.
- Als verzamelaar heb je voldoende deskundigheid en vaardigheden in huis, die beschreven staan in hoofdstuk 3.2.
- Verzamel bij droog weer, zodat de zaden beter te drogen zijn.
- Verzamel nooit de zaden die op de grond liggen.
- Neem de juiste veldmaterialen mee (zie hoofdstuk 3.3).
- Over de verzamelplek, verzamel niet op landgoederen, tenzij hier goed bekend is dat soorten er een goede oorspronkelijke groeiplaats hebben.
- Op de verzamelplek vraag je jezelf af:
  - Hoe groot is de populatie?
  - Zijn de zaden al rijp?
- Bepaal daarmee de verzamelmomenten in verband met vroeg en laat rijpende zaden.

#### **De verzamelmethode:**

- Verzamel per soort in zo divers mogelijke populaties, indien mogelijk het liefst verzamelen uit minstens tien verschillende populaties. Noteer op het dataformulier wel van welke populatie er verzameld is.

- Verzamel apart de zaden van 30-50 individuen uit de grote populaties. Ter informatie: >500 bloeiende individuen, middelgrote populaties hebben tussen de 50 en 500 bloeiende individuen en kleine populatie <50 bloeiende individuen.
- Verzamel bij voorkeur van 50 tot 200 individuen verspreidt in de populatie minstens 1000-5000 zaden. Dit is bij zeldzame soorten veelal helaas niet mogelijk.
- Bij zeldzame soorten met minder dan dertig planten, verzamel dan niet meer dan 20% van de beschikbare rijpe zaden om de instandhouding van de populatie niet te schaden.  
Verzamel bij deze zeldzame soorten van elk individu apart de zaden en houd ze gescheiden van de rest om inteelt te voorkomen. Dit is wenselijk voor onderzoek voor de kiemkrachtigheid en herintroductieprojecten.
- Verzamel maximaal 50% zaden van de overblijvende soorten. Zijn er te weinig zaden, dan wordt ervoor gekozen om te verzamelen in de daarop volgende jaren met mogelijk betere omstandigheden.
- Verzamel juist ook apart de zaden die slecht ontwikkeld zijn ten behoeve van het onderzoek naar de kiemkrachtigheid van de zaden per soort. Noteer op het dataformulier dat het gaat om mogelijk slecht ontwikkeld zaad.
- Verzamel in populaties van algemene soorten tot 200 individuen. Van deze individuen worden alle zaden in zakken bij elkaar gedaan voor de toepassing in de zaadhofjes en het opzetten van teelten voor projecten om de openbare ruimte in te zaaien.
- Nummer alle individuele verzamelingen opvolgend samen met de datum en verzamelaar is elk zakje uniek genummerd.
- Vul het dataformulier volledig in. Hierbij staan o.a. de populatiegrootte, het aantal bemonsterde individuen, het mogelijk slecht ontwikkeld zaad voor onderzoek, GPS coördinaten, een beschrijving van de locatie.
- Maak foto's van de groeiplaats, de soort en van de zaden.
- Verzamel de zaden met droog weer in papieren zakjes en doe een aantal velletjes wc-papier of keukenrol onderin als het zaadmateriaal vlezig en vochtig is. Houd de zakjes uit de zon en bewaar ze op een koele plek wanneer je thuis bent, zoals in een koelbox.
- In de thuissituatie moeten de zaden uitgespreid worden om ze te laten drogen en om eventueel nog tijd te geven voor het narijpen. Zo wordt schimmelvorming voorkomen. Probeer daarnaast de zaden te schonen van overig plantmateriaal, zodat het echte zaad overblijft waar het daadwerkelijk om gaat.
- De redelijk droge en rijpe zaden per soort worden in zakjes opgestuurd. Het zaadmonster wordt naar de coördinator van het Levend Archief gestuurd. Na het ontvangen van het zaadmonster worden deze zaden tijdelijk onder zo optimale condities bewaard.

### **3.6 Verzamelen van houtige gewassen**

Het bovenstaande stappenplan geldt voor kruiden en grasachtigen. Bomen en struiken moeten op een andere manier verzameld worden.

## 4 Protocol voor zaadopslag

Zaden zijn verzameld volgens het verzamelprotocol en zijn opgestuurd naar de coördinator van Het Levend Archief. De zaadmonsters zijn voorzien van een uniek identificatienummer. Let wel: dit is nog geen accessienummer. Een accessienummer wordt pas toegekend als de zaden definitief worden opgenomen in de Nationale Zadencollectie. De verzamelgegevens worden door de coördinator ingevoerd in de database. Het verwerken van de zaadmonsters wordt in onderstaande stappen beschreven.

### 4.1 Schoning

Er wordt een controle op de kwaliteit van het monster uitgevoerd. Indien nodig wordt het zaad nagerijpt. Vervolgens wordt het ongeschoonde monster in een stoof gedroogd. Hierna wordt het monster geschoond (handmatig of mechanisch). Voorkom bij het gebruik van een blender (bijvoorbeeld bij zaadextractie van bessen) dat er schade aan de zaadhuid ontstaat. Werk in een goed-geventileerde ruimte, eventueel met afzuiging, omdat vrijkomend “stof” voor irritaties kan zorgen. Gebruik zo nodig stofkapjes.

### 4.2 Droging

Om het vochtgehalte van het zaad te reduceren tot circa 6% wordt geschoond zaad gedroogd bij 15% relatieve luchtvochtigheid en bij 15°C in een geconditioneerde ruimte. De duur van droging is afhankelijk van zaadgrootte en omvang van het monster. Voor veel zaden is een periode van twee maanden gebruikelijk.

### 4.3 Kiemproef

Om er zeker van te zijn dat levensvatbaar zaad wordt opgeslagen, dient een kiemproef uitgevoerd te worden. Vanwege de grote variatie aan soorten is hiervoor geen standaard protocol te geven. Algemene aandachtspunten voor het uitvoeren van kiemproeven zijn:

- Testen onder gecontroleerde omstandigheden
- Steekproefgrootte
- Voorbehandeling (kou, aansnijden, schuren, gibberelline, etc.)
- Licht/donker regime
- Temperatuur
- Waarneming pathogenen

Criteria met betrekking tot de resultaten van de kiemproef (minimum kiemingspercentage) en testmethode in het geval van afzonderlijk bemonsterde moederplanten moeten nog worden bepaald. Kiemresultaten worden opgenomen in de database.

#### 4.4 Opslag

Bij voldoende kiemkracht worden de zaden in twee afzonderlijke zakjes verpakt en opgeslagen. Eén zakje is voor de conservering. Het andere zakje is bestemd voor andere doeleinden, zoals vermeerdering. Ook in het geval van afzonderlijk bemonsterde moederplanten worden twee zakken gemaakt, waarbij de zaadmonsters per moederplant in elke zak gescheiden worden gehouden. Het zaad wordt vacuüm verpakt en opgeslagen bij -20°C, of anders indien nodig voor specifieke soorten. De zakjes worden voorzien van een uniek accessienummer, het generatienummer 0 en de verpakkingsdatum. Het accessienummer wordt toegevoegd aan de database.

#### 4.5 Algemene opmerkingen

In het geval van onvoldoende zaad of kiemkracht van generatie 0 van een accessie kan een vermeerdering plaats vinden. Het vermeerderd zaad wordt naar de coördinator gestuurd, waarna bovenstaande procedure wordt gevolgd. Dit zaad krijgt generatie nummer 1. Het accessienummer blijft ongewijzigd.

#### 4.6 Overzicht benodigde materialen

- Schoning: zeven, afzuiging, stofkapjes, blender
- Droging: geconditioneerde ruimte, zakken
- Kieming: bijvoorbeeld geconditioneerde ruimtes, Petrischalen, filtreerpapier
- Opslag: gelamineerde zakjes van verschillend formaat, labelprinter, labels en inkt geschikt voor lage temperaturen, vacumeerapparaat, weegschaal of seed counter

#### 4.7 Suggesties achtergrondinformatie

Ellis RH, Hong TD, Roberts EH (1985) Handbook for genebanks: No. 2. Handbook of seed technology for genebanks. Volume I. Principles and methodology. International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR), Rome, Italy.  
[www.bioversityinternational.org/fileadmin/bioversity/publications/Web\\_version/188/begin.htm](http://www.bioversityinternational.org/fileadmin/bioversity/publications/Web_version/188/begin.htm)

Ellis RH, Hong TD, Roberts EH (1985) Handbook for genebanks: No. 3. Handbook of seed technology for genebanks. Volume II. Compendium of specific germination information and test recommendations. International Board for Plant Genetic Resources (IBPGR), Rome, Italy.  
[www.bioversityinternational.org/fileadmin/user\\_upload/online\\_library/publications/pdfs/52.pdf](http://www.bioversityinternational.org/fileadmin/user_upload/online_library/publications/pdfs/52.pdf)

Engels JMM, Visser L (2003) A Guide to Effective Management of Germplasm Collections. IPGRI Handbooks for Genebanks No. 6. International Plant Genetic Resources Institute, Rome, Italy.

[www.biodiversityinternational.org/fileadmin/ migrated/uploads/tx news/A guide to effective management of germplasm collections 899.pdf](http://www.biodiversityinternational.org/fileadmin/user_upload/migrated/uploads/tx_news/A_guide_to_effective_management_of_germplasm_collections_899.pdf)

ENSCONET (2009) Curation Protocols & Recommendations.

[http://ensconet.maich.gr/PDF/Curation\\_protocol\\_English.pdf](http://ensconet.maich.gr/PDF/Curation_protocol_English.pdf)

FAO (2013) Genebank Standards for Plant Genetic Resources for Food and Agriculture. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy. [www.fao.org/3/a-i3704e.pdf](http://www.fao.org/3/a-i3704e.pdf)

#### **4.8 Het beheren en behouden van de zaadopslag**

Het beheer van de zadencollectie omvat de administratie van de binnengekomen zaden, de opslag van het zaadmonster, de doeleinden van het zaadmonster en de uitgifte van zaden uit de collectie. Deze informatie zal worden opgeslagen in de database van Het Levend Archief.