

Het Levend Archief Handboek

versie augustus 2019



LEVEND ARCHIEF

NATIONALE ZADENCOLLECTIE



Colofon

Datum uitgave: augustus 2019

Titel: Het Levend Archief: handboek

Opgesteld door: Stichting Het Levend Archief

Joop Schamineé (voorzitter)
Nils van Rooijen (secretaris)
Joke 't Hart (penningmeester)
Rob van Treuren (bestuurslid)
Gerard Oostermeijer (bestuurslid)
Jojanneke Bijkerk (bestuurslid)
Lammert Kragt (bestuurslid)

Coördinatie: FLORON

Redactie: Stichting Het Levend Archief, Nienke Torensma, Laurens Sparrius, Sascha van der Meer, Gerard van der Weerden, Philippine Vergeer, Yvonne van Endhoven, Sina Bohm, Renske Ek, Mark Roest, Peter Verbeek, Peter de Groot, Saskia Bantjes en Marijke van der Heiden.

Contact: info@hetlevendarchief.nl

Inhoudsopgave

Samenvatting	5
1 Het Levend Archief	6
1.1 Missie van het Levend Archief	6
1.2 Organisatie	7
2 Op welke soorten richt Het Levend Archief zich?	10
3 Protocol zaden verzamelen	12
3.1 Vaardigheden	12
3.2 Vergunning en ontheffing	12
3.3 Persoonlijke materialen	12
3.4 Veldmaterialen	13
3.5 Verzamelrichtlijnen	13
3.6 Stappenplan	16
4 Protocol zaden schonen en opslaan	17
4.1 Zaden schonen	18
4.2 Zaden drogen	19
4.3 Kiemproof	19
4.4 Zaden opslaan	19
4.5 Algemene opmerkingen	20
4.6 Overzicht benodigde materialen	20
4.7 Achtergrondinformatie	20
5 Database Levend Archief	21
5.1 Datamanagement	21
5.2 Software	23
6 Zaadhofjes	24
7 Literatuur	26

SAMENVATTING

Het Levend Archief is een project gericht op het ontwikkeling van een nationale zadencollectie van wilde plantensoorten in Nederland die voor verschillende doeleinden kan worden gebruikt, zoals voor de bescherming van bedreigde soorten, of het kweken van algemene plantensoorten voor commerciële zaadmengels 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 handboek staan methoden (protocollen) beschreven die te maken hebben met alle facetten van de uitvoering van het project rondom Het Levend Archief en de Nationale Zadencollectie. 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 handboek is samengesteld uit kennis die bijeengebracht is door de leden van het consortium van Het Levend Archief.

1 HET LEVEND ARCHIEF

Zaden bewaren is hoog nodig voor het in stand houden van diverse bedreigde plantensoorten in Nederland. Door veelal menselijke invloeden verdwijnen oorspronkelijk inheemse 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 van Het Levend Archief wordt gecoördineerd door FLORON, een organisatie die zich inzet voor in het in kaart brengen van en behouden van de wilde flora in Nederland.

1.1 MISSIE VAN HET LEVEND ARCHIEF

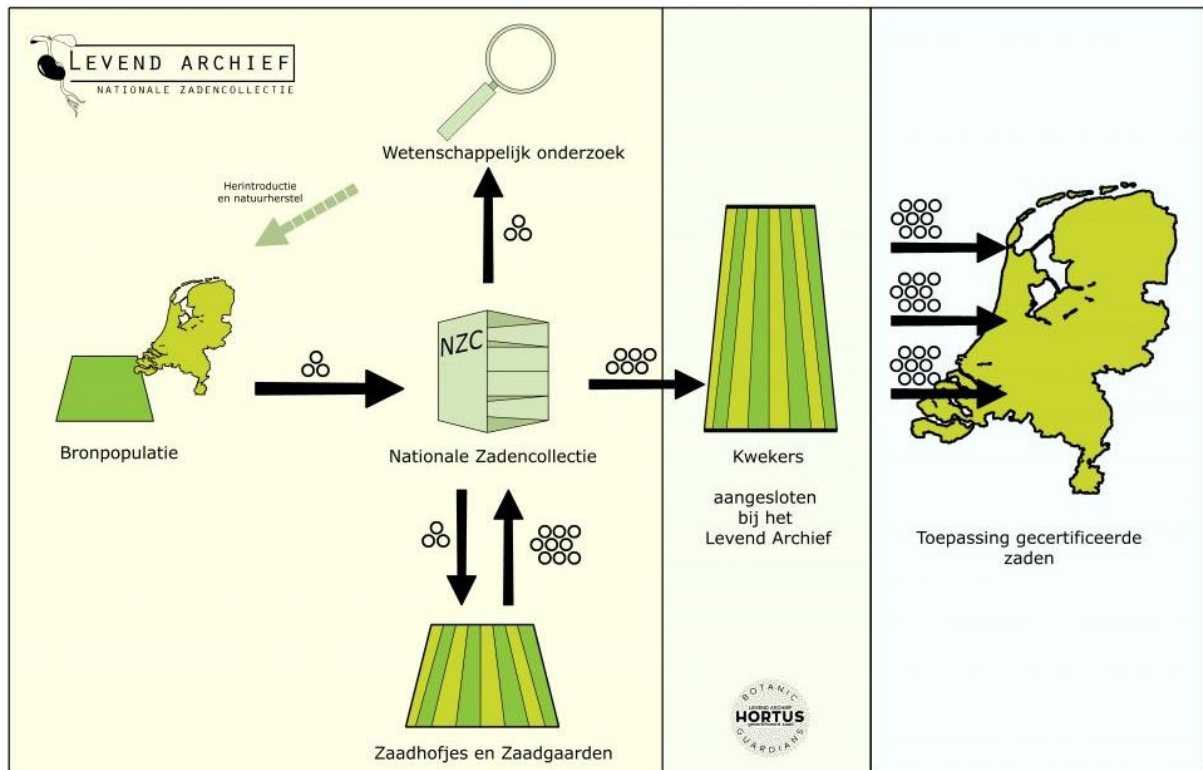
(1) De borging van de genetische diversiteit van wilde planten in ons land. Dit betreft niet alleen regionaal of landelijk met uitsterven bedreigde planten maar ook het behoud van de genetische diversiteit van wilde verwanten van onze cultuurgewassen, houtige gewassen en algemene soorten. In verschillende delen van het verspreidingsgebied heeft iedere soort – onder meer door evolutionaire aanpassing aan lokale omstandigheden – een unieke genetische samenstelling. In het streven naar behoud van soorten en hun genetische diversiteit kun je niet volstaan met het in stand houden van een soort als zodanig maar moet juist de genetische diversiteit worden beschermd (figuur 1).

(2) Behoud en herstel van natuur en landschap door het gebruik van goedgekeurde zadenmengsels en gecertificeerd zaaizaad en plantgoed. Momenteel worden – doorgaans met de beste bedoelingen – op grote schaal soorten ingezaaid die van nature niet in Nederland voorkomen, waarvan de zaden niet uit Nederland afkomstig zijn, dan wel zaden die dankzij langdurige teeltprogramma's veel genetische diversiteit zijn verloren (figuur 1).

(3) Publieksvoorlichting en natuurbeleving. Het project beoogt onze wilde planten, het belang van biodiversiteit, het voortbestaan van soorten en de unieke gebruiksmogelijkheden van planten, onder de aandacht te brengen van een breed publiek. Een belangrijke taak is hierbij weggelegd voor de botanische tuinen in ons land, maar ook voor andere plekken waar 'zaadhofjes' (kweekpopulaties van soorten in half-wilde milieus) zullen worden ingericht, zoals in nationale parken, bij centra voor natuur- en milieueducatie, bezoekerscentra van natuurorganisaties en ingebed in lokale initiatieven van burgers.

(4) Vergroting van de kennis over de zaad- en kiemingsecologie van onze inheemse flora, voor veel wilde plantensoorten bestaat hierover nog maar weinig kennis. Voor het levensvatbaar houden van de collectie zal het in veel gevallen nodig zijn om tussentijds vanuit de bestaande collectie een nieuw cohort verse zaden op te kweken. Hierbij rijst een aantal vragen: hoe lang blijven de zaden van een soort kiemkrachtig, welke behandelingen zijn noodzakelijk om de kiemrust te doorbreken, welke omstandigheden (licht, donker, substraat) zijn optimaal voor kieming, wat is het maximaal haalbare kiemingspercentage, hoe en hoe snel ontwikkelen de jonge planten zich? Van een heleboel wilde plantensoorten hebben we de antwoorden op dit soort basale vragen nog

niet. Op dit punt worden samengewerkt met universiteiten en andere onderwijsinstellingen, in het bijzonder groene MBO- en HBO instellingen (figuur 1).



Figuur 1. Het gehele proces van Het Levend Archief, van inzamelen tot en met herintroducties bedreigde soorten en het gebruik van goedgekeurde zaadmengsels van inheems materiaal.

1.2 ORGANISATIE

Stichting

De coördinatie van Het Levend Archief gebeurt vanuit de in 2018 opgerichte Stichting Het Levend Archief in nauwe samenwerking met FLORON. Het stichtingsbestuur bestaat uit de volgende leden: Joop Schaminee (voorzitter), Nils van Rooijen (secretaris), Joke 't Hart (penningmeester), Rob van Treuren, Gerard Oostermeijer, Jojanneke Bijkerk, Lammert Kragt.

Projectcoördinator

De projectcoördinator 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 (Radboud Universiteit), een ander deel zal worden geseald en ingevroren (Wageningen University & Research). 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 samenwerken. Er heeft zich al een netwerk gevormd met vele organisaties, onderzoeksinstituten, adviesbureaus, terrein beherende organisaties, kruiden telers en kwekers en met particulieren (tabel 1).

Tabel 1. Overzicht van betrokken partijen.

Betrokken partijen	Beoogde betrokkenheid
Biodivers	Opkweken van zaden, gebruiken voor kruidenmengsels inzaaien
Centrum voor Genetische Bronnen Nederland	Genetisch behoud van soorten . Protocol voor het inzamelen
Cruydt-Hoeck	Opkweken van zaden, gebruiken voor kruidenmengsels inzaaien
De Bolderik	Opkweken van zaden, gebruiken voor kruidenmengsels inzaaien
Ecologisch Adviesbureau Maes	Expertise van inheemse bomen en struiken
Ecologisch Adviesbureau van Loon	Expertise houtige gewassen
FLORON	Projectcoördinatie en populatie onderzoek
Gemeente Amsterdam	Wilde planten in het stedelijk gebied
Koninklijke Nederlandse Botanische Vereniging	Collectiebeheer, Zadensymposium en het opzetten van zaadhofjes
Naturalis Biodiversity Center	Wetenschappelijk onderzoek
Natuurbalans-Limes Divergens	Behoud van akkeronkruiden
Natuurmonumenten	Herintroductie en bijplaatsen, vergunningen zaden verzamelen.
Particulieren (ecologen)	Afzonderlijke initiatieven die aansluiten op het doel van het project Het Levend Archief. Of het inzetten van zaadhofjes.
Radboud Universiteit Nijmegen	Haalbaarheidsonderzoek en opslag van zaden
Rijksuniversiteit Groningen	Beeldcollectie van zaden
Science4Nature	Populatie onderzoek
Staatsbosbeheer	Collectie houtige gewassen, in situ en ex situ
Stichting Nationale Plantencollecties	Financiën
Universiteit van Amsterdam	Populatiegenetica
Vereniging van Bos- en Natuureigenaren	Expertise houtige gewassen
Wageningen Universiteit	Populatiegenetica

2 OP WELKE SOORTEN RICHT HET LEVEND ARCHIEF ZICH?

Het Levend Archief richt zich in eerste instantie op het verzamelen van bedreigde soorten die als ernstig bedreigd op de Rode Lijst staan (Sparrius et al. 2014). Naast deze ernstig bedreigde soorten wordt er in het project ook andere doelsoorten opgenomen om te verzamelen.

Doelsoorten:

- Soorten op de Rode Lijst
- Houtige gewassen (bomen en struiken)
- Cultuurgewassen en hun verwanten
- Algemene bloemrijke en nectarrijke soorten

De soorten van de Rode Lijst waar primair op gefocust wordt zijn vele akkerplanten (bv. akkerboterbloem, wilde ridderspoor, smalle- en brede raai) en heischrale plantensoorten (bv. rozenkransje, lange zonnedauw en kleine schorseneer). Niet alle soorten planten zijn 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.

De zaden kunnen weer gebruikt worden voor herintroductie of bijplaatsen op natuurlijke groeiplaatsen die (weer) geschikt zijn voor de bedreigde soorten. Meestal is dit na een (hydrologisch) herstelproject of intensief herstelbeheer (bijv. akkers).

Houtige gewassen zijn moeilijk te verzamelen, omdat het zaad amper bewaard kan worden. Dat is een reden om direct na het verzamelen van zaden of stekken het materiaal op te kweken. Het is belangrijk dat mensen met expertise dit daadwerkelijk gaan verzamelen.

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, boeren en waterschappen voor bloemrijke en nectarrijke kruidenmengsels. Het zijn voornamelijk mengsels met zaden van uitheemse soorten met een diverse genetische diversiteit, die worden uitgestrooid in een berm, op een dijk of langs een akker. 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 akkerranden met uitheemse korenbloemen, bolderik, zonnebloemen en klapprozen. De originele bolderik komt nog maar op een paar plaatsen in Nederland voor. Om het gebruik van uitheemse kruidenmengsels tegen te gaan worden inheemse kleurrijke zaden verzameld die uitermate geschikt zijn. Dit wordt samen opgepakt met kruidentelers die wel met autochtoon materiaal werken, waaronder Cruydt-Hoeck,

Biodivers en De Bolderik. Om aan het autochtoon materiaal te komen worden zogenaamde zaadhofjes in gebruik genomen. Dit wordt naast de kruidentelers ook opgepakt door botanische tuinen en betrokken particulieren, die grond beschikbaar stellen om zaden op te kweken en te vermeerderen.

3 PROTOCOL ZADEN VERZAMELEN

Dit protocol bevat instructies om verantwoord zaden te verzamelen voor de Nationale Zadencollectie.

3.1 VAARDIGHEDEN

- Weten waar de aangewezen populaties zijn.
- De soort kunnen herkennen of determineren.
- Populatiegrootte kunnen inschatten.
- Kennis hebben over de levensstrategie (eenjarig of meerjarig, bestuivingssysteem).
- Het onderscheid kunnen maken tussen onrijpe en rijpe zaden.
- Weten wanneer het zaad rijp is.
- Kunnen bepalen welke verzamelstrategie het meest geschikt is.
- Het correct kunnen invullen van het verzamelformulier.
- De verzamelde zaden zo droog en schoon mogelijk en gelabeld verpakt op kunnen sturen naar de coördinator van Het Levend Archief.

3.2 VERGUNNING EN ONTHEFFING

Voor het verzamelen van zaden is vaak een vergunning nodig, deze wordt via Het Levend Archief geregeld. Zorg ervoor dat je die bij je hebt als je gaat verzamelen. Ook wanneer er geen vergunning nodig is, altijd je bezoek tijdig aankondigen bij de terreinbeheerder(s). Een overzicht van contactpersonen van natuurgebieden is te vinden op www.verspreidingsatlas.nl/vergunningen.

Voor beschermde soorten is bovendien een ontheffing van de Wet Natuurbescherming nodig. Wettelijk beschermde soorten zijn te vinden op www.verspreidingsatlas.nl/planten. Een machtiging van de ontheffing van de Wet Natuurbescherming is te krijgen bij de coördinator van Het Levend Archief.

3.3 PERSOONLIJKE MATERIALEN

Zorg zelf voor de juiste kleding, denk hierbij aan regenkleding, laarzen en veldschoenen. Kleding dat beschermt tegen de zon en tegen teken. Neem voor de zekerheid een klein EHBO-kit inclusief tekentang mee en een zakmes of schoeishaar om eventuele ruigte te trotseren. Maak gebruik van een mobiele telefoon of een GPS tracker om de verzamellocatie vast te leggen. Dit doe je op een Android mobiel door gebruik te maken van de NOVA app van FLORON, die de coördinaten vastlegt. Op een iPhone maak je gebruik van App iObs. De locatie moet worden vastgelegd in RD-coördinaten. Een topografische kaart is daarnaast handig om in het veld je route te

bepalen. Met een kompas kun je de richting bepalen, maar ook de expositie van een groeiplaats.

3.4 VELDMATERIALEN

Het Levend Archief zorgt voor de juiste verzamelzakjes. 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.

Verder heb je nodig:

- Voldoende verzamelformulieren.
- Een clipboard.
- Velletjes wc-papier of keukenrol die je onderin de papieren zakjes kunt stoppen als het zaadmateriaal vlezig en vochtig is.
- Grote vellen wit papier om grote vruchtwijzen boven uit te kunnen schudden.
- Pincet en prepareernaald.
- Potloden en markerstiften.
- Loep (10-20x)
- Een determinatiegids
- Schaartje en snoeischaar.
- (Tuin)handschoenen.
- Een zakmes.
- Een meetlint.
- Een notitieboekje.
- Een fototoestel of smartphone/tablet.

3.5 VERZAMELRICHTLIJNEN

Verzamelrichtlijnen gaan in op de volgende aspecten, het aantal populaties dat verzameld moet worden, de invloed van verschillen in de ecologische omstandigheden en de hoeveelheid zaad die per individu verzameld moet worden. Elk aspect wordt hieronder apart uitgelegd.

Wat is een populatie?

Groepen planten die meer dan 250 meter van elkaar verwijderd zijn, beschouwen we als een aparte populatie. Elke populatie moet apart verzameld worden. Het zaad van één individu komt in één apart zakje. Alle per individu verzamelde zakjes van één populatie komen in één verzamelzak.

Rekening houden met populatiegrootte

In grote populaties bevindt zich doorgaans meer genetische diversiteit dan in kleine. Het is bekend dat met name de kleinere populaties door gebrek aan genetische

diversiteit, inteelt en/of beperkt bloembezoek vaak een slechte zaadzetting hebben. In deze kleinere populaties is het zelfs mogelijk dat er door de slechte zaadzetting nauwelijks rijpe, bevruchte zaden kunnen worden verzameld.

Ecotypische verschillen

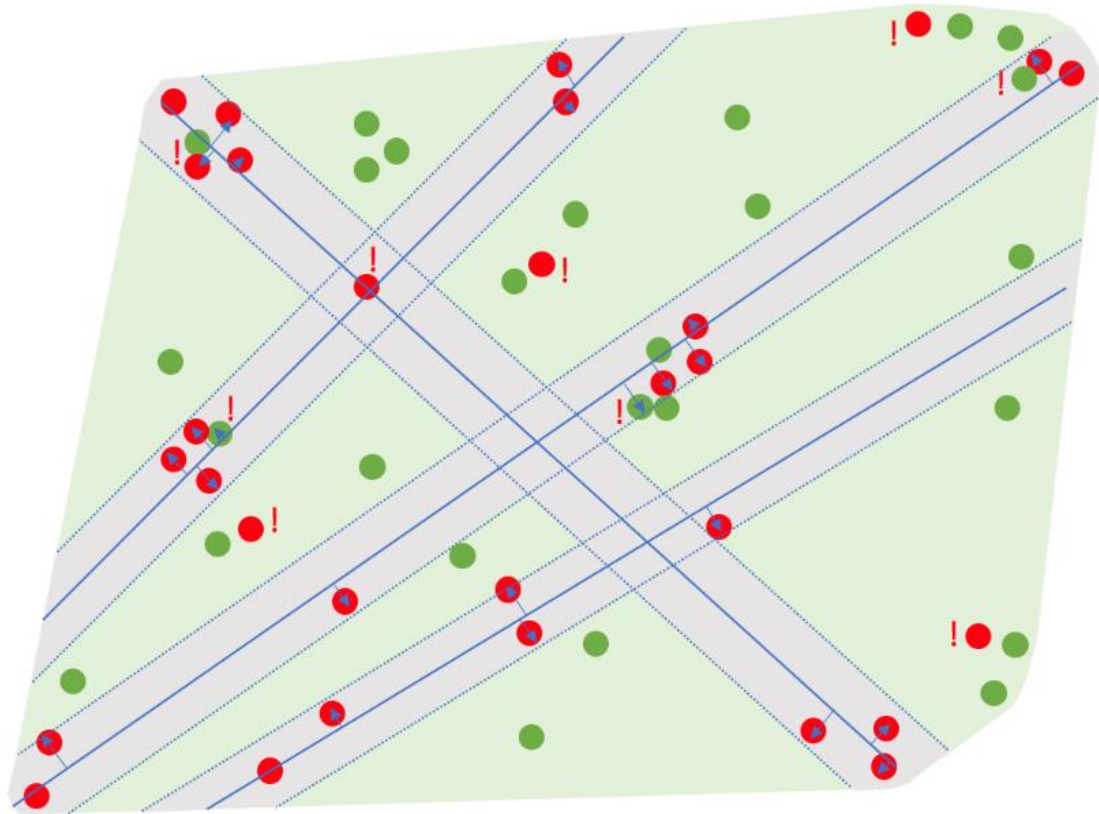
Er kunnen binnen soorten ook nog de zogenaamde 'ecotypische' verschillen bestaan. Een voorbeeld: bij de populaties van Klokjesgentiaan, die in diverse ecotypen voor kan komen, zoals in Natte heide, Vochtig heischraal grasland en in Nat schraalgrasland. In ieder geval tussen de eerst- en laatstgenoemde populaties bestaan verschillende aanpassingen, die berusten op de grotere beschikbaarheid van nutriënten en het jaarlijks maaien in de schrale hooilanden en het afplaggen van de natte heide. Wanneer zulke ecotypische verschillen bestaan behandelen we ze als aparte populaties. Het is van belang dat de ecologische verschillen goed gedocumenteerd worden. Maak daarom zo mogelijk een vegetatieopname op het verzamelformulier.

Zaden per plant verzamelen

De doelstelling van het verzamelen van zaden van verschillende individuen is dat deze verzamelmethode zorgt voor de beste representatie van de aanwezige genetische diversiteit in een populatie en dus ook in de Nationale Zadencollectie. Daarvoor is het verzamelen van zaden van enkele individuen die toevallig veel zaad produceren niet voldoende, omdat de genetische informatie in die paar individuen niet representatief is voor de gehele populatie. Het streven is naar een bemonstering van 30-50 individuen uit de grote populaties. Grote populaties hebben >500 bloeiende individuen, middelgrote populaties hebben tussen de 50 en 500 bloeiende individuen en kleine populatie <50 bloeiende individuen.

In kleine populaties zijn vaak zelfs minder dan 30 bloeiende individuen aanwezig, dat betekent zoveel mogelijk van alle aanwezige bloeiende individuen zaad te verzamelen. Sommige individuen blijken wel gebloeid te hebben, maar produceren geen goede, harde en gevulde zaden. Dat is een indicatie voor problemen met de voortplanting. Noteer dit op het dataformulier en verzamel deze loze zaden. Schrijf op het zakje zelf "loos" of "waarschijnlijk loos". Dat maakt het mogelijk om achteraf nog onderzoek naar het voortplantingssucces te doen.

In grote populaties maakt het te verzamelen aantal individuen slechts een deel van de totale populatie uit. Oogst dan zaad van willekeurige individuen vanuit de hele populatie voor meer genetische diversiteit. Een manier om dat te doen is om een paar keer door de populatie te lopen en om de paar meter een plant te bemonsteren (Figuur 2). Bij kleine populaties kan dat niet. Probeer dan om de variatie te maximaliseren door verspreid door de hele populatie wat planten te bemonsteren.



Figuur 2: Een voorbeeld van een willekeurige bemonstering van individuele planten in een grotere populatie d.m.v. vier lijntransecten (met een grijze bandbreedte van bijv. 1 meter). De rode planten zijn bemonsterd. De uitroeptekens wijzen op planten die wél binnen een transect vallen, maar waar óf opgelet moet worden op dubbele bemonstering, omdat ze in >1 transect vallen óf ze zijn niet bemonsterd omdat ze deel uitmaken van een cluster van mogelijk verwante individuen. Binnen de transecten werden 26 planten bemonsterd en het aantal werd aangevuld tot 30 door ook nog enkele planten buiten de transecten te bemonsteren.

Hoeveel zaden er per individu bemonsterd moeten worden hangt sterk af van de soort, maar ook van het doel. Voor in de Nationale Zadencollectie wordt gestreefd om 1000-5000 zaden per populatie te verzamelen. In een grote populatie (>500 bloeiende individuen) wordt er van elke vijftig individuen ongeveer twintig tot honderd zaden verzameld. Grotere aantallen zijn voor soorten met kleine zaden (bv. Orchideeën en Gentianen) makkelijker te verzamelen dan voor soorten met grotere zaden (bv. 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 om bij overblijvende soorten maximaal 50% van de in een jaar geproduceerde zaden te oogsten. Levert dat te weinig goede zaden op, dan kan er altijd in de daarop volgende jaren zaad worden verzameld.

Bij kortlevende soorten is de levensvatbaarheid van de populaties sterker afhankelijk van de jaarlijkse zaadproductie. Bij bedreigde kortlevende soorten moet dus

voorzichtiger worden verzameld. De beste aanpak hier is maximaal 10% van de zaadproductie van een individu te verzamelen en dan verspreidt over zoveel mogelijk individuen in de populatie. Met deze werkwijze wordt ook een relatief groot deel van de beperkte genetische diversiteit in de populatie bemonsterd.

3.6 STAPPENPLAN

Om alle bovenstaande informatie te verwerken gebruik onderstaand stappenplan:

- Werk in nauw overleg met Het Levend Archief. Die laat weten welke soorten en populaties er verzameld moeten worden en welke verzamelstrategie voor de betreffende soort gekozen moet worden. De veiligheid van de huidige populaties mag niet in het geding komen door het verzamelen.
- Let erop dat je in het bezit bent van een ontheffing en een vergunning van de terreinbeheerder. Zorg er ook voor dat die terreinbeheerder op de hoogte is van de datum van verzamelen.
- Bekijk welke vergelijkbare soorten in het gebied zouden kunnen voorkomen, zodat eventuele verwarring in het veld kan worden voorkomen.
- Liever niet verzamelen gedurende perioden dat er veel publiek in een gebied aanwezig is. Dit om te voorkomen dat het publiek ook de kwetsbare gebieden betreedt.
- Vul het verzamelformulier zo compleet en nauwkeurig mogelijk in. Probeer zo leesbaar mogelijk te schrijven.
- Verzamel zoveel mogelijk bij droog weer, zodat de zaden beter te drogen zijn.
- Verzamel de zaden in de verstrekte zakjes en doe eventueel een aantal velletjes wc-papier of keukenrol onderin als het zaadmateriaal vlezig en vochtig is.
- Verzamel nooit zaden die op de grond liggen.
- Maak een foto van de verzamellocatie en van de soort.
- Houd de zakjes uit de zon, bewaar ze op een koele plek tot je thuis bent, zoals in een koelbox of buiten in de schaduw.
- Check thuis de soortechtheid van de zaden via de digitale zadenatlas (<https://dzn.eldoc.ub.rug.nl/index.php?page=search>)
- De zaden moeten thuis bewaard en gedroogd worden op een luchtige, lichte, droge plek bij kamertemperatuur. Zaden kunnen op deze manier goed narijpen.
- Hou de zakjes open en leg ze nooit op de verwarming of in de koelkast.
- De zaden niet thuis schonen, want onderdelen van de vrucht kunnen nog gebruikt worden voor identificatie.
- Wanneer de zaden zijn nagerijpt en gedroogd kunnen ze, samen met het ingevulde verzamelformulier, worden opgestuurd naar Het Levend Archief.

Collectie-ID:								verzamelnummer (zelfde als op zakje(s))		
Verzameldatum:		dd	mm	jjj						
Verzamelaar: voor- & achternaam (in HOOFDLETTERS)									organisatie:	
andere verzamelaars (namen en organisaties)										
Wetensch. naam taxon : (soort en evt. ondersoort)									Evt. Nederlandse (volks)naam:	
herbarium-of bladmateriaal verzameld? (niet verplicht) ja/nee nr.		populatie-grootte (aantalsklasse bloeiende planten, pollen of stengels: specificeer in opmerkingenveld onderaan)	☐ 1 ☐ 2-5 ☐ 5-10 ☐ 10-25 ☐ 25-50 ☐ 50-100 ☐ 100-1000 ☐ >1000 ☐ >5000	# planten waarvan verzameld schatting # goede zaden/ind.		Fenologische toestand (kruis aan)				
verzamel-methode (kruis aan)	☐ Willekeurig ☐ Lijntransect ☐ Kern populatie ☐ Rand populatie ☐ Anders			individuen apart gehouden?	ja/nee	☐ Nog bijna geen vruchten ☐ Meer bloemen dan vruchten ☐ Meer vruchten dan bloemen ☐ Alleen vruchten ☐ De meeste vruchten leeg				
	oppervlakte verzamelgebied (m x m):				zaden ook van de grond verzameld?			ja / nee / deels		
Foto's planten en standplaats (ref nrs.):										
Naam vindplaats populatie: (min 250 m van andere vindplaats)										
Natuurreservaat?	ja/nee	Terreinbeheerder?								
beschrijving standplaats hoofd- en deellocaties:				Amersfoort / RD-coördinaten (gebruik A-F voor eventuele deellocaties)	X: A B C D E F	Y: A B C D E F				
Argumenten vóór autochtoniteit (kruis aan):				Vegetatieopname:						
• groeiplaats op top. kaart ca. 1850..... ☐				Tot. bed (%): Mosl. Kruidl. Struikl. Booml.						
• groeiplaats maakt ongestoorde indruk..... ☐				Hoogte (m): Mosl. Kruidl. Struikl. Booml.						
• indicatoren in kruidlaag van typische vegetatie..... ☐				Soort: % bed. Soort: % bed.						
• indicatoren in boom- of struiklaag: (a) niet of nauwelijks verhandelde soort(en), (b) historische beheerkenmerken (geknotte, spaartelg- en hakhoutbomen)..... ☐										
• wilde (onder)soort, geen cultivar of kloon..... ☐										
• soorten die weinig of niet in de handel zijn, tenminste niet voor bijvoorbeeld ca. 1995..... ☐										
• aanwijzingen in literatuur/archief voor lange aanwezigheid van populatie..... ☐										
• DNA-analyses populatie beschikbaar..... ☐										
N.B. Het gaat bij bovenstaande aspecten óók om de onderlinge samenhang ervan!										
Habitatype (geef ook code, zie Handleiding):										
Opmerkingen (populatieopbouw (onderl. afstand pollen/klonen), beheer, predatie, waterstand, etc.):										

4 PROTOCOL ZADEN SCHONEN EN OPSLAAN

Zaden zijn verzameld volgens het verzamelprotocol en zijn opgestuurd naar 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 Het Levend Archief ingevoerd in de database. Het verwerken van de zaadmonsters wordt in onderstaande stappen beschreven.

4.1 ZADEN SCHONEN

Om te beginnen moet er een controle worden uitgevoerd naar de kwaliteit en soortechtheid van de zaden.

- Er zijn geen zichtbare beschadigingen op de zaden te zien
- Er zijn geen tekenen van schimmels of andere ziekten waargenomen in het monster
- Er zijn geen zichtbare tekenen van vraat
- Er worden geen insecten waargenomen in het monster
- De zaden zijn volgroeid / rijp
- De zaden hebben de juiste vorm en de juiste kleur
- De zaden zijn niet 'loos'

Indien nodig kan er worden besloten om de zaden te laten narijpen. Wanneer de zaden aan bovenstaande kwaliteitseisen voldoen kan het ongeschoonde monster worden gedroogd. Het drogen van het ongeschoonde gebeurd in een stoof, bij een temperatuur van 27°C voor 24 tot 48 uur (maximaal 72 uur). Hierna wordt het monster handmatig of mechanisch geschoond. Bij handmatig schonen, met behulp van zeven, moet er goed voor worden gezorgd dat de zaden niet beschadigen. Tevens moet het materiaal altijd goed worden opgevangen, zodat er geen zaden verloren kunnen gaan. Na het schonen moeten de gebruikte materiaal altijd goed worden schoongemaakt, hiervoor kunnen borstels of perslucht gebruikt worden. Na het zeven moet ook de werkplek schoongemaakt worden, dit alles om te voorkomen dat er vermenging plaatsvindt.

Voorkom bij het gebruik van een blender (bijvoorbeeld bij zaadextractie van bessen) dat er schade aan de zaadhuid ontstaat. De laagste stand van de blender is vaak voldoende. Werk in een goed geventileerde ruimte, eventueel met afzuiging, omdat vrijkomend "stof" voor irritaties kan zorgen. Gebruik zo nodig stofkapjes en handschoenen.

4.2 ZADEN DROGEN

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

4.3 KIEMPROEF

Wanneer er voldoende ruimte en capaciteit beschikbaar is zouden er kiemprouven kunnen worden uitgevoerd voordat de zaden worden opgeslagen. Deze kiemprouven moeten worden gedaan om er zeker van te zijn dat de zaden levensvatbaar zijn. Vanwege de grote variatie aan soorten is het niet mogelijk om een standaard protocol voor deze kiemprouven te ontwikkelen. Algemene aandachtspunten voor het uitvoeren van kiemprouven zijn:

- Testen onder gecontroleerde omstandigheden
- Steekprouf moet groot genoeg zijn
- Voer een geschikte voorbehandeling uit (kou, aansnijden, schuren, gibberelline, etc.)
- Bepaal het licht/donker regime
- Bepaal de gewenste temperatuur
- Noteer waarnemingen van pathogenen op kiemplanten

Het minimale kiemingspercentage is vastgesteld op 60% en de resultaten van de kiemprouf moeten worden opgenomen in de database.

4.4 ZADEN OPSLAAN

Van alle afzonderlijke lijnen (zaden van dezelfde moederplant) worden twee zakjes gemaakt voor langdurige opslag bij -20°C. Twee series van afzonderlijke lijnen per verzamellocatie worden per serie verpakt. Eén van deze series is bestemd voor conservering, de andere serie kan worden gebruikt voor andere doeleinden zoals vermeerdering, onderzoek, etc. De series worden afzonderlijk vacuümverpakt en geseald. Er moet nog worden besloten welk verpakkingsmateriaal het meest geschikt en betaalbaar is om deze series in te verpakken.

Een zak met een serie zaden zal worden voorzien van een uniek accessienummer en dit accessienummer wordt toegevoegd aan de database. Op de labels zal naast het accessienummer ook de soortnaam, het jaartal, de generatie en de verpakkingsdatum worden vermeld. De langdurige opslag van zaden vindt plaats in het Centrum voor Genetische bronnen Nederland (CGN) in Wageningen. De verpakte en gesealde zakken moeten worden opgestuurd naar het CGN.

Wanneer er onvoldoende zaden beschikbaar zijn om twee series per verzamellocatie te maken, zal er één serie worden gemaakt voor langdurige opslag en worden de overige zaden opgekweekt en gebruikt voor vermeerdering. Wanneer er meer dan voldoende

zaden beschikbaar zijn om twee series per verzamellocatie te maken, kunnen de overige zaden bij een temperatuur van +4°C worden bewaard.

Voor de 70 meest bedreigde plantensoorten zullen er naast het maken van twee series voor langdurige opslag ook altijd zaden moeten worden opgekweekt als kiemtest en voor vermeerdering. Op deze manier kunnen we er zeker van zijn dat er kwalitatief goede zaden in de Nationale Zadencollectie worden opgenomen.

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, handschoenen (voor irriterende soorten)
- Droging: geconditioneerde ruimte, zakken
- Kieming: Geconditioneerde ruimtes, petrischalen, filtreerpapier
- Opslag: gelamineerde zakjes van verschillend formaat. individuele zakjes kunnen papieren zakjes zijn, zakken voor series moeten van goede kwaliteit zijn.
- Voor het labelen van zakjes zijn de volgende materialen nodig: labelprinter, labels en inkt geschikt voor lage temperaturen, vacuümapparaat, weegschaal of seed counter
- Individuele zakjes kunnen papieren zakjes zijn,
- grotere zakken moeten van goede kwaliteit zijn.

4.7 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.

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.

ENSCONET (2009) ENSCONET Curation Protocols & Recommendations. 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.

5 DATABASE HET LEVEND ARCHIEF

5.1 DATAMANAGEMENT

Bij de ontwikkeling van een database hebben we onszelf de volgende vragen gesteld:

- Wie beheert de data?
- Wie is eigenaar?
- Waar moet de database toegankelijk zijn?
- Wie voert de data in?
- Eén coördinator of meerdere beheerders? Taakverdeling?
- Wie mogen de database raadplegen en/of bewerken?
- Welke doelgroepen maken gebruik van de gegevens (verzamelaars, Beheerders, onderzoekers, inrichting, kwekers, plantenliefhebbers)?
- Moet de database te raadplegen zijn via een smartphone?
- Welke software gebruiken we?

Bij de opslag staat het “paspoort” centraal. Het paspoort bevat de gegevens van de zadenmonsters die van één soort op één dag van één groeiplaats zijn verzameld. Indien voor de opslag en uitgifte monsters worden verdeeld over meerdere zakjes, dan worden die apart geregistreerd. Hieronder geven we de gewenste databasestructuur weer die als apart schermen of lijsten in de software worden weergegeven.

Paspoort

- Accessienummer (bij opname in de collectie)
- Naam van het taxon
- Donorcode (uniek identificatienummer verzamelaar of leverancier)
- Naam verzamellocatie
- Geografische coördinaten van de verzamellocatie
- Datum van verzameling
- Habitat (bos, heide, ...)
- Geschatte populatiegrootte (+ datum/trend bij meerjarige bemonstering)
- Aantal planten bemonsterd voor zaadverzameling
- Andere relevante gegevens over de verzamellocatie (bijv. geconstateerde ziektes, plagen, gezondheidstoestand of andere waargenomen interessante eigenschappen van de planten)
- Eigenaar van het terrein
- Contactgegevens van de eigenaar
- Verzamelaar
- Nummer of link naar foto(s) van de verzamelplek/planten

- Herbarium materiaal beschikbaar ja/nee
- Locatie herbariummateriaal

Opslag

- Accessie/identificatienummer
- Generatienummer van het materiaal dat in voorraad is (bijv. 0 voor verzameld zaad, elke keer 1 omhoog na vermeerdering)
- Hoeveelheid zaad
- Hoeveelheid zakjes
- Locatie van de verschillende zakjes (code systeem voor vriezers, rekken, lades, etc.)
- Aanwezigheid veiligheidsduplicaat
- Locatie veiligheidsduplicaat

Kiemkrachtanalyse

- Accessie/identificatienummer
- Generatienummer
- Methode van bepaling (hoeveel zaden, welke behandelingen)
- Waar bepaald
- Wanneer bepaald
- Door wie bepaald
- Kiemkrachtpercentage
- Andere relevante gegevens (bijv. kiemrust)

Regeneratie (opkweken)

- Accessie/identificatienummer
- Generatienummer
- Methode van uitvoering (aantal planten, kas/veld/tunnel, vliegen/hommels/...)
- Waar uitgevoerd
- Wanneer uitgevoerd
- Door wie uitgevoerd

Fenotypische/Genotypische data (lage prioriteit)

- Resultaten van genetisch en fenotypisch onderzoek

Distributie (lage prioriteit)

- Hier wordt beschreven aan wie een accessie is uitgegeven en met welk doel. Ook kan hier gebruikersfeedback worden opgenomen.

Beeldmateriaal (lage prioriteit)

- Fotomateriaal (biotoop, plant, zaad)

Literatuur (lage prioriteit)

- Publicaties over de populatie of accessie

5.2 SOFTWARE

Voorgesteld wordt nader te onderzoeken of GRIN-GLOBAL (open source software) geschikt is voor Het Levend Archief. Deze software werd o.a. door de IT'ers van de Radboud Universiteit (CNCZ) geadviseerd. Mocht de software niet aan onze wensen voldoen, dan kunnen we software ontwikkelen met een vergelijkbare functionaliteit.

6 ZAADHOFJES

Voor het opkweken van zaden in zaadhofjes zijn geschikte plekken nodig met de juiste omstandigheden. Een voorbeeld is het hebben van kalkrijke grond voor bepaalde soorten. 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 korte tijd kiemkrachtig blijven. Er zijn verschillende soorten zaadhofjes mogelijk. Planten kunnen worden opgekweekt in bakken waarin specifieke groeicondities heersen (zie figuur 3). Particulieren kunnen ook grond in hun (moes)tuin beschikbaar stellen (zie figuur 4).



Figuur 3: Kweekbakken (biomen) worden gebruikt in de Botanische tuin van Utrecht.



Figuur 4: Links de bakken voor in dit geval stroomdalgrasland soorten op te kweken en vermeerderen. Rechts zaadhoffes voor het kleinschalig opkweken en vermeerderen van diverse soorten bedreigde akkerplanten door Natuurbalans-Limes Divergens.

7 LITERATUUR

Sparrius, L. B., Odé, B., & Beringen, R. (2014). Basisrapport Rode Lijst Vaatplanten 2012 volgens Nederlandse en IUCN-criteria. FLORON rapport, 57.