

# *Exaculum pusillum* (Lam.) Caruel – Dwergdraadgentiaan, een fraaie onopvallende gentiaan uit het dwergbiezenverbond, nieuw voor Nederland

K. Lotterman<sup>1, 2</sup>, E. Slootweg<sup>1</sup>, N. Cornips<sup>2</sup>, R. Barendse<sup>1</sup>, N. Eimers<sup>1</sup>, C. Quist<sup>1</sup>

## Key words

*Exaculum pusillum*  
Guernsey centaury  
Dwergdraadgentiaan  
De Plateaux  
Gentianaceae  
Eleocharitetum multicaulis  
Cicendietum filiformis

**Abstract** – Guernsey Centaury (*Exaculum pusillum* (Lam.) Caruel) has been found for the first time in The Netherlands. The species is declining at the northern limit of its European range. The morphology, nomenclature and ecology are discussed, as well as its phytosociological position, the possible origin of the species and its future in the Netherlands.

**Samenvatting** – *Exaculum pusillum* (Lam.) Caruel is in 2017, nieuw voor Nederland, aangetroffen langs een nieuw aangelegd ven in de voormalige landbouwenclave in natuurgebied De Plateaux-Hageven (Noord-Brabant). De soort komt voornamelijk voor in het westelijk Middellandse-Zeegebied en gaat achteruit in West-Europa, aan de noordrand van zijn areaal. De verspreiding, morfologie, naamgeving en ecologie van de Dwergdraadgentiaan worden besproken. Ook wordt ingegaan op de plantensociologische positie van deze soort, de mogelijke herkomst van de planten in De Plateaux en wordt een blik geworpen richting zijn toekomst in Nederland.

**Publicatiedatum** – 27 november 2018

## INLEIDING

Op 23 augustus 2017 werd door Harrie Lurling een ‘Plant onbekend’ met foto’s ingevoerd op [waarneming.nl](http://waarneming.nl). De waarneming betrof een plant die hij op 6 augustus aan de oever van een ven in de heringerichte landbouwenclave in natuurgebied ‘De Plateaux-Hageven (Noord-Brabant)’ gezien had. De foto’s lieten een kleine plant zien met sparrig uitstaande takken. Tevens was een foto van een bloem in knop toegevoegd. De tweede auteur van dit artikel (ES) zag de waarneming, maar herkende de soort niet direct. Met het vermoeden dat het een Gentianaceae betrof, was hij er snel uit. Het ging hier om een plant van *Exaculum pusillum* (Lam.) Caruel (Dwergdraadgentiaan), een soort die nog niet uit Nederland bekend was. De soort had al wel een Nederlandse naam aangezien hij in het verleden in Noord-Frankrijk, dus aan de zuidrand van het werkgebied van de Belgische Flora, gevonden is (Fig. 1).

Aangezien het een nieuwe soort voor Nederland betrof, die bovendien in West-Europa een negatieve trend vertoont, werd de waarnemer om meer informatie gevraagd. De waarnemer woont echter in Nieuw-Zeeland en was niet in staat de plek nogmaals te bezoeken. Hij gaf wel een precieze beschrijving van de vindplaats. Na overleg tussen enkele admins van [waarneming.nl](http://waarneming.nl) werd besloten om met een klein gezelschap te

proberen de plant terug te vinden. Dit om de vondst goed te documenteren en te zien of er meer exemplaren stonden. Een vergunning hiervoor werd bij Natuurmonumenten aangevraagd en verkregen.

Op 3 september 2017 zijn de auteurs van dit artikel het gebied ingegaan om te zien of zij de soort konden terugvinden. Gelukkig was dit het geval: enkele minuten nadat we bij het betreffende venntje aangekomen waren, vond de tweede auteur al de eerste plant. In totaal werden rond het ven 20–30 exemplaren gevonden. Ter plaatse is er een vegetatieopname gemaakt en is er materiaal verzameld voor het herbarium van Naturalis (L, barcode [L.3980481](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:nl:0:1-L3980481)).

Rond nabijgelegen vennen in zowel Nederland als België is vervolgens ook naar Dwergdraadgentiaan gezocht, maar daar werd hij niet gevonden.

## Verspreiding

Dwergdraadgentiaan is in zijn verspreiding beperkt tot Zuidwest-Europa (oostelijk tot Italië, ook op Corsica en Sardinië) en Noord-Afrika (Marokko, Algerije en Tunesië), met een zwaartepunt op het Iberisch schiereiland en Zuid-Frankrijk (Bélaïr 2010). In Fig. 1 is zijn huidig en historisch bekende areaal in Noord-Frankrijk weergegeven (naar Bélaïr 2010). Op Europese schaal is de soort als

<sup>1</sup> [Waarneming.nl](http://Waarneming.nl): p.a. Schoolstraat 21b, 6721 CR Bennekom;  
e-mail: [Kim.Lotterman@gmail.com](mailto:Kim.Lotterman@gmail.com);

<sup>2</sup> Vereniging Natuurmonumenten, Postbus 9955, 1243 ZS 's-Graveland;

Correspondentie: [Kim.Lotterman@gmail.com](mailto:Kim.Lotterman@gmail.com)

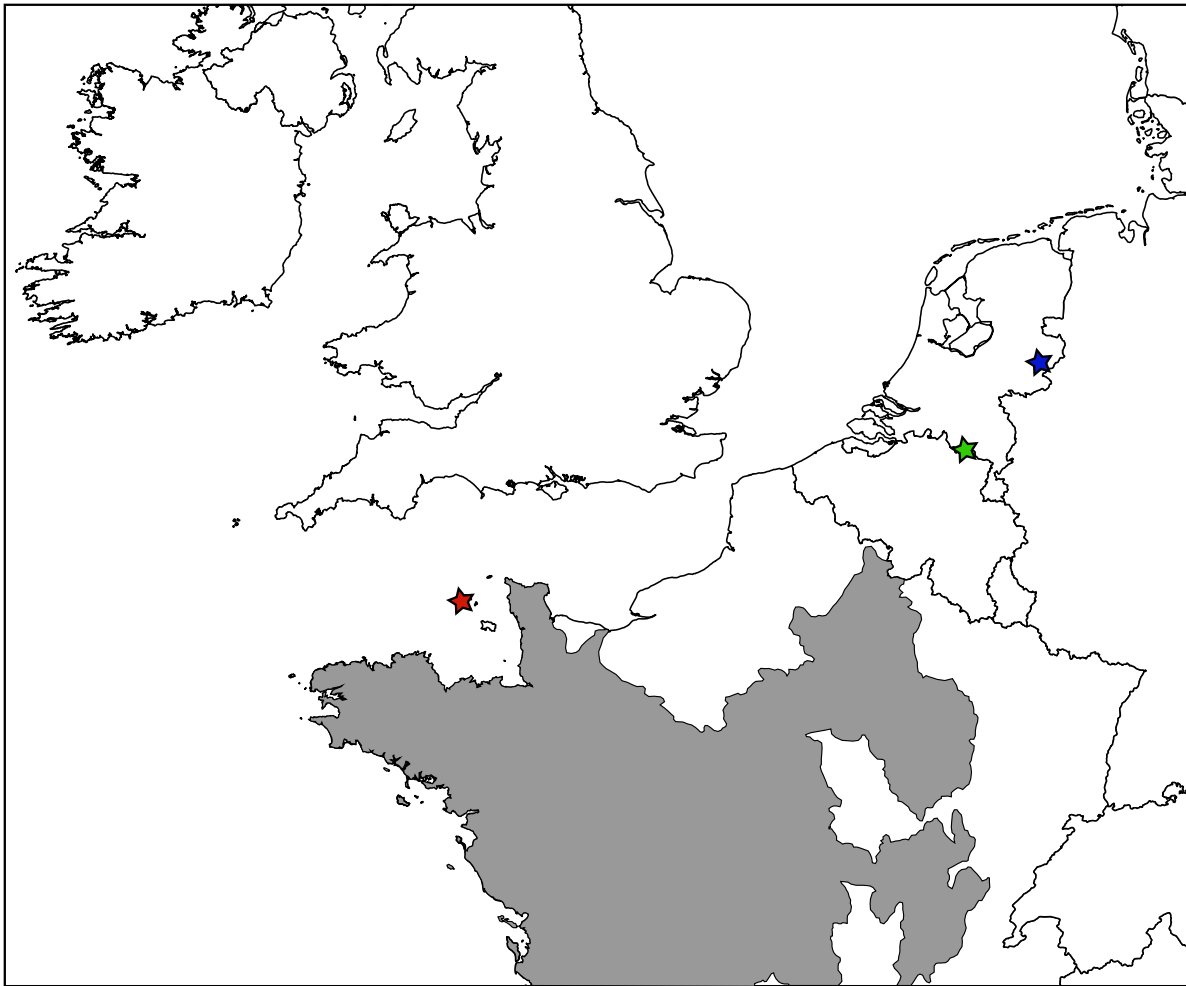


Fig. 1. Verspreiding van Dwergdraadgentiaan (*Exaculum pusillum* (Lam.) Caruel) in Noord-Frankrijk, het Verenigd Koninkrijk en de Benelux, naar [Bélaïr \(2010\)](#). Met een ster zijn de drie meest noordelijke huidige groeiplaatsen aangeduid: Guernsey (rode ster; Kanaaleilanden, Verenigd Koninkrijk), De Plateaux (groene ster; Noord-Brabant, Nederland) en het Noordijker Veld (blauwe ster; Gelderland, Nederland). De Plateaux is de nieuwe groeiplaats van Dwergdraadgentiaan die in dit artikel behandeld wordt. Op het Noordijker Veld werd de soort pas na het gereedkomen van dit artikel gevonden (zie [naschrift](#)).

'Near threatened' gekarakteriseerd. In Frankrijk gaat de soort over de hele linie achteruit ([Tison & Foucault 2014](#)), waarschijnlijk het hardst aan de noordrand van zijn areaal. De reden van achteruitgang is onbekend, mogelijk is de grootste oorzaak het verdwijnen van geschikt habitat. De soort is in verschillende departementen beschermd (Basse-Normandië, Midi-Pyrénées, Pays de la Loire, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Rhône-Alpes). De noordelijkste recente vindplaats in Frankrijk ligt, voor zover ons bekend, ten oosten van Orléans. In het Verenigd Koninkrijk is de soort van oudsher alleen bekend van Guernsey ([McClintock 1975](#)). Hier is hij recentelijk (2015) nog gevonden in vochtige duinvalleien (P. Stroh, BSBI, pers. comm.; [Fig. 1](#)). In het verleden kwam de soort voor in Noord-Frankrijk ([Fig. 1](#)), en kwam daarmee net binnen het werkgebied van de Belgische Flora ([Lambinon et al. 1998](#)).

#### Naamgeving

In de Belgische Flora ([Lambinon et al. 1998](#)) heeft *Exaculum pusillum* de Nederlandse naam Dwergdraadgentiaan gekregen. Dit is waarschijnlijk te danken aan zijn wetenschappelijke naam 'pusillum', wat 'zeer klein' betekent. De Nederlandse naam is enigszins misleidend aangezien de planten door de vertakkingen groter zijn dan normale Draadgentiaan (*Cicendia filiformis* (L.) Delarbre). Maar aangezien de bloemen wel iets kleiner zijn, wordt hier ook aan de naam Dwergdraadgentiaan vastgehouden.

#### Beschrijving

Dwergdraadgentiaan is een ijl eenjarig plantje met ronde dunne stengels ([Fig. 2](#) en [3](#)). In tegenstelling tot Draadgentiaan vertakt Dwergdraadgentiaan zich net boven de grond al sterk. De plant kan tot 15 cm hoog worden, maar de grootte hangt af van de standplaats en moment van kieming (vroegge kiemers worden doorgaans groter dan late kiemers). De centrale stengels groeien recht omhoog, de stengels die laag in de plant aftakken staan recht af en groeien voor een groot deel van hun lengte horizontaal. De stengels en de smalle tegenoverstaande bladeren hebben een lichte blauwgroene kleur, enigszins vergelijkbaar met de kleur van het blad van bijvoorbeeld Heelbeen (*Holosteum umbellatum* L.). De smalle bladeren bevinden zich onder de vertakkingen en het blad hoger in de plant is veel kleiner dan het blad ter hoogte van de eerste vertakkingen. De combinatie van dunne stengels, lichte kleur en kleine bladeren en bloemen geeft de planten een erg onopvallend uiterlijk.

De viertallige (of een enkele keer vijftallige) kleine bloemen van Dwergdraadgentiaan ([Fig. 4](#)) lijken veel op die van Draadgentiaan. Net als bij Draadgentiaan heeft de bloem een diameter van 3–5 mm. De kroonslippen openen zich in Nederland alleen in volle zon. Mogelijk is dit in warmere delen van zijn areaal anders ([During 1973](#), [Oostermeijer 1987](#)). Het opvallendste verschil





Fig. 2. Habitus van een bloeiende plant van Dwergdraadgentiaan (*Exaculum pusillum* (Lam.) Caruel). Foto: Erik Slootweg.



Fig. 3. Habitus van een vruchtdragende plant van Dwergdraadgentiaan (*Exaculum pusillum* (Lam.) Caruel). Foto: Niels Eimers.





Fig. 4. Bloem van Dwergdraadgentiaan (*Exaculum pusillum* (Lam.) Caruel). Foto: Erik Slootweg.



Fig. 5. Vrucht van Dwergdraadgentiaan (*Exaculum pusillum* (Lam.) Caruel). Foto: Erik Slootweg.

met Draadgentiaan is, naast de bloemkleur, de vorm van de kelk. De kelkbladeren zijn deels vergroeid tot een korte kelkbuis, maar vormen over een groter deel van de lengte lijnvormige kelk-slippen die langer zijn dan de kroonbuis. Bij Draadgentiaan zijn de smal-driehoekige kelk-slippen juist iets korter dan de kelkbuis. De kroon van Dwergdraadgentiaan heeft een lichtroze kleur vermengt met een zweem geel (Fig. 4). Beide soorten hebben helmhokjes die na het loslaten van het stuifmeel niet verdraaien, in tegenstelling tot bijvoorbeeld die van Duizendguldenkruid (*Centaurium Hill*). De stijl eindigt bij Dwergdraadgentiaan in een tweelobbig stempel en is bij Draadgentiaan meer knopvormig. Het vruchtbeginsel is bovenstandig en de vrucht is een doosvrucht van 3–5,5(–6) mm lang en 1,2–2,2 mm breed en wordt gevormd door twee vruchtbladen (Fig. 5). De chromosoom-aantallen verschillen ook:  $n = 13$  voor Draadgentiaan en  $n = 10$  voor Dwergdraadgentiaan (Favarger 1960).

### Fylogenie

In Nederland komen, Dwergdraadgentiaan meegerekend, slechts twaalf van de ongeveer 1650 soorten van de Gentianaceae voor. Op basis van morfologische en moleculaire kenmerken zijn de 87 geslachten van de familie ingedeeld in zes tribus en een aantal subtribus (Struwe et al. 2002). De in Nederland voorkomende soorten vallen in twee groepen uiteen; uit de tribus Gentianeae komen bij ons de geslachten *Gentiana* L. (Gentiaan), *Gentianella* Moench (Baardgentiaan) en *Gentianopsis* Ma (Franjgentiaan) voor.

*Cicendia* Adans. (Draadgentiaan) en *Exaculum* Caruel (Dwergdraadgentiaan) zijn verwant aan *Centaurium Hill* (Duizendguldenkruid) en *Blackstonia* Huds. (Bitterling) en alle vier vallen ze binnen de tribus Chironieae (G. Don) Endl. en de subtribus Chironiinae G. Don (vernoemd naar de wijze centaur Chiron uit de Griekse mythologie, leraar van onder andere Achilles). Een moleculair-fylogenetische studie van Mansion & Struwe (2004) laat zien dat ondanks hun oppervlakkige gelijkenis binnen dit subtribus Draadgentiaan en Dwergdraadgentiaan niet dicht bij elkaar staan. Draadgentiaan is meer verwant aan de andere geelbloeiende geslachten als *Blackstonia* en *Ixanthus* Griseb. Dwergdraadgentiaan vormt samen met twee roze-bloeiende geslachten, die vroeger tot *Centaurium* gerekend werden, *Schenkia* Griseb (Mediterrane en Australische soorten) en *Zeltnera* G. Mans (Amerikaanse soorten), een monofyletische groep. Een aantal geslachten, waaronder *Centaurium*, bevindt zich in de fylogenetische boom nog tussen Draadgentiaan en Dwergdraadgentiaan in.

### Naamgeving (verwarring alom)

Dwergdraadgentiaan en Draadgentiaan zijn al als aparte soorten beschreven voordat Linnaeus zijn *Species plantarum* publiceerde in 1753. Desondanks hebben de oppervlakkige overeenkomsten tussen beide soorten tot de nodige verwarring in de naamgeving geleid, zoals duidelijk wordt uit de beschrijving van de lectotypificatie van beide soorten (Díaz Lifante & Valdés 2014). Ook de indeling in de geslachten *Cicendia* en *Exaculum* kwam pas tot stand bijna 200 jaar nadat de soorten oorspronkelijk beschreven werden. De Schotse botanicus Robert Morison was vermoedelijk de eerste die een van de twee soorten, waarschijnlijk Draadgentiaan, een beschrijvende frase-naam gaf in 1680 (*Centaurium luteum palustre minimum*). Sébastien Vaillant erkende deze soort, maar zag ook in dat er nog een tweede vergelijkbare soort bestond. In zijn *Botanicon parisiense* (1727) zijn Draadgentiaan (*Centaurium palustre luteum, minimum*) en Dwergdraadgentiaan (*Centaurium palustre minimum, flore inaperto*) overduidelijk geïllustreerd (Fig. 6). In Linnaeus' (1753) *Species plantarum* gaat het mis. In de

beschrijving van Draadgentiaan (door hem *Gentiana filiformis* genoemd) verwijst hij terug naar beschrijvingen van voordat Vaillant de twee aparte soorten onderscheidde. De frase-naam van Vaillant voor Dwergdraadgentiaan neemt hij op als synoniem van een onbenoemde variant van *G. centaurium*. Wat het extra verwarrend maakt, is dat de planten in het herbarium van Linnaeus die geassocieerd zijn met zijn beschrijving van *Gentiana filiformis* juist Dwergdraadgentiaan bleken te zijn (328.41 LINN. (22 filiformis)). Later is de illustratie van Vaillant voorgesteld als lectotype van *Cicendia filiformis* (Díaz Lifante & Valdés 2014).

Michel Adanson (1763) beschreef het geslacht *Cicendia* en verwees daarbij zowel naar de specifieke beschrijving van Vaillant voor Draadgentiaan (maar helaas wel naar de verkeerde figuur!), als naar de beschrijving van Linnaeus die zowel Draadgentiaan als Dwergdraadgentiaan omvatte. Jean-Baptiste Lamarck (1788) herkende kennelijk dat de *Gentiana filiformis* van Linnaeus gebaseerd was op twee soorten, haalde de twee soorten weer uit elkaar en gebruikte de namen *Gentiana filiformis* voor Draadgentiaan en *Gentiana pusilla* Lam. voor Dwergdraadgentiaan. Delarbre (1800) nam Draadgentiaan op in het geslacht *Cicendia*. Hoewel na Lamarck Draadgentiaan en Dwergdraadgentiaan erkend werden als aparte soorten, verschilden botanici in de 19<sup>e</sup> eeuw van mening over het al dan niet in aparte geslachten onderbrengen van de soorten. Grisebach (1838) bijvoorbeeld, bracht eerst beide soorten onder in het geslacht *Cicendia*, maar was later van mening dat de soorten toch in verschillende geslachten thuishoorden en bracht Draadgentiaan onder in het geslacht *Microcala* en hield Dwergdraadgentiaan in het geslacht *Cicendia*. Bentham en Hooker (1876) brachten de andere soorten die Grisebach (1845) onder *Cicendia* schaarde onder in andere geslachten en lieten alleen de Dwergdraadgentiaan als *Cicendia pusilla* (Lam.) Griseb. achter. De Italiaanse botanicus Teodoro Caruel was het niet eens met deze indeling en beschreef in 1886 het genus *Exaculum* met als enige soort Dwergdraadgentiaan *Exaculum pusillum* (Lam.) Caruel. Voor Draadgentiaan erkende hij de naam *Cicendia filiformis* (L.) Delarbre. Deze indeling in twee geslachten is sindsdien breed geaccepteerd en recente moleculair fylogenetische studies geven geen aanleiding ervan af te wijken (Mansion & Struwe 2004).

### Determinatie

Om Dwergdraadgentiaan te kunnen determineren kan de soort als volgt in de determinatiesleutel voor de Gentianaceae in Heukels' Flora van Nederland (van der Meijden 2005) ingevoegd worden:

1. Bloemen blauw, lila rood of roze, zelden wit → . . . . . 3
1. Bloemen geel . . . . . 2
2. Bladen langwerpig tot lijnvormig. Bloemen 4-talig. Kelk met 4 korte 3-hoekige tanden . . . . .  
. . . . . *Cicendia filiformis* (L.) Delarbre | Draadgentiaan
2. Bladen eirond tot lancetvormig. Bloemen 6-8-talig. Kelk met 6 lange lijn- tot lancetvormige slippen . . . . .  
. . . . . *Blackstonia perfoliata* (L.) Huds. | Bitterling
3. Bloemen meestal blauw of lila . . . . . (*Gentiana* L.,  
. . . . . *Gentianopsis* Ma & *Gentianella* Moench,  
. . . . . zie Heukels' Flora van Nederland)
- Bloemen roze . . . . . 4
4. Bloemen 5-talig, kelk-slippen gekield. Helmknoppen na vrijkomen van het stuifmeel schroefvormig gedraaid. Blad met 1–3 duidelijke nerven . . . . . *Centaurium Hill*
4. Bloemen 4-talig, kelk-slippen draadvormig, niet gekield. Helmknoppen na vrijkomen van het stuifmeel niet schroefvormig gedraaid. Blad onduidelijk 1-nervig (nooit 3-nervig) . . . . .  
. . . . . *Exaculum pusillum* (Lam.) Caruel | Dwergdraadgentiaan



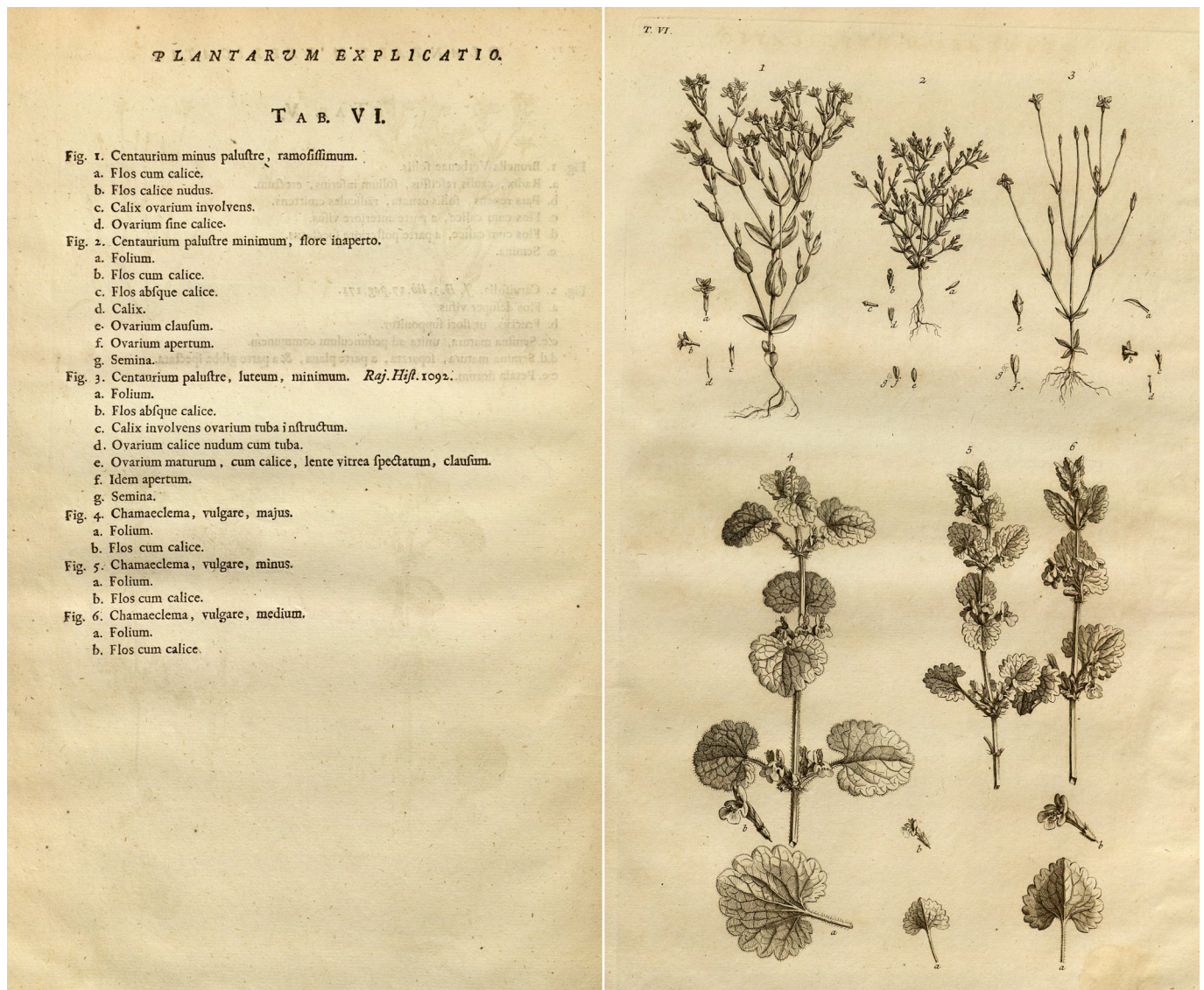


Fig. 6. Legenda en illustraties in Tab. VI uit Vaillant's (1727) *Botanicum parisiense* van Dwergdraadgentiaan (*Exaculum pusillum* (Lam.) Caruel; hier afgebeeld in Fig. 2 als "*Centaureum palustre minimum, flore inaperto*") en Draadgentiaan (*Cicendia filiformis* (L.) Delarbre; hier afgebeeld in Fig. 3 als '*Centaureum palustre, luteum, minimum*'), waarin de soorten herkend kunnen worden aan onder andere de vorm van de kelk. Afbeeldingen van de pagina's zijn met dank overgenomen uit de [Biodiversity Heritage Library](#).

### Ecologie en sociologie

De planten van Dwergdraadgentiaan groeiden op een spaarzaam begroeide, waarschijnlijk licht zure venoever, op vochtig voedselarm zand (Fig. 7 en 8). Ter plaatse is één vegetatieopname gemaakt (zie Tabel 1). De opname laat een mix van soorten zien van de Oeverkruid-klasse (associatie van Veelstengelige waterbies) en de Dwergbiezen-klasse (Draadgentiaan-associatie).

In 2015 heeft Max Simmelink een vegetatiekartering van De Plateaux uitgevoerd (Simmelink 2016). Vanwege het voorkomen van Veelstengelige waterbies (*Eleocharis multicaulis* (Sm.) Sm.), Moerashertshooi (*Hypericum elodes* L.), Knolrus (*Juncus bulbosus* L.) en Gesteeld glaskroos (*Elatine hexandra* (Lapierre) DC.) is aan een groot deel van dit vennengebied de associatie van Veelstengelige waterbies (*Eleocharitetum multicaulis*) toegerekend, waaronder de vindplaats van de Dwergdraadgentiaan. Dit komt overeen met de opname die wij gemaakt hebben. Op basis van de soorten uit deze opname en de vegetatiekartering van het hele gebied beschouwen wij de vegetatie dan ook als de associatie van Veelstengelige waterbies, met invloeden van

de Draadgentiaan-associatie (*Cicendietum filiformis* en dan met name de subassociatie *juncetosum*). Op de invloeden van deze associatie wijst het voorkomen van Wijdbloeiende rus (*Juncus tenageia* L.f.) en Dwergglas (*Radiola linoides* Roth). Beide associaties hebben enigszins vergelijkbare standplaatsen (Schaminée et al. 1995b, 2010; Lemaire et al. 1998), waarbij de Draadgentiaan-associatie een meer efemer karakter heeft en voornamelijk uit annuëlen bestaat.

Een andere optie is dat de vegetatie niet bestaat uit één vegetatietype, maar uit twee eigen vegetatietypen die in kleinschalig mozaïek naast elkaar voorkomen. De Draadgentiaan-associatie staat ook bekend als een 'inslag-gemeenschap' die zich tijdelijk kan vestigen binnen een andere gemeenschap (Schaminée et al. 1995a) en kan bovendien op zeer kleine oppervlaktes voorkomen. Ook speelt successie een rol; sommige soorten uit dit type kunnen zich langer handhaven dan andere, waardoor niet alleen in ruimte, maar ook in tijd meerdere types naast elkaar kunnen voorkomen.

Voor de vegetatieopname is zoals gebruikelijk een op het oog 'homogeen begroeid proefvlak' genomen. Bij dit soort spaarzaam

Tabel 1. Vegetatieopname van de Nederlandse standplaats van Dwergdraadgentiaan (*Exaculum pusillum* (Lam.) Caruel) in het natuurgebied De Plateaux-Hageven (Noord-Brabant).

<b>Datum</b>	3-9-2017	
<b>Oppervlakte (m<sup>2</sup>)</b>	2 × 2	
<b>Totale bedekking (%)</b>	10	
<b>Bedekking kruidlaag (%)</b>	10	
<b>Bedekking moslaag (%)</b>	1	
<b>Gem. hoogte kruidlaag (cm)</b>	5	
<b>Aantal soorten</b>	24	
<b>Wetenschappelijke naam</b>	<b>Nederlandse naam</b>	<b>Bedekking</b>
<i>Exaculum pusillum</i>	Dwergdraadgentiaan	+
<b>06Ac3 Associatie van Veelstengelige waterbies (<i>Eleocharitetum multicaulis</i>)</b>		
<i>Eleocharis multicaulis</i>	Veelstengelige waterbies	+
<i>Hypericum elodes</i>	Moerashertshooi	+
<i>Hydrocotyle vulgaris</i>	Gewone waternavel	+
<i>Ranunculus flammula</i>	Egelboterbloem	1
<i>Baldellia ranunculoides</i> subsp. <i>ranunculoides</i>	Stijve moerasweegbree	+
<i>Elatine hexandra</i>	Gesteeld glaskroos	1
<i>Juncus bulbosus</i>	Knolrus	2m
<i>Littorella uniflora</i>	Oeverkruid	+
<b>09Aa3 Associatie van Moerasstruisgras en Zompzegge (<i>Carici curtae</i> – <i>Agrostietum caninae</i>)</b>		
<i>Veronica scutellata</i>	Schildereprijs	+
<b>28Aa1 Draadgentiaan-associatie (<i>Cicendietum filiformis</i>)</b>		
<i>Juncus tenageia</i>	Wijdbloeiende rus	+
<i>Radiola linoides</i>	Dwergglas	1
<i>Fossombronia</i> spec. (♂)	Goudkorrelmos	1
<b>Overige soorten</b>		
<i>Agrostis stolonifera</i>	Fioringras	+
<i>Carex oederi</i> subsp. <i>oederi</i>	Dwergzegge	2a
<i>Digitaria ischaemum</i>	Glad vingergras	+
<i>Drosera intermedia</i>	Kleine zonnedauw	+
<i>Lycopus europaeus</i>	Wolfspoot	+
<i>Lysimachia vulgaris</i>	Grote wederik	+
<i>Lythrum salicaria</i>	Grote kattenstaart	+
<i>Mentha aquatica</i>	Watermunt	+
<i>Mentha</i> × <i>verticillata</i>	Kransmunt	+
<i>Plantago major</i>	Grote weegbree	1
<i>Salix</i> spec. (K)	Wilg (g)	r
<b>Buiten opname</b>		
<i>Centunculus minimus</i>	Dwergbloem	
<i>Potamogeton gramineus</i>	Ongelijkbladig fonteinkruid	
<i>Agrostis scabra</i>	Ruw struisgras	
<i>Panicum barbipulvinatum</i>	–	
<i>Lindernia dubia</i>	Schijngenadekruid	



begroeide vegetaties is echter een inslaggemeenschap in het veld lastig als zodanig te herkennen.

Informatie over standplaatsen in het buitenland zijn spaarzaam. Vegetatieopnames met deze soort hebben wij niet kunnen vinden en informatie over plantengemeenschappen waarin zij voorkomt is zeer schaars. In het online overzicht van Europese plantengemeenschappen (Mucina et al. 2016) wordt Dwergdraadgentiaan als karakteristieke soort van de Dwergbiezenklasse 'Isoëto-Nanojuncetea' genoemd. Door Loidi (2017) wordt hij voor het Iberische schiereiland als karakteristieke soort voor het 'Cicendion' opgegeven. Het Cicendion is een verbond dat in de European Vegetation Survey binnen het Isoëto-Nanojuncetea in de orde Isoëtalia valt. Dit is de mediterrane tegenhanger van de gematigd Europese Dwergbiezen-orde (Nanocyperetalia) waar onder andere de Draadgentiaan-associatie onder valt. Dwergdraadgentiaan wordt binnen de Isoëtalia genoemd als karakteristiek voor de associaties Isoëto-Cicendietum, het Laurentio michelii-Juncetum tingitani en het Cicendio candollei – Juncetum pygmaei. Met name de laatste gemeenschap is interessant aangezien hier een oude synoniem van *Exaculum pusillum*, namelijk *Cicendia candollei* Griseb., naamgevend is.

In verschillende Flora's staat de standplaats van *Exaculum pusillum* beschreven zonder dieper op plantengemeenschappen in te gaan. Zo staat in de Flora van Guernsey (McClintock 1975) een uitgebreide verhandeling over de soort (die in het Engels 'Guernsey centaur' genoemd wordt). Hier staat hij in vochtige duinvalleien ('Fine moist turf in Dune slacks) en altijd samen met Draadgentiaan. Anno 2015 staat hij daar samen met soorten als Dwergbloem (*Centunculus minimus* L.), Dwergglas, Moerasdroogbloem (*Gnaphalium uliginosum* L., ook aanwezig in De Plateaux), maar ook soorten als Draadgentiaan, Teer guichelheil (*Anagallis tenella* (L.) L.), Koprus (*Juncus capitatus* Weigel) en *Isolepis cernua* (Vahl) Roem. & Schult. (niet bekend van De Plateaux). Zijn standplaats wordt omschreven als 'damp places which are flooded in winter' (pers. comm. Peter Stroh).

In de Franse Flora van Tison & Fouceault (2014) wordt de standplaats van *Exaculum pusillum* omschreven als matig voedselarme, zure oevers met eenjarigen. De Belgische Flora (Lambinon et al. 1998) omschrijft de standplaats als 'op vochtige wegen in heiden en vijfverstrandjes'.

De standplaats van Dwergdraadgentiaan in Nederland komt goed overeen met de beschrijving van de standplaats in de buitenlandse Flora's. Eén vegetatieopname is vanzelfsprekend te weinig om met zekerheid iets te zeggen over de plantensociologische positie van Dwergdraadgentiaan, maar vooralsnog beschouwen wij de soort als een karakteristieke soort van het Dwergbiezenverbond (voor zover Dwergdraadgentiaan in West-Europa voorkomt). Binnen dit verbond verwachten wij dat hij zijn optimum in de Draadgentiaanassociatie heeft. Onze vegetatieopname scharen wij binnen de associatie van Veelstengelige waterbies, met een inslag van de Draadgentiaan-associatie. Naast het voorkomen van Dwergglas en Wijdbloeiende rus wijst ook Dwergdraadgentiaan hierop.

## Herkomst

### Verspreiding

De vondst van Dwergdraadgentiaan roept de vraag op hoe de soort hier terecht is gekomen. Ons inziens zijn er een aantal mogelijke verklaringen: 1) verspreiding door vogels, 2) verspreiding door mensen, 3) vanuit een aanwezige (historische) zaadbank.

Het is bekend dat watervogels zaden en plantendelen over grote afstanden kunnen verspreiden. Zo wordt aangenomen

dat de recente uitbreiding van Schijngenadekruid (*Lindernia dubia* (L.) Pennell) en Watercrassula (*Crassula helmsii* (Kirk) Cockayne) voor een groot deel te danken is aan watervogels (Simons & Jansen 2018). Deze optie is voor Dwergdraadgentiaan minder waarschijnlijk omdat (a) De Plateaux zeer ver verwijderd is van de andere bekende groeiplaatsen, (b) de soort aan de noordrand van zijn areaal erg verbrokkeld en in kleine populaties voorkomt, en (c) samen met Dwergdraadgentiaan is een flink aantal andere Nanocyperion-soorten opgedoken.

In het gebied is heidemaaisel uit Maasmechelen opgebracht. Van dit gebied is de soort echter niet bekend, en het maaisel is ook niet rondom het ven opgebracht. Als de soort hier door menselijk toedoen gekomen is, dan zou iemand actief het zaad van Dwergdraadgentiaan (tezamen met andere Nanocyperion-soorten) verkregen moeten hebben en op De Plateaux uitgestrooid. Dit lijkt ons ook onwaarschijnlijk: zaad van Dwergdraadgentiaan is voor zover wij konden vinden niet te koop, en zelf verzamelen is erg omslachtig. Ook zaadverspreiding door machines (een veel voorkomende verspreidingsmethode bij herinrichtingsprojecten) ligt vanwege de grote afstand tot de huidige bekende groeiplaatsen niet voor de hand.

Dan blijft de optie over dat Dwergdraadgentiaan en andere Nanocyperionsoorten uit de zaadbank zijn opgeslagen. Dit is volgens ons de meest plausibele optie aangezien (1) veel Nanocyperionsoorten een persistente zaadbank hebben (Rhazi et al. 2012), (2) de standplaats in het verleden geschikt was voor de soort en het gebied pas relatief laat ontwaterd en ontgonnen is (zie paragraaf hieronder), en (3) bekend is dat vóór de landbouwerinrichting ter plaatse Nanocyperion-soorten voorkwamen (De-meulenaere & Dewyspelaere 2004). Bij de herinrichting zijn de vennen zoveel mogelijk volgens oud reliëf hersteld (zie verderop). Aangezien de vindplaats van Dwergdraadgentiaan net buiten de landbouwenclave lag (waar in het verleden geen landbouwkundige bewerking van de bodem heeft plaatsgevonden), en dit deel bij de herinrichting alleen oppervlakkig geplagd is, kan het goed zijn dat een oude zaadbank bloot is gelegd. Helaas zijn er geen oude waarnemingen van Dwergdraadgentiaan (of bijvoorbeeld Dwergglas) van deze locatie bekend. Mogelijk gingen de oude floristen linea recta naar de fraaie vloeiveiden en lieten ze de zompige heideterreinen links liggen.

### De Plateaux

De Plateaux ligt op de grens van Nederland en België (Fig. 1), tussen Valkenswaard en Neerpelt (België). Samen met het Belgische deel, Het Hageven, vormt dit het grensoverschrijdende natuurgebied Plateaux-Hageven, dat onderdeel uitmaakt van het N2000-gebied Leenderbos, Grote Heide & De Plateaux.

Het gebied Plateaux-Hageven omvat 650 ha, waarvan 370 ha in Nederland. Natuurpunt en Vereniging Natuurmonumenten beheren het gebied gezamenlijk. De Plateaux is onderdeel van het beekdalsysteem van de Dommel. Het westelijke deel van het gebied bestaat voornamelijk uit droge heide en naaldbos. Naar het oosten toe gaat deze over in natte heide, afgewisseld met vennen en droge heide. Aan de oostkant van het gebied liggen moerassen en broekbossen en stroomt de Dommel. De voormalige landbouwenclave waar Dwergdraadgentiaan aan de rand is aangetroffen maakt deel uit van deze overgang en bevat de habitattypen vochtige heide en zwak gebufferd ven. Overige bijzondere onderdelen van Plateaux-Hageven zijn de vloeiveide en een voormalige opslag voor heipalen. Hier werden boomstammen uit de Ardennen, die voor gebruik als heipalen in de Randstad bestemd waren, tijdelijk opgeslagen.

De huidige vindplaats van Dwergdraadgentiaan is op oude kaarten aangegeven als vochtige heide en ligt in de buurt van twee vennen, het Horstevan en het Oud Waschven. Vanuit





Fig. 7. Dwergdraadgentiaan (*Exaculum pusillum* (Lam.) Caruel) met als begeleiders Oeverkruid (*Littorella uniflora* (L.) Asch.), Wijdbloeiende rus (*Juncus tenageia* L.f.) en Akkermunt (*Mentha arvensis* L.). Foto: Casper Quist.



Fig. 8. Dwergdraadgentiaan (*Exaculum pusillum* (Lam.) Caruel) met als begeleiders Dwergzegge, Egelboterbloem (*Ranunculus flammula*), Getande weegbree (*Plantago major* L. subsp. *intermedia* (Gilib.) Lange), Oeverkruid (*Littorella uniflora* Asch.), Knolrus (*Juncus bulbosus* L.) en Gewone waternavel (*Hydrocotyle vulgaris* L.). Foto: Kim Lotterman.



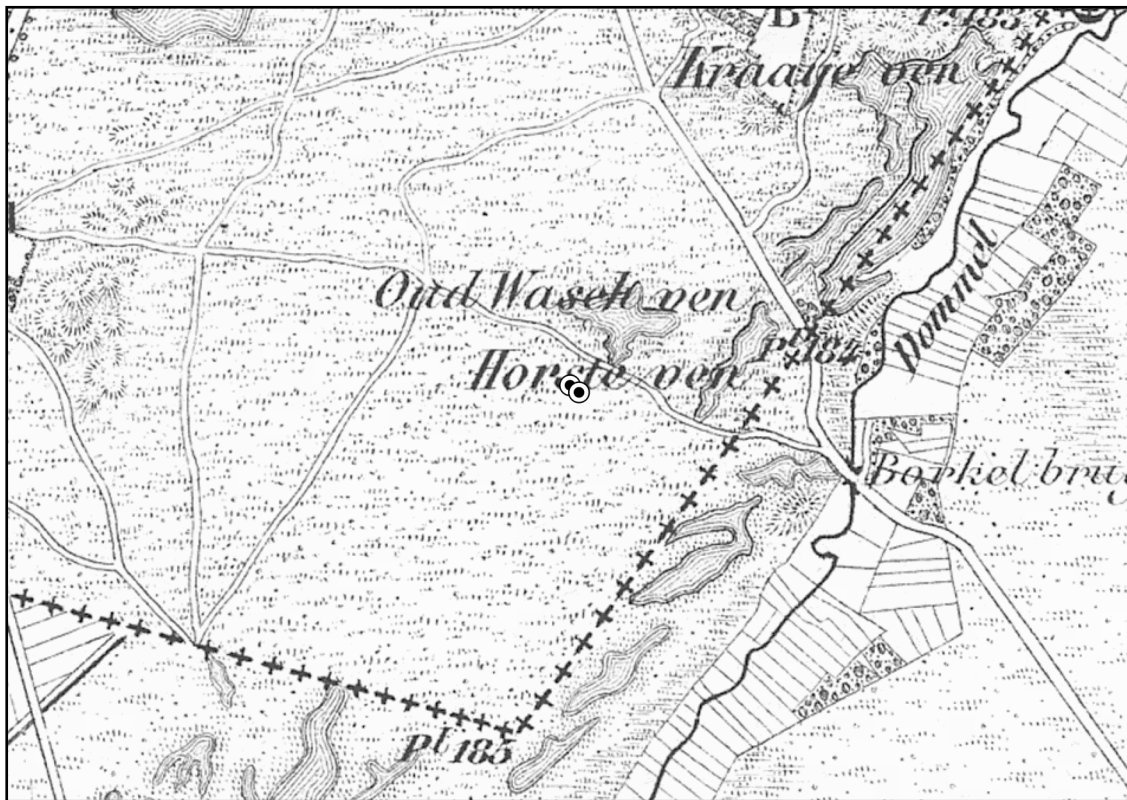


Fig. 9. Vindplaatsen van Dwergdraadgentiaan (*Exaculum pusillum* (Lam.) Caruel in De Plateaux, ingetekend op een uitsnede uit kaartblad 57 Valkenswaard uit 1863 van de [Topografische en militaire kaart van het Koninkrijk der Nederlanden](#) (1845–1927). Net over grens met België is de Borkelbrug over de Dommel ingetekend.

de vloeiveiden liep een aanvoerleiding naar het Horstevan, waarmee gebufferd voedselrijk water werd aangevoerd. De vloeiveiden werden bevoeid met water afkomstig uit de Maas. Dit zorgde voor een gebufferd systeem in een grotendeels zure, voedselarme omgeving (Bell & van 't Hullenaar 2007).

Op de kaart van 1863 staan het Horstevan en het Oud Waschven ingetekend (Fig. 9). Ter plaatse is ook een paadje door de heide aangegeven. Met inachtneming van de onnauwkeurigheid van kaarten in die tijd, zou de huidige vindplaats zowel venoever als heidepaadje geweest kunnen zijn. Beide biotopen kunnen ook toen al een geschikte standplaats van Dwergdraadgentiaan geweest zijn.

De landbouwenclave is rond 1950 ontwaterd en in gebruik genomen (Hendrix 2008). De vennen waren toen al door ontwatering verdwenen. Bij herinrichting in het kader van het LIFE-project 'Herstel vennensysteem Plateaux - Hageven' is tussen 2005 en 2011 de oude landbouwenclave afgegraven. Op basis van een luchtfoto uit de jaren '30 van de vorige eeuw en oude kaarten is geprobeerd het gebied te herstellen zoals het was voor de ontginning: vennen zijn uitgegraven, stuifduinen aangelegd en de aanvoer van kalkrijk water is hersteld. Door het destijds intensieve landbouwkundig gebruik waren de oorspronkelijke waterstagnerende venbodems helaas niet meer aanwezig, zodat tot op het grondwater ontgrond moest worden. De vennen zijn aangelegd met zeer flauwe oevers, zoals deze waarschijnlijk ook in het verleden aanwezig waren. Met het vrijgekomen materiaal zijn tussen de vennen stuifduinen opgeworpen.

In de landbouwenclave bleek een groot deel van het reliëf nog aanwezig te zijn, weliswaar enigszins genivelleerd door ploegwerkzaamheden, maar niet grootschalig geëgaliseerd (Bell & van 't Hullenaar 2007). In dit gebied van 30 ha werd

gemiddeld 40 cm van de fosfaatrijke toplaag verwijderd, zodat een voedselarme zandbodem resteerde. Vervolgens is heidemaaisel afkomstig uit Maasmechelen over tweederde van dit gebied uitgestrooid. Voor een gelijkmatige overgang zijn de randen van de voormalige enclave geplagd en bekalkt. Lokaal is in een klein deel van het gebied heidemaaisel en plagsel uitgestrooid en zijn plaggen uit een naburig ven met een mestverspreider uitgestrooid. Tegenwoordig vindt er integrale jaarrond-begrazing plaats door runderen. Op een aantal plekken wordt dit beheer aangevuld met maatregelen om opslag te verwijderen (Alberts 2011).

Dwergdraadgentiaan is aangetroffen aan de rand van de voormalige landbouwenclave op de oever van een ven dat daar grotendeels inligt. Op de kaart uit 1863 ligt de huidige vindplaats van Dwergdraadgentiaan ten zuiden van de aanwezige vennen (Fig. 9). Het is dus niet zeker dat op de huidige groeiplaats van Dwergdraadgentiaan een ven heeft gelegen, maar gezien de beperkte detaillering op de oude kaarten kan dit ook niet uitgesloten worden. Het is wel zeker dat ter plekke natte heidevegetaties aanwezig waren waar groeimogelijkheden voor *Nanocyperion*-soorten waren. De noordelijke oever is geplagd en ligt net buiten de landbouwenclave. In dit stuk is nooit van grootschalige bodembewerking sprake geweest, en was het oorspronkelijke bodemprofiel (inclusief zaadbank) nog intact. Direct na het plaggen zijn op deze plaats soorten uit het Oeverkruidverbond verschenen. Het meest zichtbaar is dit aan Stijve moerasweegbree (*Baldellia ranunculoides* (L.) Parl. subsp. *ranunculoides*). Deze verscheen na het plaggen aan de noordkant van het ven en heeft zich in daaropvolgende jaren steeds verder zuidwaarts uitgebreid (mededeling M. Hendrix).



## Bedreiging

### Watercrassula

De alom aanwezige Watercrassula vormt een bedreiging voor de groeiplaats van Dwergdraadgentiaan. Diverse maatregelen zijn genomen om de uitbreiding van deze soort een halt toe te roepen (afdekken met plastic, handmatig verwijderen, aanleg van hooifilters, verstoring van ganzen), maar tot dusver tevergeefs. Naar de bestrijding van Watercrassula wordt momenteel veel onderzoek gedaan, helaas is nog geen effectieve oplossing gevonden (van der Loop et al. 2017). Uit onderzoek blijkt dat soorten als Moerashertshooi (*Hypericum elodes* L.) en Oeverkruid (*Littorella uniflora* Asch.) onder gunstige omstandigheden de concurrentie met Watercrassula aankunnen (van Kleef et al., 2017), maar voor Dwergdraadgentiaan biedt dit geen oplossing. In De Plateaux probeert Natuurmonumenten Watercrassula te verwijderen door uitsteken en afdekken met plastic (Alberts 2011; mededeling M. Hendrix).

### Overige exoten

Een aantal opvallende begeleiders ter plaatse kunnen ook onder de term 'exoot' geplaatst worden: *Panicum barbipulvinatum* Nash (Noord-Amerika), Ruw struisgras (*Agrostis scabra* Willd., Azië en Noord-Amerika) en Schijngenedekruid (*Lindernia dubia*, Noord-Amerika). Deze soorten vormen momenteel geen directe bedreiging voor Dwergdraadgentiaan, alhoewel de laatste soort potentieel Nanocyperion-standplaatsen kan overgroeien (Simons & Jansen 2018).

### Ten slotte

De toekomst van Dwergdraadgentiaan in De Plateaux (en Nederland) is ongewis. Het voortbestaan op korte termijn hangt af van de pogingen om Watercrassula ter plaatse onder controle te krijgen. Op lange termijn is de soort (net als andere soorten van de Draadgentiaan-associatie) afhankelijk van het beschikbaar blijven van open, vochtige plekken, waar deze pioniergemeenschap zich kan ontwikkelen. De soort heeft het zwaartepunt van zijn verspreiding in het West-Mediterrane gebied. Mogelijk schept de opwarming van het klimaat betere leefomstandigheden voor deze soort in Nederland en kunnen we hem hier vaker verwachten – laat dit artikel een stimulans zijn om op geschikte plaatsen naar deze soort uit te kijken.

Op Guernsey wordt de soort soms jarenlang niet gevonden om plotseling weer in een groot aantal te verschijnen. We hebben gezien dat in De Plateaux rijpe zaaddozen gevormd zijn, dus zelfs als de soort onverhoopt een aantal jaren achter elkaar niet teruggevonden wordt, dan nog is er nog hoop op betere tijden voor Dwergdraadgentiaan.

**Dankwoord** – De auteurs willen Harrie Lurling (de eerste vinder) bedanken voor de waarneming en uitleg hoe de plant te vinden was. Ook dank aan Gaby Bollen en Michel Hendrix van Natuurmonumenten voor het verlenen van de vergunning om naar de soort te zoeken en waardevolle aanvullingen op het manuscript over beheer en inrichting van de landbouwenclave. Also many thanks to Peter Stroh for digging up and providing details of the Guernsey Centaury on Guernsey.

**Naschrift** – Op 27 juni 2018 is door Benno te Linde en Louis-Jan van den Berg een tweede groeiplaats van Dwergdraadgentiaan ontdekt op het Noordijker Veld, een natuurontwikkelingssterrein van Staatsbosbeheer in de Achterhoek. Hier stonden enige tientallen exemplaren Dwergdraadgentiaan tussen Draadgentiaan en Fraai duizendguldenkruid in een gebied dat, net als in de Plateaux, relatief laat 'in cultuur' gebracht is, namelijk tussen 1930 en 1940. Dit is nu de meest noordelijke vindplaats in Europa. Deze vondst

kwam te laat om in dit artikel verwerkt te worden, maar laat goed zien dat de soort mogelijk op meer plaatsen gevonden kan worden.

## Literatuur

- Alberts K. 2011. Natuurvisie De Plateaux (2011–2028). Ecologica BV, Maarheze, in opdracht van Vereniging Natuurmonumenten, 's-Graveland.
- Adanson M. 1763. Familles des plantes. Vincent, Paris.
- Bélaïr G de. 2010. *Exaculum pusillum*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010. <http://www.iucnredlist.org/details/164355/0> (bezocht: januari 2018).
- Bell JS, van 't Hullenaar JW. 2007. Herstel vennencomplex Plateaux – Hageven; Detailontwerp Pelterheggenvennen. Bell Hullenaar Ecohydrologisch Adviesbureau in opdracht van Natuurmonumenten, Zwolle.
- Bentham G, Hooker JD. 1876. Genera plantarum 2 (2). Reeve & Co, London.
- Caruel T. 1886. Flora italiana 6. Le Monnier, Florence.
- Delarbre A. 1800. Flore d'Auvergne; ou Recueil des plantes de cette ci-devant province, ed. 2. Landriot & Rousset, Riom & Clermont.
- Demeulenaere E, Dewyspelaere J. 2004. Grenzenloze natuur tussen België en Nederland: het voorbeeld van het Hageven en de Plateaux. *Stratiotes* 28/29: 32–40.
- Díaz Lifante Z, Valdés B. 2014. Lectotypification of *Gentiana filiformis* and *Gentiana pusilla* (Gentianaceae). *Taxon* 63: 417–422.
- During HJ 1973. Het Nanocyperion *flavescentis* in de duinen in Atlantisch verband gezien. Doctoraalverslag, Rijksuniversiteit Groningen
- Favarger C. 1960. Etude cytologique du *Cicendia filiformis* et du *Microcala pusilla* (Gentianacées). *Bull. Soc. Bot. France* 107: 94–98.
- Grisebach AHR. 1838. Genera et species Gentianearum adjectis observationibus quibusdam phytogeographicis. J. G. Cotta, Stuttgart / Tübingen.
- Grisebach AHR. 1845. Gentianaceae. In: de Candolle, AP (ed.). *Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis* 9: 39–141. Fortin, Masson, et Sociorum, Paris.
- Hendrix MJS. 2008. Natuurherstel Plateaux / Hageven. *Levende Natuur* 109: 238–239.
- Lamarck JB. 1788. *Encyclopédie méthodique. Botanique* 2. Panckoucke, Paris. (*Gentiana filiformis* en *G. pusilla* worden behandeld op p. 645, respectievelijk onder nummer 38 en 39).
- Lambinon J, Langhe JE de, Delvosalle L, Duvigneaud J. 1998. Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden, 3<sup>e</sup> druk. Nationale Plantentuin van België, Meise.
- Lemaire AJJ, Schaminée JHJ, Weeda EJ. 1998. Isoeto-Nanojuncetea. In: Schaminée JHJ, Weeda EJ, Westhoff V (red.). *De vegetatie van Nederland* 4: 147–172. Opulus Press, Uppsala / Leiden.
- Linnaeus C. 1753. *Species plantarum* 1. Laurentius Calvius, Holmiae. (Vailants frase-naam voor Dwergdraadgentiaan wordt op p. 230 als synoniem genoemd voor een onbenoemde variant van *G. centaurium* en *Gentiana filiformis* wordt behandeld op p. 231–232).
- Loidi J (ed.) 2017. *The Vegetation of the Iberian Peninsula*. Springer International Publishing, Cham.
- Mansion G, Struwe L. 2004. Generic delimitation and phylogenetic relationships within the subtribe Chironiinae (Chironieae: Gentianaceae), with special reference to *Centaureum*: evidence from nrDNA and cpDNA sequences. *Molec. Phylogen. Evol.* 32: 951–977.
- Mansion G. 2014. Twenty-first Century Centauries: An Updated Review on *Centaureum Hill* and Allies (Gentianaceae). In: Rybczyński J, Davey M, Mikulá A. (eds.) *The Gentianaceae - Volume 1: Characterization and Ecology*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- McClintock D. 1975. *The Wild Flowers of Guernsey*. Collins, London.
- Morison R. 1680. *Plantarum historiae universalis oxoniensis pars secunda ...* Theatro Sheldoniano, Oxford. (Zie voor de soort met de frase-naam *Centaureum luteum palustre minimum* p. 565 en p. 566).
- Mucina L, Bültmann H, Dierßen K, Theurillat J-P, Raus T, Čarni A, Šumberová K, Willner W, Dengler J, Gavilán García R, Chytrý M, Hájek M, Di Pietro R, Lakushenko D, Pallas J, Daniëls FJA, Bergmeier E, Santos Guerra A, Ermakov N, Valachovič M, Schaminée JHJ, Lysenko T, Didukh YP, Pignatti S, Rodwell JS, Capelo J, Weber HE, Solomeshch A, Dimopoulos P, Aguiar C, Hennekens SM, Tichý L. 2016. Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Appl. Veg. Sci.* 19, Suppl. 1: 3–264. (<https://www.synbiosys.alterra.nl/evc/>).
- Oostermeijer JGB. 1987. Oecologie, syntaxonomie, verspreiding en beheer van het Nanocyperion *flavescentis* op Terschelling. Doctoraalverslag Universiteit van Amsterdam, Vakgroep Bijzondere Plantkunde, Amsterdam.
- Rhazi L, Grillas P, Saber E-R, Rhazi M, Brendonck L, Waterkeyn A. 2012. Vegetation of Mediterranean temporary pools: a fading jewel? *Hydrobiologia* 689: 23-36

- Schaminée JHJ, Stortelder AHF, Westhoff V. 1995a. De vegetatie van Nederland. 1. Opulus Press, Uppsala / Leiden.
- Schaminée JHJ, Arts GHP, Westhoff V. 1995b. Littorelletea. In: Schaminée JHJ, Weeda EJ, Westhoff V. (red.). De vegetatie van Nederland 2: 109–138. Opulus Press, Uppsala / Leiden.
- Schaminée JHJ, Sýkora K, Smits N, Horsthuis M. 2010. Veldgids Plantengemeenschappen van Nederland. KNNV Uitgeverij, Zeist.
- Simmelink MR. 2016. Flora-, vegetatie-, structuur- en bosstructuurkartering van De Plateaux in 2015. Rapport Natuurmonumenten, 's-Graveland.
- Simons ELAN, Jansen MGM. 2018. Ecology of naturalized invasive species *Lindernia dubia* (L.) Pennell in the Netherlands. *Gorteria* 40: 1–10.
- Struwe L, Kadereit JW, Klackenberg J, Nilsson S, Thiv M, Vonhagen KB, Albert VA. 2002. Systematics, character evolution, and biogeography of Gentianaceae, including a new tribal and subtribal classification. In: Struwe L, Albert VA (eds.) *Gentianaceae: systematics and natural history*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Tison J-M, Foucault B de. (eds.). 2014. *Flora Gallica. Flore de France*. Editions Biotope, Mèze.
- Vaillant S. 1727. *Botanicon parisiense*. J. & H. Verbeek, Leiden / Amsterdam.
- van Kleef HH, Brouwer E, van der Loop JMM, Buiks M, Lucassen ECHET. 2017. Systeemgerichte bestrijding van watercrassula. Stichting Bargerveen, Nijmegen.
- van der Loop JMM, van Kleef HH, van Valkenburg JLCH, de Hoop L, Odé B, Leuven RSEW. 2017. Watercrassula: van pogingen tot elimineren naar beheersen. *Levende Natuur* 118: 4.
- van der Meijden R. 2005. Heukels' Flora van Nederland, 23<sup>e</sup> druk. Wolters-Noordhoff, Groningen / Houten.