

VAN STATION NAAR STATION

OVER DE SNELLE OPMARS VAN KLEIN ROBERTSKRUID

Guido Verschoor, Heerderweg 84m, 6224 LH Maastricht
Jan Cortenraad, Eisenhoeve 11, 6225 DJ Maastricht

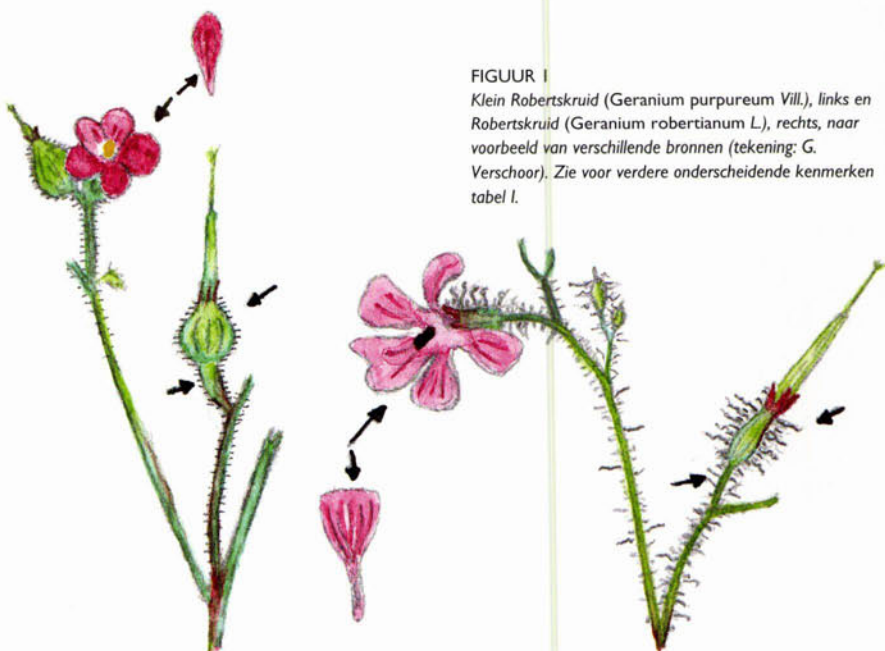
Klein Robertskruid (*Geranium purpureum* Vill.) wordt nog maar sinds enkele jaren in Nederland aangetroffen. De uitbreiding verloopt blijkbaar zo spoedig dat in 1996 de status van Klein robertskruid op de Standaardlijst van de Nederlandse flora is gewijzigd van adventief naar inheems (VAN DER MEIJDEN *et al.*, 1996a; 1996b). De soort wordt momenteel als zeer zeldzaam beschouwd in het Urbaan district (VAN DER MEIJDEN, 1996). Gezien de vondst van een grote populatie op het station van Visé viel de soort ook in Zuid-Limburg te verwachten. In overeenstemming met deze verwachting en het feit dat de soort zich grotendeels verspreidt via het spoor werd Klein robertskruid in het voorjaar van 2001 gevonden langs het spoor in Maastricht. Het valt te verwachten dat de soort zich uitbreidt of uitgebreid heeft naar meerdere locaties in Limburg, mogelijk ook buiten de spoortrajecten.

DETERMINATIE

Klein robertskruid lijkt veel op Robertskruid (*Geranium robertianum* L.). Verwarring met deze soort is goed mogelijk, zeker gezien het gezamenlijk voorkomen op de voornaamste standplaats van Klein robertskruid, het spoor (figuur 1). Het is daarom logisch dat Klein robertskruid hier waarschijnlijk regelmatig over het hoofd wordt gezien.

Klein robertskruid is in veel opzichten kleiner dan Robertskruid. Kenmerkende voorbeelden zijn de lengte van de kelkbladnaalden en de beharing van de kelk (tabel 1). Het voornaamste onderscheid is echter de kleur van de helmknoppen en het stuifmeel. Bij Klein robertskruid zijn deze geel en bij Robertskruid oranje- tot paarsrood. In het najaar kleurt het stuifmeel van Robertskruid ook enigszins geel, maar op dat moment bloeit Klein robertskruid vaak niet meer. De bloeitijd van Klein robertskruid loopt van mei tot september, terwijl Robertskruid nog tot ver in de herfst (winter) kan doorbloeien. Ook heeft Klein robertskruid meestal een duidelijk verdikte vruchtsteel en een breedbuigige

vrucht. Klein robertskruid heeft normaliter donkerkleurige roze kroonbladen, echter op extreme standplaatsen wordt de kleur van beide Robertskruiden meer paarsrood. De



FIGUUR 1
Klein Robertskruid (*Geranium purpureum* Vill.), links en Robertskruid (*Geranium robertianum* L.), rechts, naar voorbeeld van verschillende bronnen (tekening: G. Verschoor). Zie voor verdere onderscheidende kenmerken tabel 1.

kleur van de kelkbladen kan onder dergelijke omstandigheden bij Robertskruid paars kleuren, wat bij Klein robertskruid minder het geval is. Dit geeft de plant een duidelijk ander aanzien, wat aanleiding kan zijn om een plant nader te gaan bekijken. Een ander onderscheid is de typische – onaangename – geur van Robertskruid die bij Klein robertskruid ontbreekt (HÜGIN *et al.*, 1995). Een ander onderscheidend kenmerk is de aanwezigheid van vier dwarsrichels aan de top van de deelvruchtjes bij de voet van de snavel (figuur 2). Het zaad van Robertskruid heeft slechts twee dwarsrichels (VAN DER MEIJDEN, 1996). Volgens Stace kan het aantal dwarsribbels echter uiteenlopen van 2-3(4) bij Klein robertskruid en van 0-1(2) bij Robertskruid (STACE, 1997; 1999).

DE OPMARS NAAR MIDDEN-EUROPA

Klein robertskruid is van oorsprong een Mediterraan-Atlantische soort en kan onder meer veel gevonden worden in Zuid-Frankrijk en Italië. De plant groeit hier onder andere in holle wegen, langs heggen, bosranden, wegbermen en op steilrandjes langs wegen die regelmatig onderhouden worden. Deze plaatsen zijn vaak eniger mate beschaduwd (figuur 3). Klein robertskruid lijkt gebonden aan streken met zachte winters. Vanuit deze streken heeft de opmars naar Midden-Europa plaatsgevonden. De uiteindelijke noord-

TABEL I

Onderscheidende kenmerken tussen Klein Robertskruid (*Geranium purpureum* Vill.) en Robertskruid (*Geranium robertianum* L.), zoals aangegeven in verschillende flora's (HÜGIN et al., 1995; LAMBINON et al., 1998; LAUBER & WAGNER, 1998; VAN DER MEIJDEN, 1996; STACE, 1997). Uitzonderlijke waarden staan tussen haakjes aangegeven.

	Robertskruid (<i>Geranium robertianum</i>)	Klein robertskruid (<i>Geranium purpureum</i>)
Stuifmeel	Meestal oranje tot purperachtig	Geel
Kroonbladeren		
Kleur	Helder roze	Donker roze
Lengte	9-12 mm, 1,5 x lengte kelkblad	5-9 mm, 1-1,2 x lengte kelkblad
Vorm	Omgekeerd eirond/wigvormig, plotseling versmalt in snavel	Eleptisch/langwerpig, geleidelijk versmalt in snavel
Lengte van de plaat	> (3,5) 4,0 mm	< 3,0 mm
Breedte van de plaat	> (1,7) 2,0 mm	< 1,5 (2,0) mm
Kelkbladeren		
Naald	> (1,0) 1,5 - 2,5 mm lang	< 1,5 mm lang
Beharing	Haren van ongelijke lengte (1,0) 1,7-3,0 mm	Haren alle nagenoeg even lang 1,0 (2,5) mm
Vrucht		
Dwarsribbels aan de top	1-2 (niet opvallend)	3-4
Kammen op rug van de deelvruchtjes	Weinig talrijk, wijd uiteenstaand, weinig uitstekend	Talrijk, dicht bijeenstaand, uitstekend
Blad		
Wortelstandige bladen	Meestal lang gesteelde en vroeg verdorrend. (0,1) 0,2 - 0,4 mm	Kort gesteelde, in dicht rozet, lang blijvend. 0,1-0,2 mm
Lengte bladtop		
Helmknoppen		
Lengte	0,4-0,7 mm	0,2-0,3 (0,4) mm

en oostgrens zal worden bepaald door de mate waarin de plant vorst verdraagt en de verdere opwarming van het klimaat.

De eerste paar vondsten uit Midden-Europa zijn bekend uit de eerste helft van de 20^e eeuw en zijn afkomstig uit Zwitserland en Zuidwest-Duitsland. De meeste waarnemingen in dit gebied zijn echter van veel recentere datum. Wanneer de echte uitbreiding begonnen is, is niet te achterhalen omdat deze

bijna onopgemerkt is verlopen. Afzonderlijke vondsten uit eind jaren tachtig (Noord-Zwitserland en Baden-Württemberg) en een vondst op het station in Kanton St. Gallen en Appenzell in Zwitserland (ten zuiden van de Bodensee) uit 1954 duiden erop dat de soort in deze gebieden al lange tijd aanwezig is (HÜGIN et al., 1995). Volgens de Flora Helvetica (LAUBER & WAGNER, 1998) wordt Klein robertskruid momenteel in Zwitserland gevonden langs hagen, op muren en stenige plaat-

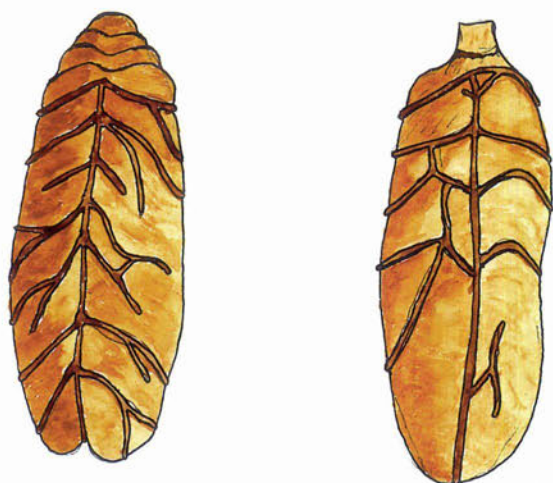
sen. Sinds 1990 heeft de plant op spoorwegen een stormachtige uitbreiding doorgemaakt en wordt in ieder geval in het noorden van Zwitserland en Südbaden (Zuidwest-Duitsland) als een onderdeel van de spoorwegvegetatie beschouwd.

In een Oostenrijks onderzoek uit 1997 wordt de soort op enkele spoorwegstations aangetroffen. Klein robertskruid wordt in dit onderzoek als een zeldzame maar zich uitbreidende soort omschreven, maar wordt nog niet als ingeburgerd beschouwd (HOHLA, 1998).

Een vondst en een daaruit voorkomende publicatie van HÜGIN et al. (1995) in Südbaden, in het zuidwesten van Duitsland, heeft geleid tot nieuwe vondsten elders in Duitsland. Deze vondsten werden onder meer gedaan in Saarland, het Mittelrheingebiet, Hessen en Baden-Württemberg. Het station van Neuwied am Rhein in Rheinland-Pfalz werd in 1994 als de meest noordelijke locatie beschouwd. Deze plek ligt ongeveer 120 km van Maastricht af en ongeveer 10 km ten noordwesten van Koblenz.

Vóór bovengenoemde publicatie werd de soort ook in Duitsland als zeldzaam beschouwd. Nog vóór de publicatie van dit artikel werd in mei 1994 tijdens karteringswerkzaamheden op een oud-station in Kreis Gütersloh (Nordrhein-Westfalen, 50 km ten oosten van Münster) een grote groeiplaats van Klein robertskruid aangetroffen. Precies een jaar later worden er weer twee groeiplaatsen aangetroffen in Kreis Gütersloh; één op een station en één op een baanvak. Eén vondst in het oostelijk deel van Nordrhein-Westfalen nabij Bucht (Oost-Münsterland), dat hemelsbreed ongeveer 200 km ten noordoosten vanaf Neuwied ligt, en twee andere vondsten in de buurt van Aken, bevestigen de aanname dat de soort in Duitsland meer verspreid is dan bekend en zich zeker verder zal uitbreiden (KOLBROCK & KOLBROCK, 1996). De grens van het Duitse verspreidingsgebied komt hiermee ook erg dichtbij Zuid-Limburg te liggen.

De verspreiding van Klein robertskruid in België en Noord-Frankrijk vertoont een zelfde beeld. Ook hier is de soort bezig met een snelle opmars, wordt de soort aangetroffen op spoorwegbeddingen en is de soort in de zuidelijke delen sinds kort ingeburgerd. De soort wordt in Belgisch Brabant (omgeving van Bailleul) als zeer zeldzaam beschouwd; de verspreiding elders is nog niet goed bekend (LAMBINON et al.,



FIGUUR 2
Verschil in zaadvorm
tussen Klein Robertskruid
(*Geranium purpureum*
Vill.), links en Robertskruid
(*Geranium robertianum*
L.), rechts, naar voorbeeld
van Baker (1955; 1956).

FIGUUR 3

Voorbeeld van een standplaats van Klein robertskruid (*Geranium purpureum*) in Zuid-Frankrijk (foto: G. Verschoor).

1998). In ieder geval staat al sinds 1998 een grote populatie op het station in Visé.

Ook in Groot-Brittannië komt Klein robertskruid voor. De verspreiding van de soort is hier sterk gebonden aan kuststreken. Waarschijnlijk komt Klein robertskruid hier al lange tijd voor en heeft dit niet te maken met een opmars naar het noorden van Europa. Wel wordt de soort hier ook op oude spoorwegen aangetroffen en wordt een verdere verspreiding vanuit kustregio's landinwaarts waargenomen (ALLAN, 2001). Volgens STACE (1999) komt de soort plaatselijk in het zuidwesten van Engeland en Wales, in Oost- en West-Sussex en in zuidwest Ierland en op de Kanaaleilanden voor. Kruipende of enigszins opgerichte planten die op de Engelse kiezelstranden groeien, worden door hem onderscheiden als *Geranium purpureum* ssp. *forsteri* en worden ongeveer 6 cm hoog.

VONDSTEN IN NEDERLAND

BUITEN LIMBURG

De eerste vondsten van Klein Robertskruid in Nederland begin jaren negentig worden gedaan in een plantsoen en een tuin nabij Purmerend, in het ballastbed van een spoor bij station Overveen en een tuin van een nabijgelegen landgoed. Deze vondsten geven aanleiding om dit taxon op te nemen in de 21^e editie van de Flora van Heukels. Het argument is dat de standplaatsen als min of meer natuurlijk voor de soort kunnen worden beschouwd (VAN DER MEIJDEN & HOLVERDA, 1991). Nieuwe vondsten worden vermeld in VAN DER MEIJDEN *et al.* (1994); op het station in Assen worden langs het perron zeven planten gevonden, terwijl in het Westelijk havengebied van Amsterdam een vrij groot aantal planten in een ballastbed van een fabrieksspoorlijn wordt gevonden (1991). De uitbreiding van het aantal vondsten gaat gestaag door. In de periode 1994 wordt Klein robertskruid gevonden op station Heijendaal (Nijmegen). Op een industrieterrein nabij Almelo wordt in 1995 Klein Robertskruid aangetroffen op natte, vastgereden zand- en grindgrond (STOLWIJK & ZIJLSTRA, 1997) en



er worden nieuwe vondsten gedaan in en nabij Amsterdam (DENTERS, 1997). Ook in Eindhoven worden in 1995 een groot aantal vondsten gedaan. Andere vondsten liggen in Terschelling (1993/1996), Alkmaar (1997), nabij Streefkerk (1997) en Hoorn (1997) (figuur 4).

IN LIMBURG

De eerst goed gedocumenteerde vondst in Limburg wordt gedaan in 1994 op het station van Roermond, tussen de rails en de perronwand (VAN DER MEIJDEN *et al.*, 1996b). Opvallend is de melding uit Zuid-Limburg, tussen Noorbeek en Mheer, in 1986 (figuur 4). Gezien de sterke afwijking van het verspreidingspatroon elders in Europa en de afwijkende standplaats wordt deze waarneming door de schrijvers van dit artikel als discutabel beschouwd. De waarneming is overigens ook niet bekend uit het bestand van het Natuurhistorisch Genootschap.

IN MAASTRICHT

De eerste vindplaats in Maastricht van Klein robertskruid bevindt zich weer op bekend terrein. De plant is gevonden bij een spoorwegovergang nabij het station van Maastricht. Enkele exemplaren van de plant bevonden zich tussen het spoor en de afrastering langs de spoorlijn, in de volle zon net buiten het ballastbed.

Naast Klein robertskruid groeiden hier onder meer Kransnaalbaar (*Setaria verticillata*), Tuinwolfsmelk (*Euphorbia peplus*), Canadese

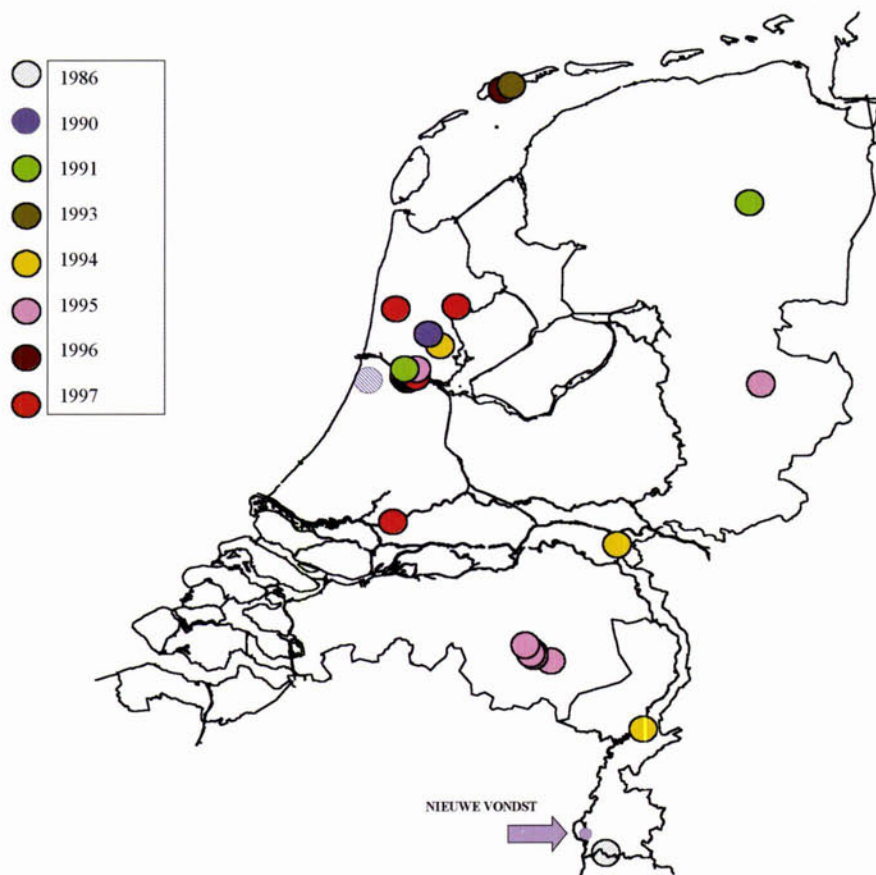
fijnstraal (*Conyza canadensis*), Gewoon varkensgras (*Polygonum aviculare*), Akkermelkdistel (*Sonchus arvensis*), Akkerwinde (*Convolvulus arvensis*), Bijvoet (*Artemisia vulgaris*), Grote brandnetel (*Urtica dioica*), Tuinbingelkruid (*Mercurialis perennis*), Bezemkruiskruid (*Senecio inaequidens*) en Gewoon langbaardgras (*Vulpia myuros*). Bosrank (*Clematis vitalba*) werd langs het hek gevonden. Op het ballastbed stond de Virginische of Amerikaanse kruidkers (*Lepidium virginicum*).

Het was onmiskenbaar dat de vegetatie gedurende het groeiseizoen flink bestreden wordt. In aanvulling op frequent maaien werd eveneens gebruik gemaakt van herbiciden. Eind mei was de soort verdwenen als gevolg van deze intensieve onkruidbestrijding. Eind juni was weer een klein plantje tot ontwikkeling gekomen. Deze plant heeft echter nauwelijks tot bloei kunnen komen. Na enkele maai- en spuitbeurten, is de plant niet meer waargenomen. De groeiplaats werd in de nazomer en herfst totaal gedomineerd door Kransnaalbaar.

ECOLOGIE

EEN HARDNEKKIG KRUID

Het regeneratieve vermogen van Klein robertskruid is hoog. Ook in Maastricht bleek dit duidelijk; de plant kwam na intensieve onkruidbestrijding met herbiciden als één van de eerste planten weer te voorschijn en tot bloei. Hoewel op en rond het spoor het "onkruid" regelmatig bestreden wordt, kan de



FIGUUR 4

Verspreiding van Klein robertskruid (*Geranium purpureum*) in Nederland in de periode 1975-1999 (bron: FLORON, Florbase 2b versie 2f¹). De vondsten in Overveen uit 1990, zoals beschreven in Van der Meijden & Holverda (1991), staat gearceerd aangegeven omdat deze niet in het bestand van FLORON voorkomt.

viatische" soort. Soorten die met name langs het spoor gevonden worden en zich via het spoor verspreiden, worden ferroviatische soorten genoemd. Volgens Brandes & Opperman (1995) verplaatsen ferroviatische soorten zich met sprongen van station naar station. Zij benutten het tussenliggende spoor alleen maar als transportmiddel voor hun uitbreiding en niet of nauwelijks voor vestiging. Veel van deze zuidelijke soorten worden op de hoofdbaanvakken dan ook nauwelijks aangetroffen.

Het station biedt, in tegenstelling tot een hoofdbaanvak, een grote variatie aan milieu-omstandigheden die de ruimte bieden aan veel verschillende soorten. Sommige soorten worden daarom bijna alleen op stations gevonden. Door het regelmatig gebruik van herbiciden is op stations bovendien genoeg ruimte voor nieuwkomers. De vegetatie langs de spoorlijnen komt vaak overeen met de vegetatie in de omgeving. Hier is dus nauwelijks ruimte voor de vestiging van nieuwe soorten. Direct naast de rails en tussen de dwarsliggers worden alleen specialisten gevonden, soorten die zowel extreem hoge temperaturen (hoger dan 50 °C) als herbiciden kunnen overleven (Hohla, 1998).

Andere verschillen tussen baanvak en station zijn volgens Hohla:

- het verschil in onkruidbestrijdingsmethode;
- de afwezigheid van een gradiënt tussen de concurrentiekrachtige inheemse flora langs het baanvak en de bijzondere milieu-omstandigheden op het baanvak;
- het regelmatige herbicidegebruik op het baanvak (op het station vindt dit alleen plaats op de meest gebruikte sporen);
- bij het in- en uitladen op de station hebben zaden meer gelegenheid om te ontsnappen;
- op het baanvak tussen de stations komen de treinen alleen langs in hoge snelheid, waardoor de harde wind afkomstig van de voorbijrazende treinen in belangrijke mate negatief van invloed is op de vestiging van soorten.

Voor Klein Robertskruid geldt dat de mees-

soort zich hier dus goed handhaven. Opvallend in dat opzicht is de verspreiding in Cornwall. De plant groeit daar over het algemeen in kustregio's. De soort breidt zich momenteel via de heggen van Cornwall uit. Volgens ALLEN (2001) komt dit door het intensieve beheer van deze heggen. Op vergelijkbare wijze als langs het spoor biedt het intensieve beheer hier blijkbaar ook voordelen voor de plant.

DE ZAADVERSPREIDING

De zaden van *Geranium*-soorten, waaronder Klein robertskruid, hebben een natuurlijk verspreidingsvermogen van hooguit enkele meters per jaar. Dit verspreidingsmechanisme is gericht op het in stand houden en uitbreiden van de bestaande populaties en niet op het koloniseren van nieuwe groeiplaatsen (Bouman et al., 2000). Verspreiding over grote afstand zal dus op een andere manier plaats moeten vinden. De uitbreiding langs het spoor gaat desondanks ongewoon snel. De slinger vruchten kunnen aan bepaalde vrij gladde oppervlakten, zoals raamkozijnen van treinen, blijven kleven waardoor ze toch over grote afstanden getransporteerd worden (Hügin et al., 1995).

DE VOORDELEN VAN HET SPOOR

Door de snelle en sterke opwarming biedt het stenige ballastbed van het station en spoor, ondanks de intensieve bestrijding van onkruid, een ideale standplaats voor deze zuidelijke soort. Een ander voordeel is het feit dat Klein robertskruid in het algemeen kiemt in de nazomer en de herfst, in de winter krachtige rozetten ontwikkeld en bloeit vroeg in het jaar, voordat eind mei/begin juni met de onkruidbestrijding wordt begonnen. De soort is een winterannuel, die de droge zomerperiode als zaad overleeft. Hierdoor is de soort in staat de droge zomer te overbruggen. Er zijn vrij weinig plantensoorten met deze eigenschappen en dus weinig soorten die met Klein robertskruid kunnen concurreren (Hügin et al., 1998).

EEN FERROVIATISCHE SOORT?

In Nederland wordt Klein robertskruid beschouwd als een van stedelijke milieu afhankelijke soort. Hiermee worden soorten bedoeld die in Nederland sterk zijn gebonden aan urbane biotopen en daarbuiten nagenoeg ontbreken (Denters, 1999). Klein robertskruid kan ook gezien worden als een "ferro-

te waarnemingen in Midden-Europa (inclusief Nederland) afkomstig zijn van spoorwegstations en -beddingen. Meestal betreft het minder intensief gebruikte sporen en locaties in of nabij stations. Tot de zoomgemeenschappen, de kenmerkende standplaats in het oorsprongsgebied, schijnt de soort niet doorgedrongen te zijn. Dit lijkt te bevestigen dat Klein robertskruid voorlopig als ferroviatische soort te beschouwen is.

VAN STATION NAAR STATION EN VERDER

De verspreiding van Klein robertskruid vanuit het zuiden naar Midden-Europa heeft in eerste instantie plaats kunnen vinden via het spoor omdat hier een warm microklimaat aanwezig is. De verplaatsing heeft waarschijnlijk grotendeels plaatsgevonden van station naar station. De kans dat het zaad hier kan kiemen is groter dan langs het baanvlak. Vanuit deze groeiplaatsen kan de soort zich, waarschijnlijk in veel langzamer tempo, uitbreiden naar andere locaties langs het spoor, het verspreidingsvermogen van Klein robertskruid is immers niet groot. Voor verdere verspreiding zijn mogelijk andere manieren van verspreiding verantwoordelijk. De vindplaats in Maastricht nabij een spoorwegovergang biedt misschien een aanknopingspunt. Zaden kunnen hier opgepakt worden door automobilisten, fietsers en wandelaars om naar plaatsen elders langs wegen, in en buiten de stad, te worden getransporteerd. Hier bevinden zich immers ook vele potentiële groeiplaatsen zoals stoepranden, industrieterrein, bespoten bermen en dergelijke.

Mogelijk dat treinen die lange afstanden afleggen van Zuid-Europa naar Nederland hebben bijgedragen aan de verspreiding. Denk bijvoorbeeld aan de autoslaaptreinen naar Italië en Zuid-Frankrijk. Via de de profielen van de banden kunnen vele zaden op Nederlandse stations belanden. Voor de vindplaats in Maastricht ligt het echter meer voor de hand dat de zaden afkomstig zijn vanuit Visé. Deze groeiplaats ligt net iets meer dan 10 kilometer van Maastricht verwijderd.

MEERDERE VONDSTEN GEVRAAGD

Vanwege de relatieve onbekendheid van Klein robertskruid is er waarschijnlijk nog geen goed beeld van de verspreiding in Limburg en Nederland. Het is goed mogelijk dat de soort op veel locaties over het hoofd is gezien. Het bestand van het Natuurhistorisch Genootschap bevat in ieder geval nog geen enkele vondst van Klein robertskruid. Oorzaak is waarschijnlijk dat de plant op het eerste gezicht moeilijk te herkennen is, niet echt bekend is en het een neofyt betreft. Neofyten staan vaak minder in de belangstelling dan de inheemse wilde planten. Bovendien wordt, hoewel op stations veel mensen komen, op deze plaatsen niet bewust geïnventariseerd. Hopelijk is dit artikel een aanleiding om extra goed op de flora op en rond stations te letten. Daarnaast kunnen vernieuwde spoorweginventarisaties vergelijkbaar met die van Koster (1985) leiden tot een beter beeld van de verspreiding van deze soort. Kijk wel goed uit, zoals gezegd wordt de soort vaak aangetroffen in de nabijheid van Robertskruid.

SUMMARY

STATION TO STATION

THE RAPID PROGRESS OF GERANIUM PURPUREUM

Geranium purpureum Vill. is a Mediterranean-Atlantic species that has been extending its range in Central Europe over the last decade. It is found there mostly alongside railway lines and at stations, because of the warm microclimate. Most specimens have found at railway stations. The current theory is that railway species (ferroviatic species) do not disperse continuously along railroads but go from station to station. The main reasons are the more variable environment at the stations and better opportunities for germination. In the Netherlands, too, the species has been most frequently found near railway stations. In fact, it is quite possible that the species also spreads mainly from station to station here.

In addition, dispersion to other locations is to be expected. This may already have happened in many places, because *Geranium purpureum* can easily be overlooked.

LITERATUUR

- ALLAN, D.R., 2001. The flora of Gosport and Hampshire (UK). DEB'S WEB, Flora, Conservation & Natural History, Gosport, Hampshire (UK).
- BAKER, 1955. *Geranium purpureum* Vill. And *G. robertianum* L. in the British Flora. I: *Geranium purpureum*. Watsonia, Journal of the Botanical Society of the British Isles 3: 160-167.
- BAKER, 1956. *Geranium purpureum* Vill. And *G. robertianum* L. in the British Flora. II: *Geranium robertianum*. Watsonia, Journal of the Botanical Society of the British Isles 5: 270-279.
- BRANDES, D. & F. OPPERMAN, 1995. Strassen, Kanäle und Bahnanlagen als lineare Strukturen in der Landschaft sowie deren Bedeutung für die Vegetation. Bericht der Reinh. Tüzen-Ges. 7: 89-110.
- BOUMAN, F., D. BOESEWINKEL, R. BREGMAN, N. DEVENTE & G. OOSTERMEIJER, 2000. Verspreiding van zaden. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- DENTERS, 1997. Bijzondere vondsten in FLORON-regio "Groot-Amsterdam", waarnemingen uit 1980-1997. FLORON Nieuwsbrief district Groot-Amsterdam 24: 3-56.
- DENTERS, 1999. De flora van het Urbaan district. Gorteria 25 (4): 65-76.
- HOHLA, M., 1998. Flora der Bahnanlagen im Bereich von Schärdigs bis Wels. Naturkundliche Station der Stadt Linz. ÖKO L 20(2):3-19.
- HÜGIN, G., J. MAZOMEIT & P. WOLFF, 1995. *Geranium purpureum* - ein weit verbreiteter neophyt auf eisenbahnschotter in Südwestdeutschland. Floristische Rundbriefe 19 (1): 37-41.
- KOSTER, A., 1985. Botanische waarnemingen op spoorwegterreinen in 1985. Adviesgroep vegetatiebeheer; notitie nr. 9. Wageningen.
- KULBROCK, G. & P. KULBROCK, 1996. Der Purpur-Storchschnabel (*Geranium purpureum* Vill.) - erste Funde im Ostmünsterland. Natur und Heimat, 56 (1): 21-22.
- LAMBINON, J., J.-E. DE LANGHE, L. DELVOSALLE & J. DUVIGNEAUD, 1998. Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en de aangrenzende gebieden (Pteridofyten en Spermatofyten). Derde druk. Nationale plantentuin van België, Meise.
- LAUBER, K. & G. WAGNER, 1998. Flora Helvetica. Verlag Paul Haupt Berne, Bern/Stuttgart/A Wein.
- MEIJDEN, R. VAN DER & W.J. HOLVERDA, 1991. Nieuwe vondsten van zeldzame planten in 1988, 1989 en 1990. Gorteria 16 (5/6): 125-146.
- MEIJDEN, R. VAN DER, W.J. HOLVERDA, J.J. VERMEULEN & E.J. WEEDA, 1994. Nieuwe vondsten van zeldzame planten in 1991 en 1992. Gorteria 19 (5/6): 117-154.
- MEIJDEN, R. VAN DER, L. VAN DUUREN & L.H. DUISTERMAAT, 1996a. Standaardlijst van de Nederlandse flora 1996. Overzicht van de wijzigingen sinds 1990. Gorteria 22 (1/2): 1-5.
- MEIJDEN, R. VAN DER, W.J. HOLVERDA, L.H. DUISTERMAAT, 1996b. Nieuwe vondsten van zeldzame planten in 1993, 1994 en 1995. Gorteria 22 (3/4): 57-80.
- MEIJDEN, R. VAN DER, 1996. HEUKELS' FLORA VAN NEDERLAND. 22e druk. Rijksherbarium/Hortus Botanicus, Rijksuniversiteit Leiden, Leiden/Wolters-Noordhoff, Groningen.
- STACE, C., 1997. New flora of the British isles. Second edition. Cambridge University press. The Pitt Building, Cambridge.
- STACE, C., 1999. Fieldflora of the British isles. Cambridge University press. The Edinburgh Building, Cambridge.
- STOLWIJK, P.F. & O.G. ZIJLSTRA, 1997. Bijzondere vondsten FLORON-FWT 1995. Nieuwsbrief FLORON-FWT 16, Enschede.

NOOT

1. FLORBASE is een bestand met plantensoort-waarnemingen op 1 x 1 kilometerhokniveau. Het bestand bestaat uit gegevens van provincies, particulieren, terreinbeheerders organisaties en instituten.