

HOE IS HET EIGENLIJK MET ONZE ZINKFLORA GESTELD?

J.H. Willems, Parklaan 6, 3722 BE Bilthoven

"Onze unieke zinkflora in het Geuldal bij Epen is een kostbaar bezit, waarvan de betekenis verre uitgaat boven het feit, dat hier twee of drie planten haar enige groeiplaats binnen onze landsgrenzen vinden".

J. Heimans, 1937.

"Geen nieuws is goed nieuws", zo luidt een bekend gezegde waarmee veelal een periode van geen of weinig contact tussen mensen wordt afgedaan. Het is inmiddels enkele tientallen jaren geleden dat er in een overzichtsartikel aandacht is gegeven aan het areaal en de kwaliteit van onze zinkflora (POOL, 1968). Sedertdien is er in officiële publicaties weinig nieuws verschenen over de toestand van de zinkflora in ons land.

In de voorbije decennia is er in Nederland veel aandacht geschonken aan het creëren van "nieuwe natuur". Dit gebeurde soms met inzet van onorthodoxe middelen en met wisselend resultaat. De vraag kan dan ook gesteld worden of deze activiteiten in een aantal gevallen niet ten koste zijn gegaan van de inspanningen voor het behoud van reeds bestaande natuurwaarden. Deze bijdrage wil de aandacht vestigen op een uiterst waardevol, maar thans zeer bedreigd element van onze inheemse flora, namelijk de zinkplanten in het Boven-Geuldal bij Epen, in de hoop dat er voor deze plantensoorten een toekomstperspectief kan worden geschapen.



FIGUUR 1

Het assortiment plantensoorten dat Eli Heimans als onze zinkflora beschouwde en afbeeldde in zijn boek "Uit ons Krijtland" (HEIMANS, 1911).

DE ZINKFLORA

De eerste aanwijzing voor de aanwezigheid van zinkplanten in ons land dateert al van 1837 toen het voorkomen van het Zinkviooltje (*Viola calaminaria*) te Gulpen werd geconstateerd (ADEMA, 1980). In het begin van de 20^e eeuw werd het duidelijk dat behalve het Zinkviooltje er nog meer plantensoorten zijn die in het Geuldal voorkomen en die sterk afhankelijk zijn van de aanwezigheid van zware metalen in de bodem, met name van het element zink (HEUKELS, 1900; 1909; HEIMANS, 1911). Het is vooral Heimans geweest die in zijn landschapsoecologische studie "Uit ons Krijtland" (HEIMANS, 1911) nadrukkelijk de aandacht heeft geves-

tigd op deze bijzondere planten in het Boven-Geuldal. Behalve het reeds genoemde Zinkviooltje bleken nog andere soorten tot de zinkflora te behoren zoals Zinkengelsgras (*Armeria maritima* var. *halleri*), Blaas- of Witte silene (*Silene vulgaris* ssp. *vulgare*), Alpen- of Zinkboerenkers (*Thlaspi caerulescens* ssp. *calaminare*), Schapegras (*Festuca ovina* ssp. *calaminaria*) en de zeer zeldzame Zinkveldmuur (*Minuartia verna* var. *hercynica*). (HEUKELS, 1909; HEIMANS, 1911; POOL, 1968; DE LANGHE et al., 1983) (figuur 1). Door WESTHOFF et al., (1973) werd bovendien ook nog Zinklepelblad (*Cochlearia pyrenaica*) tot de zinkflora van ons land gerekend. Van het genoemde assortiment zinkplanten is het vooral het lang-

durig en fel geelbloeiende Zinkviooltje dat als het vlaggenschip van de hele zinkflora kan worden beschouwd (figuur 2).

Het is opmerkelijk dat HEUKELS (1909) Zinkengelsgras niet noemt als voorkomend in Zuid-Limburg maar er wel een volksnaam uit die regio van vermeld, namelijk Grasbloem, wellicht omdat deze soort indertijd al een populaire tuinplant was.

De nomenclatuur van de plantensoorten in dit artikel is volgens DE LANGHE et al. (1983).

VROEGERE VERBREIDING

In het stroomgebied van de Geul komt de zinkflora niet alleen binnen onze landsgrenzen



FIGUUR 2
Bloeiende Zinkviooltjes
(*Viola calaminaria*) op de
steile linkeroever van de
Geul ter hoogte van de
Heimansgroeve in juli
2003 (foto: J.H. Willems).

voor, maar ook stroomopwaarts in België. Het verspreidingsgebied ervan strekt zich nog verder oostelijk en zuidelijk in Duitsland en België uit. Het areaal had als kerngebieden de directe omgeving van de ertsmijnen in Kelmis (La Calamine) en de Breiniger Berg nabij Aken. Hier floreerden de zinkplanten op de vele storthopen die het afval bevatten van de erts-exploitatie (HEIMANS, 1937; SCHWICKENRATH, 1944; POOL, 1968). Dit was een geheel andere situatie dan zich in het Boven-Geuldal voorded, waar de zinkplanten uitsluitend in het overstromingsgebied van de Geul voorkwamen en waar van tijd tot tijd zinkhoudend slib op de dalbodem werd gedeponeerd (JONGMANS *et al.*, z.j.). HEUKELS (1909) geeft als are-

aal van de zinkflora derhalve de volgende beschrijving: "Het Zinkviooltje komt op zinkhoudende bodem, vooral in het Akenerbekken voor, en is bij ons in Zuid-Limburg bij Gulpen, Cottessen, Epen en Mechelen menigvuldig gevonden". In de enkele jaren eerder verschenen *Schoolflora* vermeldt HEUKELS (1900) als verspreidingsgebied voor het Zinkviooltje nog neutraal "Langs de Geul in Zuid-Limburg". In de meest recente Heukels' *Flora* (VAN DER MEIJDEN, 1996) wordt over het voorkomen van het Zinkviooltje in ons land opgemerkt: "Zeer zeldzaam in Zuidlimburgs district". Een uitvoerige beschrijving van de "beroemde zinkflora" dateert uit de periode kort na de tweede Wereldoorlog. In enkele wandelgidsen

voor Epen en omgeving wordt met betrekking tot de zinkflora opgemerkt, dat deze "in hoge mate gekenmerkt is door grote hoeveelheden Zinkviooltjes, Zinkboerenkers en Zinkengelsgras" (JONGMANS, 1945; JONGMANS *et al.*, z.j.). Uitvoerig wordt in deze boekjes ook ingegaan op de toendertijd al duidelijke achteruitgang van de zinkflora en de mogelijke oorzaken ervan. Als belangrijkste reden wordt de kalkbemesting van de Geulweiden genoemd in het gebied van de landsgrens tot Gulpen. Nabij Gulpen is er al op natuurlijke wijze kalk naar de Geul aangevoerd door de talrijke zijbeekjes die in de Geul uitmonden, waardoor nabij Gulpen de natuurlijke arealgrens van de zinkflora ligt. Het is in dit verband interessant dat JANSSEN & SCHAMINEE (2003) ook nog het verder stroomafwaarts gelegen Meerssen als groeiplaats van het Zinkviooltje noemen.

Over de abundantie of plantdichtheid van vooral de in het oog springende Zinkviooltjes worden in het verleden vaak opmerkingen gemaakt, waardoor het nu nog mogelijk is hiervan een indruk te krijgen. Zo spreekt DE WEVER (1928) over het feit, dat in mei de Geulweiden op sommige plekken geel zien van de Zinkviooltjes. Afgaande op dergelijke beschrijvingen is de zinkflora tot halverwege de vorige eeuw nog redelijk intact gebleven. In de tweede helft van de veertiger jaren vermeldt ook VAN SCHAÏK (1947) nog grote hoeveelheden Zinkviooltjes langs de oevers van de Geul en de aangrenzende weilanden. Ter illustratie is er bij de opmerkingen over de zinkflora ook een foto van de Wever afgebeeld waarop een enorme dichtheid aan bloempjes van het Zinkviooltje te zien is over een betrekkelijk groot oppervlak (figuur 3). Hierbij moet worden opgemerkt dat deze foto dateert van enkele decennia voordat het boek verscheen. Ofschoon niet met dat oogmerk gefotografeerd, is er toch ook iets van de indertijd lage en open vegetatiestructuur op de foto te zien. Hetzelfde geldt ook voor een andere foto, die gemaakt is nabij de nog bestaande voetbrug over de Geul bij de Hoeve Vernelsberg (figuur 4).



FIGUUR 3
Ondanks het feit dat het een zwart-wit foto is, is duidelijk het grote aantal bloeiende Zinkviooltjes (*Viola calaminaria*) verspreid over een tamelijk groot oppervlak te zien. De omringende vegetatie is opener en lager dan tegenwoordig het geval is. De foto is gemaakt te Hurpesch, halfweg tussen Mechelen en Epen (foto: A. de Wever, 1918).

HUIDIGE SITUATIE

De achteruitgang van de zinkflora waarvan JONGMANS *et al.* (z.j.) al gewag maken, heeft zowel betrekking op de inkrimping van het areaal als op de abundantie van de soorten. Ofschoon genoemde auteurs nog geen groot alarm slaan, uiten zij toch de wenselijkheid van het reserveren van percelen grasland langs de Geul om deze te vrijwaren van kalkbemesting

en "het wegplukken door bezoekers". Sedert de jaren vijftig bestaat er een pacht-reservaat op de linkeroever van de Geul, ter hoogte van de voormalige boerderij Ter Graat, ongeveer tegenover de Heimansgroeve. Dit is momenteel de enige plaats waar ik de afgelopen jaren nog enkele zinksoorten heb aangetroffen. De groeiplaats heeft een oppervlak van slechts enkele tientallen vierkante meters en is gelegen op de afkalvende bovenrand van een buitenbocht van de Geul, met als gevolg dat natuurlijke geomorfologische processen deze groeiplaats jaarlijks in oppervlak doen afnemen (figuur 5). Pollen gras met daarin Zinkviooltjes zijn soms te vinden op de steile, vrijwel onbegroeide oever, waar ze ongetwijfeld weggespoeld worden door hogere waterstanden in de winter. De hier gemaakte vegetatieopnamen laten duidelijk zien dat het aandeel van de twee zinksoorten in de vegetatie zeer gering is. In de vegetatie zijn een aantal jonge planten van het Zinkviooltje gevonden, terwijl de Zinkboerenkers rijpe zaden had gevormd. De vegetatie wordt ter plaatse nogal intensief door koeien begraaasd. De soortenrijkdom van de vegetatie per vierkante meter is aanzienlijk maar er komen, afgezien van de zinkplanten, geen andere zeldzame of anderszins opmerkelijke soorten in voor (tabel I).

VEGETATIES MET ZINKPLANTEN

De vegetatie waarin in Zuid-Limburg de zinksoorten zijn aangetroffen is eertijds beschouwd als een aparte Zinkviooltjes klasse (*Violetea calaminariae*) met daarin de enige Zinkviooltjesassociatie (*Violetum calaminariae*) (WESTHOFF & DEN HELD, 1969). Deze associatie is voor het eerst beschreven in 1931 door Schwickenrath, die nadien aan deze plantengemeenschap nog uitvoerig aandacht heeft geschonken in een inmiddels klassiek geworden boek (SCHWICKENRATH, 1944). De door deze onderzoeker in zijn studiegebied Breiniger Berg en omgeving gemaakte vegetatieopnamen laten zien dat in elk ervan bijna alle bovengenoemde karakteristieke zinksoorten aanwezig zijn, veelal met een hoge bedekkingsgraad. Afhankelijk van de aangrenzende vegetatie onderscheidt hij een kalkrijke en een kalkarme variant binnen de Zinkviooltjesassociatie. De floristische relatie tussen de zinkvegetatie en aangrenzend kalkgrasland blijkt overduidelijk uit Schwickenrath's studie. Deze relatie is ook nadien nog diepgaand bestudeerd

FIGUUR 4
Ansichtkaart met Zinkviooltjes (*Viola calaminaria*) op de linker Geuloever nabij de voetbrug tussen de Hoeve Vernelsberg en Heimansgroeve (foto: Hub. Leufkens, omstreeks 1950).



TABEL I

Vegetatie-opnamen in het zinkplantenreservaat in het Boven-Geuldal op de linker oever van de Geul, tegenover de Heimansgroeve (2 juli 2003). Bedekkingcodes naar BARKMAN et al. (1964).

Oppervlak (m ²)	I	I	
Totale bedekking (%)	95	95	
Aantal hogere planten	16	20	
			Wetenschappelijke naam
Nederlandse naam			
Gewoon struisgras	2a	2m	<i>Agrostis capillaris</i>
Grasklokje	+p	+p	<i>Campanula rotundifolia</i>
Gewone hoornbloem	+a	2m	<i>Cerastium fontanum</i>
Klein streepzaad	+p	1a	<i>Crepis capillaris</i>
Rood zwenkgras	2a	2b	<i>Festuca rubra</i>
Glad walstro	+p	+p	<i>Galium mollugo</i>
Kleverig walstro		1p	<i>Galium uliginosum</i>
Witbol	2a	2b	<i>Holcus lanatus</i>
Margriet	1b	+p	<i>Leucanthemum vulgare</i>
Engels raaigras		+p	<i>Lolium perenne</i>
Kleine bevernel	+a	2a	<i>Pimpinella saxifraga</i>
Smalle weegbree	2a	+p	<i>Plantago lanceolata</i>
Tormentil		+p	<i>Potentilla erecta</i>
Scherpe boterbloem	1b	2b	<i>Ranunculus acris</i>
Veldzuring	2a	2a	<i>Rumex acetosa</i>
Rode klaver		+p	<i>Trifolium pratense</i>
Witte klaver	2a	+a	<i>Trifolium repens</i>
Gewone ereprijs		+p	<i>Veronica chamaedrys</i>
			Zinkplanten
Zinkboerenkers	+p	+r	<i>Thlaspi caerulescens</i> ssp. <i>calaminare</i>
Zinkviooltje	1a	1b	<i>Viola calaminaria</i>
			Moslaag
Haakmos	2b		<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>
Groot laddermos	1b		<i>Pseudoscleropodium purum</i>



FIGUUR 5

De wellicht laatste groeiplaats van enkele zinkplanten in ons land. Duidelijk is de afkalvende steile oever te zien aan de bovenrand waarvan Zinkviooltje (*Viola calaminaria*) en Zinkboerenkers (*Thlaspi caerulescens* ssp. *calaminare*) zich hebben gehandhaafd in september 2003 (foto: J.H. Willems).

1937). Deze auteur maakt tevens aannemelijk dat de zinkflora in dit gebied al heel oud is en waarschijnlijk als glaciaal-relict van alpiene herkomst is te beschouwen.

CONCLUSIES

Sedert ik halverwege de vijftiger jaren het Zinkviooltje en andere zinkplanten voor het eerst zag langs het voetpad tussen Mechelen en Hurpesch tijdens een van de befaamde pinksterexcursies van de afdeling Limburg van de Nederlandse Geologische Vereniging, ben ik getuige geweest van de gestadige degradatie van de zinkflora in ons land. Toen in de zeventiger jaren van de vorige eeuw de "Actie Geuldal" werd gevoerd, met het doel grote delen van het gebied aan te kopen, kwamen verscheidene zinksoorten nog voor tussen Mechelen en de Bovenste Molen te Epen. Vooral aan de bovenranden van het zomerbed van de Geul en onder het prikkeldraad als perceelscheiding waren de zinkplanten nog verspreid over het hele gebied aan te treffen. Omdat daarmee ook de zaadbronnen nog heren der verspreid voorkwamen en bovendien een substantieel oppervlak van de graslanden onttrokken werd aan de agrarische bestemming, leek een fors herstel van de zinkflora in het Boven-Geuldal een kwestie van tijd. Helaas is dit niet het geval geweest.

In dezelfde die tijd groeiden en bloeiden Zinkviooltje, Zinkboerenkers, Zinkengelsgras en Zinksilene nog uitbundig op een dijkvormig aardwerk langs de Geul nabij de voorde bij Hoeve Birven. Helaas is deze groeiplaats verloren gegaan bij de aanleg ter plaatse van een be-

door ERNST (1976) waarbij ook chemische analyses werden uitgevoerd van zowel bodem als van een aantal plantensoorten. Al eerder was door KURRIS & PANIER (1925) aangetoond dat de overstromingsgrens van de Geul tevens de grens van het voorkomen van het Zinkviooltje was en dat deze soort een hoge concentratie zink kon bevatten.

In de huidige zienswijze betreffende de syntaxonomische positie van de Zinkviooltjesgemeenschap in ons land, wordt deze beschouwd als een Subassociatie *violetosum calaminariae* van de Associatie van Schapegras en Tijn (*Festucetum - Thymetum serpilli*), behorende tot de Klasse der droge graslanden (*Koelerio - Corynephoretea*) (SCHAMINEÉ et al., 1996). De zinkflora komt in twee verschillende biotopen voor: op plekken waar ertsaders met zware metalen dicht aan de oppervlakte komen en op secundaire plaatsen in het Geuldal waar zink-

en loodhoudend slib ten gevolge van overstromingen is afgezet. Tijdens en na de ertsontginning is het eerstgenoemde biotoop ongetwijfeld enorm uitgebreid door de vele afvalhopen en stortbergen. Hier floreert nog steeds een goed herkenbare zinkvegetatie zoals beschreven door SCHWICKENRATH (1944), terwijl in het Geuldal de zinkplanten als een inslag in een stroomdalgrasland voorkomen, in dit geval een grasland dat veel soorten gemeen heeft met het Glanshaververbond (*Arrhenatherion elatioris*). Het is nogal opmerkelijk dat er in ons land weinig of geen gepubliceerde vegetatieopnamen met daarin zinkplanten beschikbaar zijn.

De zinkplanten hebben zich in het stroomdal van de Geul kunnen vestigen nadat de bossen in de dalbodem waren gekapt, een proces dat wellicht reeds een paar duizend jaar geleden plaatsvond. De vroegste ertsexploitatie dateert reeds uit de Romeinse tijd (HEIMANS,



FIGUUR 6

Als een gevolg van zware regenval kan de Geul van tijd tot tijd een deel van het winterbed overstroom. Hierdoor kan slib met zware metalen ook buiten het zomerbed worden gedeponeerd. Deze foto is in stroomopwaartse richting gemaakt vanaf het voetpad van de Hoeve Vernelsberg naar de voetgangersbrug over de Geul in februari 2002 (foto: Jorien M. Willems).

tonnen goot in de Geulbedding. Tijdens een aantal zoektochten in het Geuldal in 2002 en 2003 heb ik alleen nog het Zinkviooltje en Zinkboerenkers in het reservaatgebied aangetroffen. Dit wil niet zeggen dat er hier of daar niet nog kleine restpopulaties aanwezig kunnen zijn. Het feit dat de zinkflora voorkomt in de Habitatrichtlijn betekent dat er door de overheid alles in het werk moet worden gesteld om deze ernstig bedreigde soorten voor ons land te behouden (JANSSEN & SCHAMINEÉ, 2003). Om effectieve beschermingsmaatregelen te nemen is het noodzakelijk inzicht te hebben in de oecologie en levensstrategie van de afzonderlijke soorten. Het is verbazingwekkend hoe weinig bekend is over de levensstrategieën en andere eigenschappen van deze bijzondere soorten. Illustratief hiervoor is het feit dat er geen informatie beschikbaar is over het al dan niet hebben van een persistente zaadvoorraad van deze soorten in de bodem. Als dit het geval zou zijn, zou dit sterk kunnen bijdragen tot een succesrijk herstelprogramma van de betrokken soorten.

Als de conclusie van KAKES (1980) juist is, namelijk dat de teruggang van de zinkflora méér veroorzaakt wordt door de bemesting, die het wankele evenwicht tussen zink-tolerante en niet-tolerante soorten verstoort, dan door het teruglopen van het zinkgehalte in de bodem, dan biedt dit een gunstig perspectief voor herstel ervan. De invloed van de bemesting kan door een aangepast (maai-)beheer worden teruggedrongen. Hierdoor kan de vegetatiestructuur lager en opener worden waardoor meer licht tot op de bodem kan doordringen, waardoor kiemings- en vestigingskansen van planten groter worden. Door de Zinkboerenkers is zowel in 2002 als 2003 rijp zaad geproduceerd en zijn er enkele juveniele planten van het Zinkviooltje aangetroffen in wat wellicht het laatste bastion van onze zinkflora is. Dit kan als een gunstig uitgangspunt voor mogelijke handhaving en uitbreiding van deze soorten worden beschouwd.

Een andere reden die restauratie kansrijk maakt in ons land is het feit dat bovenstrooms in het Belgische Geuldal nog het volledige assortiment zinkplanten aanwezig is, waardoor zaadverspreiding stroomafwaarts mogelijk is. Een internationale aanpak van de restauratie van de zinkflora in het hele areaal is een absolute voorwaarde om deze op langere termijn te behouden. Het is bovendien noodzakelijk op korte termijn een gedegen autoecologische en demografische studie te starten om herstelplannen een betrouwbaar fundament te verschaffen. Een ander positief ge-

ven voor de mogelijkheid om de zinkflora voor ons land te behouden is het feit dat overstroming van het winterbed nog steeds van tijd tot tijd plaatsvindt, waardoor zaden en zinkhoudend slib op Nederlands grondgebied gedeponeerd kunnen worden (figuur 6). "Geen nieuws" heeft voor wat onze zinkflora betreft bepaald geen "goed nieuws" betekend. Integendeel. De vraag die in de titel is gesteld, kan daarom niet anders dan eenduidig beantwoord worden: het is met onze zinkflora zeer slecht gesteld. Voor herstelmaatregelen is het thans vijf vóór twaalf. Vijf seconden, wel te verstaan.

SUMMARY

THE PRESENT STATE OF THE ZINC-TOLERANT FLORA IN THE NETHERLANDS

This paper deals with the past and present situation of the flora occurring on soils with a high concentration of heavy metals, mainly zinc (Zn) and lead (Pb). Although conditions are not favourable for plant life on soils contaminated by heavy metals, a few species, the so-called zinc plants, have adapted to the toxic environmental conditions.

One of the very few areas in Europe where a number of zinc plants can be found is the border area where Belgium, Germany and the Netherlands adjoin. In Belgium and Germany, zinc and lead have been mined for centuries, up to World War II. The metal-tolerant plants can be found in former mining areas and on waste heaps there. Across the border, in the Netherlands, sludge and sand rich in zinc have been deposited by the river Geul, creating the right habitats for zinc-tolerant species.

Characteristic taxa are *Viola calaminaria*, *Armeria maritima*, var. *halleri*, *Silene vulgaris* ssp. *vulgare*, *Thlaspi caerulescens* ssp. *calaminare*, *Festuca ovina*, ssp. *calaminaria*, *Cochlearia pyrenaica* and the extremely rare *Minuartia verna* var. *hercynica*. Nomenclature follows De Langhe et al. (1983).

From the 1950s onwards, both the distribution area and the species abundance in the Dutch areas have decreased, as a consequence of changes in the agricultural use of the former semi-natural grasslands, viz., by the application of large amounts of artificial fertilizer. The current distribution area of the zinc plants has decreased dramatically, to less than one acre. Field sur-

veys over the past few years have shown that probably only *Viola calaminaria* and *Thlaspi caerulescens* ssp. *calaminare* are still present in the Dutch part of the distribution area, albeit in alarmingly low numbers. Speedy and effective restoration measures, based on research into the life histories and demographic features of these species, are needed to preserve this group of zinc plants, which is of European importance, for the Netherlands.

LITERATUUR

- ADEMA, F., 1980. *Viola calaminaria* (DC.) Lej. In: Mennema, J., A.J. Quené-Boterenbrood & C.L. Plate. Atlas van de Nederlandse Flora I. Kosmos, Amsterdam: 207.
- BARKMAN, J.J., H. DOING & S. SEGAL, 1964. Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. Acta Botanica Neerlandica 13: 394-419.
- ERNST, W., 1976. Oecologische Grenze zwischen *Violetum calaminariae* und *Gentiano-Koelerietum*. Berichten Deutsches Botanisches Gesellschaft 89: 381-390.
- HEIMANS, E., 1911. Uit ons Krijtland. Versluys, Amsterdam.
- HEIMANS, J., 1937. De oorsprong van de Zinkflora aan de Geul. Natuurhistorisch Maandblad 26 (1): 11-12, (2): 15.
- HEUKELS, H., 1900. Geïllustreerde Schoollflora voor Nederland. Noordhoff, Groningen.
- HEUKELS, H., 1909. De Flora van Nederland. Deel II, Brill, Leiden - Noordhoff, Groningen.
- JANSSEN, J.A.M. & J.H.J. SCHAMINEÉ, 2003. Europese natuur in Nederland. Habitattypen. KNNV Uitgeverij, Utrecht.
- JONGMANS, R.W., 1945. Geologische bezienswaardigheden in Epen en omgeving. Jaarverslag Geologisch Bureau 1942-1943, no. 1.
- JONGMANS, R.W., W.J. JONGMANS & S.J. DIJKSTRA, ZONDER JAARTAL. Epen. Wandelgids.
- KAKES, P., 1980. Genecological investigations on zinc plants. Academisch Proefschrift. Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.
- POOL, D.J.W., 1968. De Zinkflora van het Geuldal. In: Ons Krijtland Zuid-Limburg IV. Wetenschappelijke Mededeling 76. KNNV, Hoogwoud: 62-67.
- KURRIJ, F. & J. PAGNIER, 1925. Botanisch-Chemische waarnemingen over de zinkvegetatie van Epen. Natuurhistorisch Maandblad 14 (6): 86-89.
- LANGHE DE, J.E., L. DELVOSALLE, J. DUVIGNEAUD, J. LAMBINON & C. VANDEN BERGHEN, 1983. Flora van België, het Groothertogdom Luxemburg, Noord-Frankrijk en aangrenzende gebieden. Nationale Plantentuin van België, Meise.
- MEIJDEN, R. VAN DER, 1996. Heukels' Flora van Nederland. Wolters-Noordhoff, Groningen.
- SCHAMINEÉ, J.H., A.H.F. STORTELDER & E.J. WEEDA, 1996. De Vegetatie van Nederland. Deel 3. Plantengemeenschappen van graslanden, zomen en droge heiden. Opulus Press, Uppsala/Leiden.
- SCHWICKENRATH, M., 1944. Das Hohe Venn und seine Randgebiete. Vegetation, Boden und Landschaft. Gustav Fischer, Jena.
- SCHAIK VAN, D.C., 1947. Spiegel van Nederland. Limburg. Kinheim, Heiloo.
- WESTHOFF, V. & A.J. DEN HELD, 1969. Plantengemeenschappen in Nederland. Thieme & Cie, Zutphen.
- WESTHOFF, V., P.A. BAKKER, C.G. VAN LEEUWEN, E.E. VAN DER VOO & I.S. ZONNEVELD, 1973. Wilde Planten. Flora en vegetatie in onze natuurgebieden. Deel 3: De hogere gronden. Vereniging tot Behoud van Natuurmonumenten in Nederland, 's Graveland.
- WEVER DE, A., 1928. Bloemkleuren van 't Zinkviooltje. Natuurhistorisch Maandblad 17: 65-66.