

Zinkvegetatie komt in Nederland alleen voor in de overstromingsvlakte langs de Geul in Zuid-Limburg. Deze vegetatie is sinds de tweede helft van de vorige eeuw sterk in omvang en kwaliteit achteruit gegaan. In dit artikel gaan we in op de sturende factoren die bepalend zijn voor het al dan niet voorkomen van zinkvegetatie in stroomdalgraslanden langs de Geul. Het doel is de oorzaken voor achteruitgang te bepalen en vast te stellen of herstel van de zinkvegetatie in Nederland binnen handbereik ligt.

## Zinkvegetatie

Langs de Geul is in het verleden zinkhoudend sediment afgezet, afkomstig van zink- en loodmijnen in La Calamine (Kelmis) en Plombières in België. Grootchalige zinkexploitatie vond plaats van 1806 tot omstreeks 1920. Na sluiting van de mijnen is de zinkindustrie tot ca 1950 doorgedaan met het verwerken van uit het buitenland aangevoerde ertsen. Op de zinkhoudende afzettingen langs de Geul heeft zich in de afgelopen eeuwen een vegetatie ontwikkeld die gerekend wordt tot de sub-associatie violetosum calaminiariae van de Associatie van Schapengras en Tijm (*Festuco-Thymetum serpylli*). Deze vegetaties zijn half-natuurlijke graslanden op droge, kalkarme en niet te voedselrijke bodems en hebben een flora met diverse (onder)soorten en ecotypen die zijn aangepast aan de bijzondere bodemcondities. Kenmerkende soorten zijn Zinkviooltje (*Viola lutea* ssp. *Calaminaria*), Zinkboerenkers (*Thlaspi caerulescens*), Zinkschapegras (*Festuca ovina* ssp. *ophiolicola*), Zinkblaassilene (*Silene vulgaris*, zinkvorm) en Zinkengels gras (*Armeria maritima*, zinkvorm) (van de Riet et al., 2005; Willems, 2004).

## Achteruitgang

Zinkvegetaties zijn in Europa ernstig bedreigd en daardoor opgenomen in de Europese Habitatrictlijn (Habitattypen 6130). De Nederlandse zinkvegetaties zijn zogenaamde tertiaire vegetaties, die zich ontwikkeld hebben op locaties die indirect, via het water of via de lucht, vervuild zijn geraakt met metalen. Ze zijn daarmee verschillend van die van ertsaders (primaire zinkvegetaties) en storthopen (secundaire zinkvegetaties). Deze alluviale vegetaties zijn beperkt tot de overstromingsvlakten van kleine rivieren zoals de Geul en de Oker in Duitsland (van der Ent, 2007). Tot 1930 kwam zinkvegetatie veelvuldig voor langs de Geul tot voorbij Mechelen; rond 1970 was het areaal beperkt tot drie locaties ten zuiden van Epen, maar de zinkvegetatie is nu alleen nog aanwezig in één terrein: het zinkreservaat van Natuurmonumenten (tot 2007 in beheer bij Staatsbosbeheer). Dit gebied is in de jaren '50 gepacht en daarna aangekocht als reservaat en beheerd via zomerbegrazing met rundvee. Toch is de zinkvegetatie ook hier in omvang en kwaliteit achteruit gegaan. Er is nog maar 0,5 ha redelijk ontwikkelde, maar wel verruigde vegetatie aanwezig (van de Riet et al., 2005).

## Sturende factoren

Sinds 2006 wordt OBN-onderzoek uitgevoerd naar herstel en (her)ontwikkeling van zinkvegetaties in het Geuldal, met als einddoel tot een gefundeerd advies voor herstelbeheer te komen in zowel situaties waar nog zinkvegetatie aanwezig is als op locaties waar deze verdwenen is (Bobbink et al., 2008). Aangehouden is dat zinkvegetatie alleen nog voorkomt op zwak zure, matig gebufferde bodems (pH 5,0-5,5) met een relatief hoge zinkbeschikbaarheid (totaal Zn > 40  $\mu\text{mol g dw}^{-1}$  en

Zn/Ca > 0,8) in combinatie met een relatief lage fosfaatbeschikbaarheid in de bodem (Olsen-P < 1250  $\mu\text{mol L}^{-1}$ ) (fig. 1; Lucassen et al., 2008). Een tekort aan zink kan de groei van soorten behorend tot de zinkvegetatie sterk remmen.

Laboratoriumexperimenten hebben aangetoond dat grassen zowel bij een lage als een hoge zinkbeschikbaarheid kunnen profiteren van een verhoogde fosfaatbeschikbaarheid. De totale hoeveelheid zink die aangevoerd wordt via de Geul is nog steeds hoog genoeg voor een goede zinkflora, als gevolg van verplaatsing van bovenstroomse zinkhoudende sedimenten (Leenaers, 1991), al treedt geen tijdelijke verzuring tijdens hoge waterpeilen meer op, omdat het slib tegenwoordig geen vers actief pyriet (potentieel verzurend na droogval) meer bevat. Dit wijst erop dat niet alleen eutrofiëring maar ook alkalisering van de bodem (verlaagde Zn/Ca-ratio) heeft bijgedragen aan de achteruitgang van Zuid-Limburgse zinkvegetaties. Ook het landbouwkundige gebruik met toegenomen bekalking is hiervoor buiten het zinkreservaat verantwoordelijk (van de Riet et al., 2005).

Voorts draagt de aanwezigheid van populieren langs de Geul sterk bij tot de fosfaatverrijking van de bodem, naast de verhoogde fosfaatconcentraties in het rivierwater. Metingen in de periode 2006 t/m 2008 hebben aangetoond dat bladval van de vele populieren een bijdrage levert van 6-9 kg P/ha/jaar hetgeen veel hoger is dan de atmosferische depositie (0,1-0,5 kg P/ha/jaar). In het centrum van de meest zuidelijke meander van het reservaat, zijn het afgelopen jaar enkele populieren gekapt. Dit heeft echter geen zichtbaar effect gehad op de P-depositie in het reservaat. Al deze factoren hebben er in het al vijf decennia niet meer bemeste zinkreservaat toe geleid dat de bovenste 20 cm ernstig verrijkt is met P (fig. 1).

## Herstelmaatregelen

In het voorjaar van 2006 is een kleinschalig plagexperiment gestart in het zinkreservaat op plekken waar de zinkplanten al verdwenen waren. Zes proefvelden (3x3 m) werden aangelegd waar de fosfaatverrijkte bodemlaag (0-20 cm) verwijderd werd. De proefvlakken werden met gaas afgezet en onderverdeeld in vier deelproefvlakken (1x1 m) waarvan er één werd verrijkt met materiaal uit Plombières. Vervolgens werden zaden en kiemlingen aangebracht van vijf zinkplantsoorten. Het plantmateriaal was afkomstig uit het zinkreservaat zelf en uit Plombières. De zinkplanten hebben

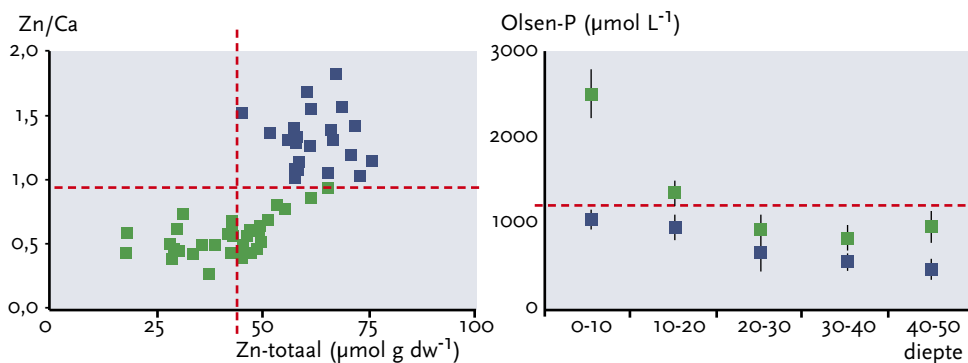


Fig. 1. Totaal Zn-gehalte, Zn/Ca-ratio van de bodem fosfaat (Olsen-P) op locaties in stroomdalgraslanden langs de Geul waar zinkvegetatie nog voorkomt en waar deze de afgelopen decennia verdwenen is (uit: Lucassen et al., 2008).

■ zonder zinkvegetatie ■ met zinkvegetatie



**Foto 1.** Zinkvegetatie in één van de plots in mei 2007, na afgraven van 20 cm fosfaatverrijkte zinkrijke bodem (foto: E. Lucassen).

zich in het eerste jaar sterk uitgebreid en zich vervolgens tot september 2008 uitstekend gehandhaafd (foto 1; fig. 2). De bedekking van grassen was gedurende de eerste twee jaar laag, maar is na drie jaar in twee van de zes proefvelden iets toegenomen. Het verhogen van de zinkbeschikbaarheid via het aanbrengen van mijnafval heeft niet geleid tot extra stimulans van de zinkvegetatie, wat erop wijst dat de zinkbeschikbaarheid in de bodem zeker toereikend is voor een goede ontwikkeling van de zinkvegetatie (fig. 2).

In mei 2008 is door Natuurmonumenten dit experiment opgeschaald door ca 1 ha rondom de proefvelden te plaggen (het advies was 20 cm maar vermoedelijk is er minder diep geplagd). De planten in de proefvelden fungeren hierbij als bron van zaden. Ook werd half augustus 2008 maaisel aangebracht (ca 8 m<sup>3</sup>). In de periode mei-juni 2008 is driemaal ca 0,5 m<sup>3</sup> bloemmateriaal (bloemstengels met bloemhoofdjes) aangebracht van soorten die half augustus zijn uitgebloeid (o.a. Zinkboerenkers, Zinkblaassilene) en waar derhalve weinig of geen zaad van in het in augustus aangebrachte maaisel aanwezig zal zijn geweest. Het aangebrachte maaisel en bloemmateriaal was nog in hetzelfde jaar verzameld in Plombières. De eerste ontwikkelingen laten zien dat er al een redelijk aantal

kenmerkende planten zijn gekiemd en zich hebben gevestigd: vooral veel Zinkboerenkers en Zink engels gras, maar ook wat Zinkviooltje, Zinkblaassilene en Zinkschapegras. Enkele gekiemde individuen zijn zelfs al tot bloei gekomen. De ontwikkeling van de vegetatie zal in de toekomst verder gevolgd worden alsmede de chemische parameters van de nieuwe toplaag van de bodem.

In de meest noordelijke meander is nog enigszins redelijk ontwikkelde, maar wel vervilte, zinkvegetatie aanwezig. Hier is in de zomer van 2006 een kleinschalig beheerexperiment gestart, waar in plaats van de reguliere begrazing, een zomermaai-beheer met afvoer van het maaisel is ingesteld. Twee jaar na het begin van dit beheer is de soortenrijkdom per proefveld (1,5 x 1,5; n=5) met 15% gestegen t.o.v. de begraasde situatie, terwijl ook de aantallen zinkplanten hoger zijn dan in het begraasde deel (Bobbink et al., 2008). In de komende jaren moet blijken of deze trend zich voortzet.

#### Toekomst

Er zijn helaas nog steeds enkele verontrustende bedreigingen. Het niet maaien van de vegetatie rondom de geplagde proefvelden zal kunnen leiden tot een sterke toevoer van zaden van Gestreepte witbol (*Holcus lanatus*). Daarnaast is één van de nieuw geplagde ter-

reindelen niet afgesloten voor koeien die daardoor een deel van het aangebrachte maaisel hebben opgegeten en zich zichtbaar hebben verheerlijkt met de kiemlingen van de opgekomen zinkvegetatie. Verder kunnen de koeien nutriënten en zaden verplaatsen vanuit de ongeplagde, voedselrijke naar de geplagde voedselarmere terreindelen. Ook de bladval van populieren langs de Geul gaat ongehinderd verder, omdat deze om cultuurhistorische redenen niet gekapt mogen worden. Tenslotte is het probleem van afkalving van de meest noordelijke meanders, met nog van origine de meeste zinkvegetatie, niet opgelost. De meeste van deze ontwikkelingen verhogen de concurrentiedruk tussen de zinkvegetatie en vergrassers en kunnen helaas op lange termijn negatief uitpakken op de juist ingezette positieve ontwikkeling van de Zuid-Limburgse zinkvegetatie.

#### Literatuur

- Bobbink, R., E.C.H.E.T. Lucassen & J.G.M. Roelofs, 2008.** Onderzoek naar herstel en (her)ontwikkeling van zinkvegetaties – tussenrapport 2008. Onderzoekcentrum B-WARE, Nijmegen.
- Ent, A. van der, 2007.** Kansen voor herstel van zinkflora in het boven-Geuldal. De Levende Natuur 108 (1): 14-19.
- Leenaers, H., 1991.** Deposition and storage of solid-bound heavy metals in the floodplains of the river Geul (The Netherlands). Environmental Monitoring and Assessment 18: 79-103.
- Lucassen, E.C.H.E.T., J. Eygensteyn, R. Bobbink, B.P. van de Riet, A.J.P. Smolders, D.J.C. Kuijpers & J.G.M. Roelofs, 2008.** The decline of metallophyte vegetation in floodplain grasslands: implications for conservation and restoration. Applied Vegetation Science 12: 69-80.
- Riet, B.P. van de, E.C.H.E.T. Lucassen, R. Bobbink, J.H. Willems & J.G.M. Roelofs, 2005.** OBN Preadvis Zinkflora. Report EC-LNV nr 2005-Dk007-O. Expertisecentrum LNV, Ede Wageningen.
- Willems, J.H., 2004.** Hoe is het eigenlijk met onze zinkflora gesteld? Natuurhistorisch Maandblad 93 (2): 21-25.

Dr. E.C.H.E.T. Lucassen & Dr. R. Bobbink  
Radboud Universiteit Nijmegen,  
Onderzoekscentrum B-WARE  
Heyendaalseweg 135, 6525 AJ Nijmegen  
E.Lucassen@ocbw.nl  
R.Bobbink@ocbw.nl

Prof.dr. J.G.M. Roelofs  
Radboud Universiteit Nijmegen,  
Afdeling Aquatische Oecologie & Milieubiologie  
Heyendaalseweg 135, 6525 AJ Nijmegen  
J.Roelofs@science.ru.nl

