

Effecten van stikstofbemesting op de dominantie van Gevinde kortsteel (*Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv.) in een kalkgrasland

KOEN DEN DUBBELDEN, Vakgroep Botanische Oecologie, RU Utrecht.

ROLAND BOBBINK, Natuurhistorisch Genootschap in Limburg.

Correspondentieadres: Vakgroep Botanische Oecologie, Rijksuniversiteit Utrecht, Lange Nieuwstraat 106, 3512 PN Utrecht.

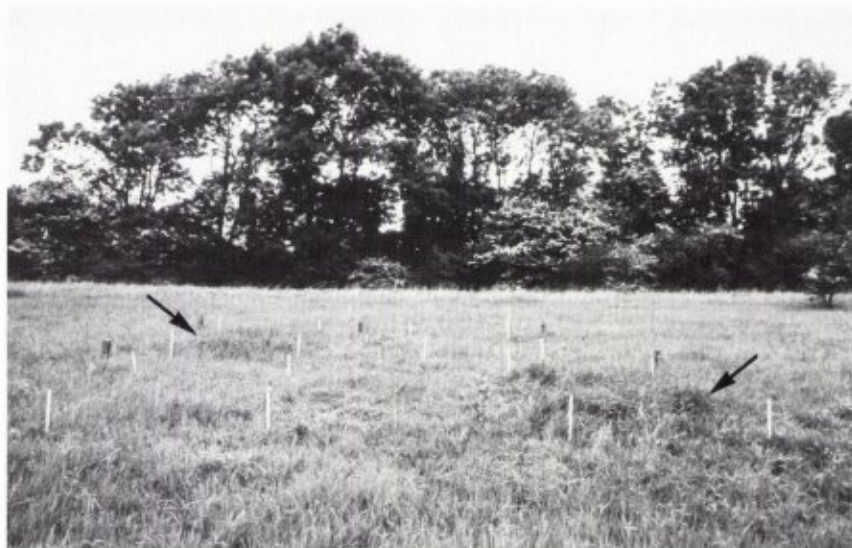
Al enkele malen is in dit tijdschrift de problematiek van de toenemende vergrassing met Gevinde kortsteel (*Brachypodium pinnatum*) van de Zuidlimburgse kalkgraslanden aan bod gekomen. Bij deze dominantie van Gevinde kortsteel is een drastische daling van de kenmerkende hoge soortenrijkdom van kalkgraslanden geconstateerd (o.a. WILLEMS, 1983; BOBBINK & WILLEMS, 1984). Vooral plantesoorten met een lage groeivorm, zoals Gewone vleugeltjesbloem (*Polygala vulgaris*) en Grote tijm (*Thymus pulegioides*), en kort-levende soorten als Driedistel (*Carlina vulgaris*) en Duitse gentiaan (*Gentianella germanica*), gaan sterk achteruit bij toenemende vergrassing (BOBBINK & WILLEMS, 1987).

Het is van groot belang de oorzaak van deze vergrassing te achterhalen om daarop gebaseerd een gefundeerd beheersadvies te kunnen geven. In een eerder artikel is als mogelijke oorzaak de verhoogde toevoer van stikstof uit de atmosfeer geopperd. Recente gegevens uit het Gerendal (BOBBINK *et al.*, 1986) laten duidelijk zien dat ook in een kalkgraslandreservaat een sterk verhoogde toevoer van stikstof plaatsvindt, die overeenkomt met de gemiddelde stikstofgift op grasland in de vijftiger jaren (WILLEMS, 1979). Sinds 1984 worden in een drietal kalkgraslanden experimenten uitgevoerd om de effecten van verschillende chemische meststoffen (stikstof (N), fosfor (P) en kalium (K)) op de soortensamenstelling van de vegetatie te volgen. In dit artikel zal worden ingegaan op de gevolgen van een kunstmatig verhoogd stikstofniveau op de groei en de nutriëntenhuishouding van de vegetatie gedurende één groeiseizoen. Speciale aandacht wordt hierbij besteed aan de positie van Gevinde kortsteel in het kalkgraslandoecosysteem. De biomassa- en nutriëntenverdeling van de vegetatie met of zonder stikstofgift worden beschreven, de gevolgen voor de vegetatiestructuur en de effecten op de lange termijn zullen worden besproken.

Onderzoeksterrein en methoden

Het onderzoek is verricht op de Wrakelberg in de gemeente Wijlre. Dit natuurreservaat wordt beheerd door Staatsbosbeheer, een deel ervan is kalkgrasland. Voor een uitgebreide beschrijving van het terrein wordt verwezen naar een eerder in dit tijdschrift verschenen artikel (BOBBINK & WILLEMS, 1984). De vegetatie wordt laat in het najaar gemaaid waarbij het maaisel wordt afgevoerd. In 1984 is dit begin november gebeurd.

Op de helling zijn 6 proefvelden uitgezet in op het oog homogene stukken vegetatie waarin Gevinde kortsteel nog niet sterk domineerde. Drie van de velden zijn op 19 april en 14 mei 1984 bemest met ammoniumnitraat (NH_4NO_3). De totale hoeveelheid bedroeg 120 kg stikstof per hectare per jaar (fig. 1).



Figuur 1. Overzicht van 4 van de 6 proefvelden op de Wrakelberg eind mei 1984, nadat er op 19 april en 14 mei met stikstof is bemest. De met stikstof bemeste proefvelden zijn met een pijl aangeduid, de vegetatie in deze proefvelden is hoger en donkerder van kleur dan in de velden zonder bemesting (Foto R. Bobbink).

Zes keer in het seizoen, lopend van begin april t/m eind november 1984, zijn per behandeling 5 proefvlakjes van 30 x 30 cm per toeval geoogst. De vegetatie is tot op de bodem afgeknippt en in het laboratorium gesorteerd in de volgende fracties: Gevinde kortsteel, grasachtigen (dit zijn de overige gras- en zeggesoorten), krui-

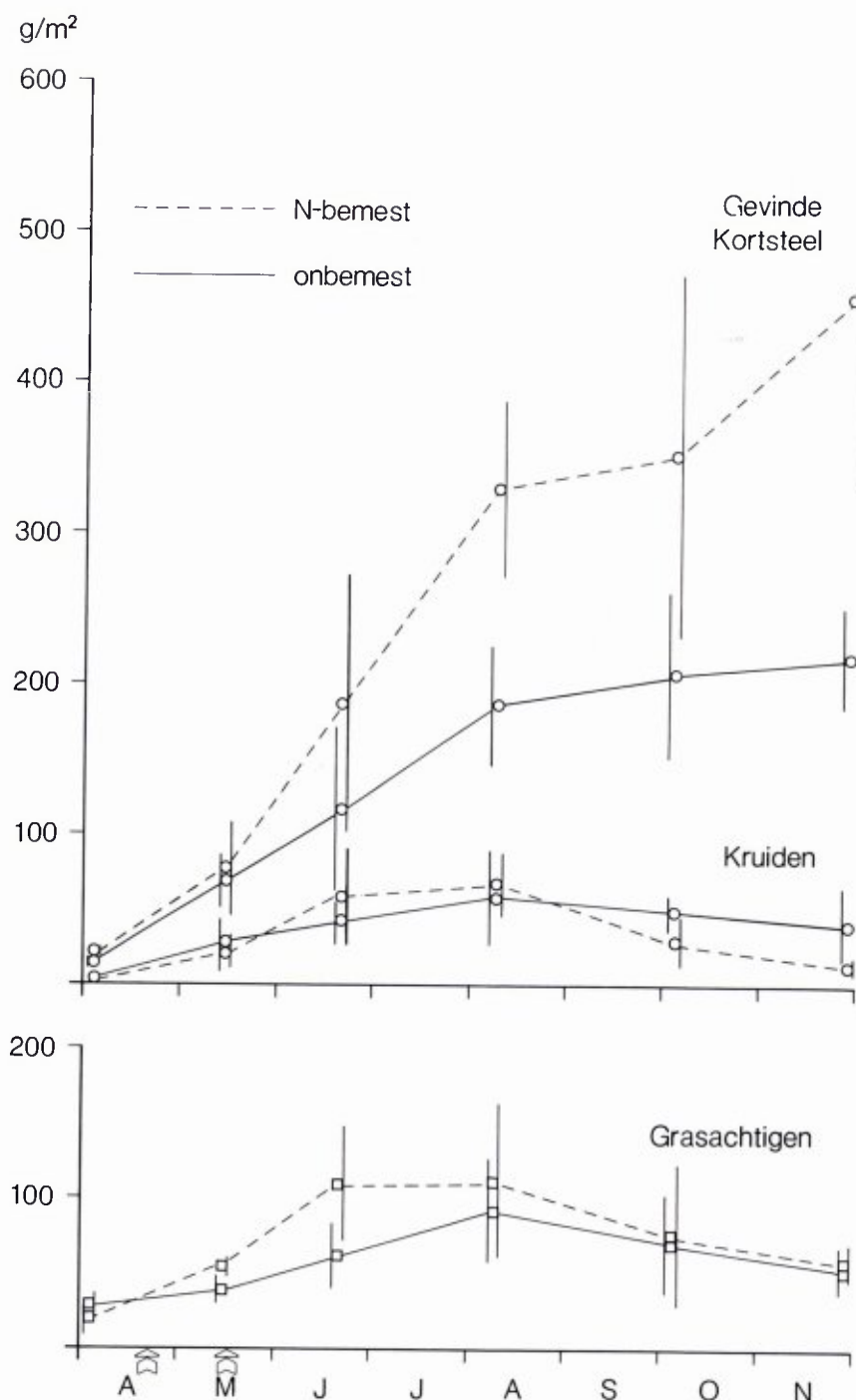
den en mos. De ondergrondse delen van de vegetatie zijn verzameld door met een wortelboor (diameter 8 cm) tot 11 cm diepte een wortelmonster te steken. Ieder monster is op een zeef (0.5 mm) uitgespoeld en uitgezocht op de volgende fracties: de rhizomen en wortels van Gevinde kortsteel, een groep van wortels die zeker niet van

Gevinde kortsteel afkomstig zijn en een restgroep van niet verder te determineren fijne wortels. Van de bovengrondse en ondergrondse plantendelen is het drooggewicht bepaald na 48 uur drogen bij 70°C. Van iedere fractie is een mengmonster vormalen en na een natte verassing in duplo, zijn de stikstof (N)- en fosfor (P)- gehaltenespectrofotometrisch bepaald met behulp van een continuous-flow auto-analyser. De totale hoeveelheid van een nutriënt per m² is per fractie berekend door het nutriëntengehalte van die fractie te vermenigvuldigen met diens biomassa.

De verschillen in biomassa tussen de behandelingen zijn, na logaritmische transformatie, statistisch getoetst met behulp van twee-weg variantieanalyse, aangevuld met toetsen volgens de T'- en GT2-methode (SOKAL & ROHLF, 1981).

Resultaten

De bovengrondse biomassa van Gevinde kortsteel neemt in beide behandelingen tot eind november toe (fig. 2). Die toename is in de N-bemeste proefvelden vanaf juni echter significant ($p < 0.01$) groter, er is daar eind november ruim tweemaal zoveel biomassa aanwezig (ca. 460 g/m²) als in de onbemeste proefvelden (ca. 220 g/m²). Het biomassaverloop van de kruiden en grasachtigen verschilt duidelijk van dat van Gevinde kortsteel. De biomassa neemt toe tot een hoogste waarde wordt bereikt omstreeks augustus, daarna daalt zij weer (fig. 2). Er zijn in dit verloop geen significante verschillen tussen de behandelingen gevonden die het gevolg zijn van de stikstofgift. Dit laatste geldt ook voor het biomassaverloop van de fractie mos, in dit artikel wordt echter niet verder op deze fractie ingegaan. In figuur 3 is de biomassa van elke bovengronds onderscheiden fractie als percentage van de totale biomassa weergegeven. In beide behandelingen blijkt het aandeel van de kruiden en grasachtigen, in vergelijking tot dat van Gevinde kortsteel, niet alleen steeds kleiner te zijn, maar ook steeds



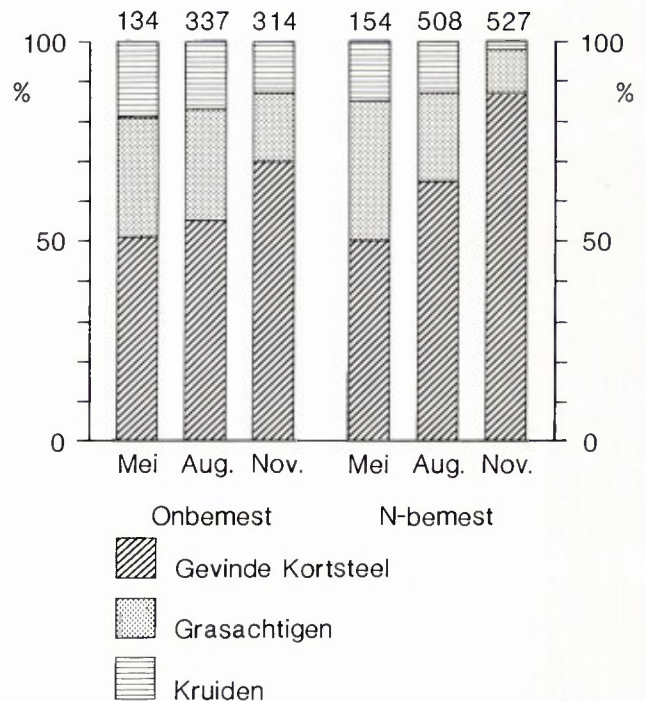
Figuur 2. Biomassa verloop (gemiddelde waarde en standaarddeviatie in g/m²) van Gevinde kortsteel, kruiden en grasachtigen, met of zonder stikstofbemesting op de Wrakelberg in 1984. De pijlen duiden het tijdstip van bemesting aan.

verder af te nemen in de loop van de tijd. Deze afname is in de N-bemeste proefvelden drastischer en gaat daar vooral ten koste van het aandeel van de kruiden. Dit is eind november 11% lager dan in de onbemeste proefvelden.

De totale ondergrondse biomassa is twee- tot driemaal zo hoog als de totale bovengrondse biomassa (tabel I). De stikstofgift heeft op de ondergrondse biomassa nauwelijks effect. Omdat deze biomassa in de loop van het jaar aan fluctuaties onderhevig is en de spreidingen rond de gemiddelde waarden vaak aanzienlijk zijn, kan er slechts van tendensen gesproken worden. Zo vertoont Gevinde kortsteel de tendens dat door het hele jaar de biomassa in de N-bemeste proefvelden hoger is dan in de onbemeste velden. Voor de groep wortels die zeker niet van Gevinde kortsteel afkomstig zijn, lijkt de stikstofbemesting te resulteren in een afname van de biomassa in de loop van het seizoen.

Voor alle drie de fracties is het verloop van de N- en P-gehaltes in de bovengrondse plantendelen globaal hetzelfde. Voor Gevinde kortsteel is dit in figuur 4 weergegeven. Het N-gehalte daalt in de onbemeste proefvelden vanaf april tot eind november. In de N-bemeste velden neemt het N-gehalte eerst toe en pas na mei zet de daling in. Het N-gehalte blijft er echter steeds hoger dan in de onbemeste proefvelden. Het P-gehalte daalt voor alle drie de fracties eveneens in de tijd. Opvallend is dat het P-gehalte in het plantenmateriaal van Gevinde kortsteel in de N-bemeste velden vrijwel steeds lager is (fig. 4). Voor de overige grassen en kruiden is dit veel minder het geval.

Figuur 3. Procentuele verdeling van de biomassa van Gevinde kortsteel, kruiden en grasachtigen, met of zonder stikstofbemesting op de Wrakelberg in 1984. Boven de kolommen is de totale bovengrondse biomassa weergegeven (g/m²).



Het N-gehalte in het rhizoom van Gevinde kortsteel neemt in de onbemeste proefvelden enigszins af tot juni, daarna stijgt het tot eind november (fig. 5). In de N-bemeste proefvelden stijgt het N-gehalte continu vanaf april, zodat het eind november bijna tweemaal zo hoog is als in de onbemeste velden. Het P-gehalte van het rhizoom daalt in beide behandelingen eerst licht tot juni, daarna stijgt het weer. Ook nu is het opvallend dat het P-gehalte in de N-bemeste velden na april steeds een weinig lager is, eind november is het gehalte echter in beide behandelingen weer gelijk.

De absolute hoeveelheid stikstof per m² in de bovengrondse biomassa blijkt in de N-bemeste proefvelden in

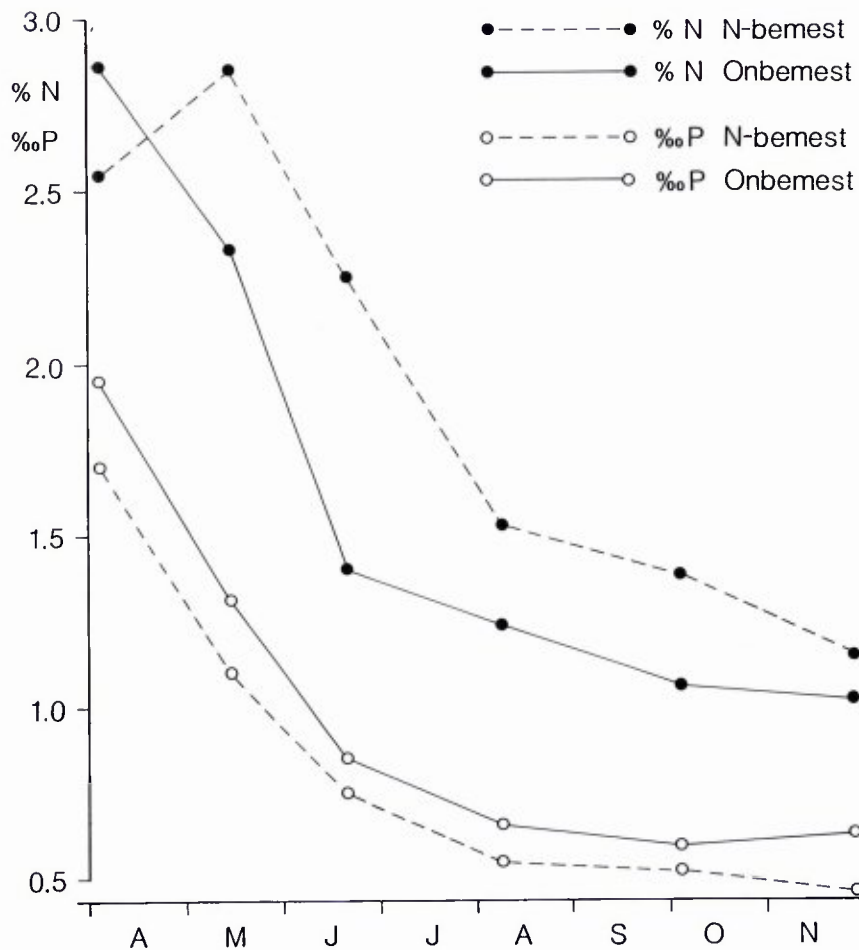
de maanden augustus en november bijna tweemaal zo groot te zijn als in de onbemeste velden (tabel II). Deze toename komt vooral voor rekening van Gevinde kortsteel. De absolute hoeveelheid stikstof is voor deze soort in de N-bemeste velden zelfs meer dan tweemaal zo hoog. Zijn relatieve hoeveelheid stikstof stijgt in augustus tot 67% en in november tot maar liefst 84%, dit is resp. 10% en 14% meer dan in de onbemeste proefvelden. Vooral het relatieve aandeel van stikstof in de kruiden neemt hierbij sterk af. De totale hoeveelheid fosfor per m² in de bovengrondse delen neemt in de N-bemeste proefvelden eveneens toe, zij het duidelijk minder sterk dan de hoeveelheid stikstof (tabel III). Gevinde kortsteel bevat zowel absoluut als relatief in beide behandelingen de grootste hoeveelheid fosfor per m².

Discussie

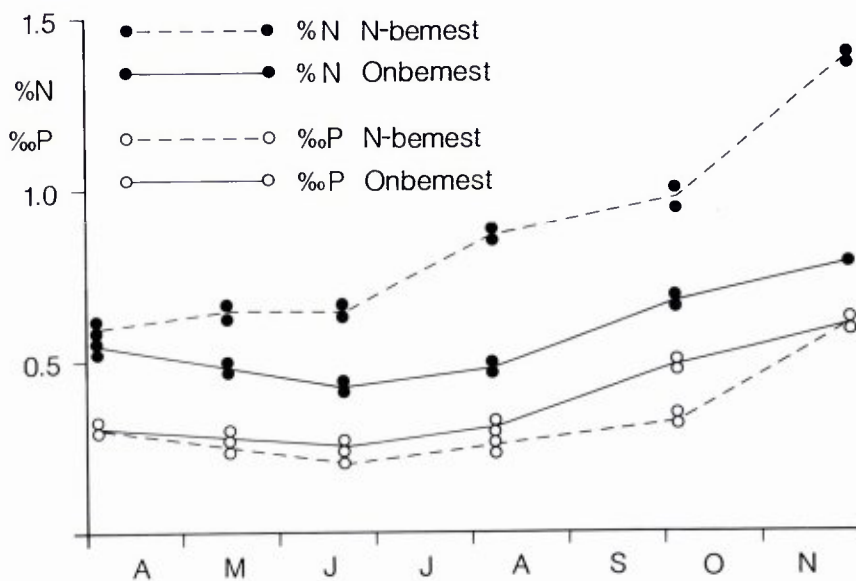
In dit artikel zijn een aantal resultaten gepresenteerd waaruit blijkt dat vooral Gevinde kortsteel profiteert van toevoer van extra stikstof. De vraag is nu hoe het komt dat de andere kalk-

Tabel I. Gemiddelde ondergrondse biomassa en standaarddeviatie (g/m²) van Gevinde kortsteel en van de wortels van overige soorten, met of zonder stikstofbemesting op de Wrakelberg in 1984.

		Mei	Augustus	November
Gevinde kortsteel	Onbemest	162.4 ± 97.3	141.5 ± 75.4	183.0 ± 103.7
	N-bemest	223.2 ± 163.4	326.4 ± 178.4	270.9 ± 161.9
Overige soorten	Onbemest	242.3 ± 178.0	438.2 ± 85.1	423.7 ± 153.2
	N-bemest	380.7 ± 211.0	370.0 ± 127.1	254.6 ± 143.2
Totaal	Onbemest	704.9 ± 154.7	960.1 ± 139.5	1043.4 ± 199.3
	N-bemest	874.4 ± 311.3	1030.1 ± 184.2	870.8 ± 285.6



Figuur 4. Stikstof (%N) en fosfor (%P) gehalte in het bovengrondse plantenmateriaal van Gevinde kortsteel, met of zonder stikstofbemesting op de Wrakelberg in 1984.



Figuur 5. Stikstof (%N) en fosfor (%P) gehalte in het rhizoom van Gevinde kortsteel, met of zonder stikstofbemesting op de Wrakelberg in 1984.

graslandsoorten dit niet kunnen. Uit de bepaling van het N-gehalte blijkt zowel het gehalte aan stikstof in Gevinde kortsteel als dat in het plantenmateriaal van grassen en kruiden, hoger te zijn na N-bemesting. De afname van het N-gehalte na de maand mei is het gevolg van het zgn. verdunnings-effect (o.a. GANZERT & PFADENHAUER, 1986). Tijdens de groei van de planten worden er namelijk relatief steeds meer structuren gevormd die geen stikstof bevatten. Als gevolg hiervan neemt bij toenemende biomassa het percentage stikstofhoudende verbindingen, en dus het N-gehalte, af. Later in het seizoen is die afname minder sterk omdat de biomassatoename dan geringer is. In enkele andere bemestingsexperimenten, zijn een aantal proefvelden met zowel stikstof als fosfor bemest. Daar bleken, behalve Gevinde kortsteel, ook de overige grasoorten in biomassa toe te nemen (BOBBINK, in prep.).

In het hier gepresenteerde onderzoek is fosfor kennelijk een beperkend mineraal (nutriënt) voor de biomassatoename van de overige grasoorten. Dat Gevinde kortsteel wel in biomassa toe kan nemen is mogelijk het gevolg van een geringere fosfor behoefte of een efficiënter fosfor gebruik. Het P-gehalte in de bovengrondse delen van Gevinde kortsteel is in de N-bemeste velden lager dan in de onbemeste velden. Gevinde kortsteel kan blijkbaar ondanks een vermindering van de hoeveelheid fosfor per gram plantenmateriaal, toch meer biomassa produceren. Uit de berekening van de totale hoeveelheid fosfor per m² in de maanden augustus en november, blijkt de hoeveelheid fosfor in de bovengrondse delen van Gevinde kortsteel in de N-bemeste proefvelden 50% groter te zijn dan in de onbemeste velden. Voor de andere fracties is de hoeveelheid fosfor veelal lager. Het is mogelijk dat Gevinde kortsteel, beter dan andere soorten, fosfor uit de bodem kan opnemen, wellicht door een grotere opnamecapaciteit van de wortels (BROUWER, 1977; NYE, 1977) of door het bezitten van associaties met schimmels (mycorrhizas, o.a. CALDWELL *et al*, 1985; SANDERS & TINKER, 1973).

Tabel II. Gemiddelde hoeveelheid stikstof (gN/m²) in de bovengrondse biomassa van Gevinde kortsteel, overige grasachtigen, kruiden en mos, met of zonder stikstofbemesting op de Wrakelberg in 1984. Tussen haakjes het aandeel (%) van drie fracties in het subtotaal.

	O n b e m e s t			N - b e m e s t		
	April	Augustus	November	April	Augustus	November
Gevinde kortsteel	0.44 (48)	2.30 (57)	2.28 (67)	0.51 (53)	5.06 (67)	5.28 (84)
Gras	0.37 (40)	0.98 (25)	0.68 (20)	0.37 (39)	1.55 (21)	0.84 (13)
Kruid	0.11 (12)	0.74 (18)	0.46 (13)	0.08 (8)	0.94 (12)	0.19 (3)
Subtotaal	0.92 (100)	4.02 (100)	3.42 (100)	0.96 (100)	7.55 (100)	6.31 (100)
Mos	0.14	0.22	0.14	0.29	0.19	0.09
Totaal	1.06	4.24	3.56	1.25	7.74	6.40

Tabel III. Gemiddelde hoeveelheid fosfor (mgP/m²) in de bovengrondse biomassa van Gevinde kortsteel, overige grasachtigen, kruiden en mos, met of zonder stikstofbemesting op de Wrakelberg in 1984. Tussen haakjes het aandeel (%) van drie fracties in het subtotaal.

	O n b e m e s t			N - b e m e s t		
	April	Augustus	November	April	Augustus	November
Gevinde kortsteel	30.0 (46)	125.0 (51)	139.0 (61)	34.4 (51)	185.3 (60)	214.0 (77)
Gras	27.3 (41)	72.7 (30)	62.6 (28)	27.1 (40)	81.9 (26)	54.7 (20)
Kruid	8.6 (13)	45.9 (19)	24.2 (11)	6.3 (9)	43.7 (14)	9.6 (3)
Subtotaal	65.9 (100)	243.6 (100)	225.8 (100)	67.8 (100)	310.9 (100)	278.3 (100)
Mos	7.2	10.4	9.0	14.3	10.5	6.8
Totaal	73.1	254.0	234.8	82.1	321.4	285.1

Het is bekend dat planten in ondergrondse delen, zoals rhizomen, nutriënten kunnen opslaan (o.a. CHAPIN, 1980). Die opgeslagen nutriënten kunnen in een volgend voorjaar naar de bovengrondse delen worden getransporteerd om daar gebruikt te worden voor de vorming en groei van de spruiten. Gevinde kortsteel is zo'n rhizoomvormende soort (HEUKELS & VAN ZOOM MEIJDEN, 1983). De rhizomen nemen in de loop van het seizoen nauwelijks in biomassa toe. Het is dan ook niet waarschijnlijk dat het verdunnings-effect een rol speelt bij de daling van de N- en P-gehalten in de rhizomen. Dit maakt het aannemelijk dat die daling het gevolg is van transport van stikstof en fosfor naar de bovengrondse delen. Gevinde kortsteel is mede hierdoor in staat om in de N-bemeste velden in de grotere bovengrondse fosfor behoefte te voorzien, hetgeen weerspiegeld wordt in een P-gehalte dat lager is dan in de rhizomen van de onbemeste velden.

Als gevolg van de terugtrekking van nutriënten in de ondergrondse delen, zgn. redistributie, stijgen de N- en P-gehalten in de rhizomen na juni weer (GAY *et al.*, 1982; WAGNER, 1972). De op die manier opgeslagen hoeveelhe-

den stikstof en fosfor zijn in de N-bemeste proefvelden aanzienlijk groter. Eind november wordt daar ruim tweemaal zoveel stikstof per m² en bijna 30% meer fosfor per m² in de rhizomen aangetroffen. Gevinde kortsteel heeft blijkbaar extra fosfor uit de bodem opgenomen. In hoeverre aan het eind van het seizoen, naast redistributie, stikstof opname uit de bodem bijdraagt aan de toename van de opgeslagen hoeveelheid stikstof, zal nader onderzoek moeten uitwijzen. Het is aannemelijk dat de gehalten in het rhizoom na november nog verder zullen stijgen omdat Gevinde kortsteel tot laat in het seizoen doorgroeit (fig. 2; CENCI, 1976) zodat er waarschijnlijk nog meer nutriënten uit de levende delen kunnen worden teruggetrokken. Naast verschillen in opname en gebruik van nutriënten tussen Gevinde kortsteel en de andere planten, heeft de sterke groei van Gevinde kortsteel ook effect op de groei en ontwikkeling van die soorten. Uit andere bemestingsexperimenten blijkt de structuur van Gevinde kortsteel als gevolg van bemesting te veranderen. Zijn stengels en bladeren worden langer (BOBBINK, in prep.). Gevinde kortsteel is een snelgroeiende soort die door de be-

mesting boven de andere plantesoorten uitgroeit. Hierdoor en door de toename van het bladoppervlak van Gevinde kortsteel worden de andere planten overschaduwd. Gevinde kortsteel vangt op die manier een groot gedeelte van het licht weg waardoor de lichtintensiteit, dieper in de vegetatie, te laag wordt voor de kieming en de groei en ontwikkeling van andere soorten (WILLEMS, 1983; VERKAAR & SCHENKEVELD, 1984). Uit metingen van de verticale lichtverdeling in de vegetatie op een zonnige dag in juli, blijkt de hoeveelheid licht in de onderste 30 cm van de vegetatie in de N-bemeste proefvelden duidelijk lager te zijn dan in de onbemeste velden (BOBBINK, in prep.). Vooral de laaggroeiende kruiden worden door de snel en hoog opgroeiende Gevinde kortsteel sterk overschaduwd, waardoor ze nauwelijks meer biomassa kunnen produceren door gebrek aan voldoende licht. Uit de gegevens van de totale hoeveelheid stikstof per m² is het mogelijk te berekenen hoeveel van de opgebrachte stikstof in de biomassa wordt teruggevonden. Hiervoor worden de gegevens van augustus gebruikt, omdat in die maand de biomassa en de daarin aanwezige hoeveelheid stikstof

maximaal is. In de N-bemeste velden wordt in de boven- en ondergrondse biomassa resp. 46 en 38 kgN/ha meer gevonden dan in de onbemeste velden. De totale N-gift bedroeg 120 kgN/ha, er is dus bijna 70% van de opgebrachte stikstof benut voor de biomassatoename. Dit suggereert dat een kalkgrasland een sterk "stikstofgevoelig" oecosysteem is. Uit tabel II kan worden afgeleid hoeveel stikstof er bij een maaibeheer kan worden afgevoerd. Het huidige "verschralingsbeheer" bestaat uit het maaien van de vegetatie in oktober/november, waarbij het maaisel wordt verwijderd. Er kan in november maximaal 34 kgN/ha worden afgevoerd. Indien er in augustus zou worden gemaaid, kan er 6 kgN/ha meer uit het systeem worden verwijderd. Dit is mogelijk omdat in augustus de bovengrondse plantendelen nog niet zijn afgestorven en er nog nauwelijks nutriënten in de ondergrondse delen zijn teruggetrokken. Het is van belang dat er wordt gemaaid voordat laatstgenoemd proces kan intreden. Het verschil, zo'n 17%, lijkt gering. Het najaar van 1984 was echter relatief zonnig en warm, waardoor de vegetatie op een zuidhelling als de Wrakelberg in november nog nauwelijks afgestorven was. Uit de gegevens van de stikstofinhoud van de vegetatie op een noordwest helling in het Gerendal (gemeente Wijre), blijkt dat bij maaien in augustus meer dan tweemaal zoveel stikstof kan worden afgevoerd als in november (DEN DUBBELDEN & VAN DER HORST, 1987). Deze constatering kan pleiten voor het vervroegen van het maaitijdstip, teneinde de effectiviteit van het verschralingsbeheer te vergroten. Hierbij dient echter de kanttekening te worden geplaatst dat in dit onderzoek de vegetatie tot op het bodemoppervlak is weggeknipt. De maaibalk staat echter gewoonlijk op zo'n 5 à 10 cm daarboven afgesteld, zodat laaggroeiende planten niet worden afgemaaid. De genoemde getallen geven slechts een indicatie van de maximaal af te voeren hoeveelheid stikstof. In een toekomstige publikatie van het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg zullen de resultaten van enkele maaixperimenten, uitgevoerd in Zuidlimburgse kalk-

graslanden, hierover meer duidelijkheid verschaffen (BOBBINK, in prep).

De belangrijkste conclusie uit het gepresenteerde onderzoek is het feit dat toevoer van stikstof de groei van vooral Gevinde kortsteel stimuleert. Bovendien is Gevinde kortsteel in staat om een groot gedeelte van die stikstof in zijn rhizomen op te slaan voor gebruik in een volgend jaar. In het Gerendal is hetzelfde experiment uitgevoerd en de resultaten daarvan komen overeen met die welke hier gepresenteerd zijn (DEN DUBBELDEN & VAN DER HORST, 1987). Wat de effecten op de lange termijn zullen zijn is nog niet geheel duidelijk. Het stikstof bemestingsexperiment besloeg slechts één seizoen, lopend van april t/m november. Bovendien is de toegediende hoeveelheid stikstof ruim tweemaal zo hoog als de hoeveelheid die door atmosferische depositie in het systeem terecht komt. Dit is gedaan om de effecten van de toevoer van stikstof sneller te kunnen waarnemen. Daarnaast is er over een relatief korte periode bemest, terwijl atmosferische depositie gedurende het hele jaar een rol speelt, zij het dat de piek in natte depositie ook in het voorjaar valt (BOBBINK *et al.*, 1986). Nader onderzoek over een langere periode is daarom zeker gewenst. Het staat echter nu al vast dat bij onveranderd beheer, de toevoer van stikstof een sluipende invloed heeft op de toenemende dominantie van Gevinde kortsteel, met alle negatieve gevolgen voor het voortbestaan van het kalkgrasland als een zeer soortenrijk oecosysteem vandiens.

Dankwoord

Petro van der Horst zijn wij erkentelijk voor zijn aandeel in het onderzoek en dr. Jo Willems voor zijn suggesties ter verbetering van de tekst. Marjolein Smithuis vervaardigde de figuren voor deze publikatie. Veel dank zijn wij ook verschuldigd aan de terreineigenaar en de terreinbeheerders van Staatsbosbeheer Limburg voor de toestemming het onderzoek op hun terrein te mogen uitvoeren en voor de welwillende medewerking die wij hierbij van hen ontvingen. Het onderzoek werd mogelijk gemaakt door een subsidie van het Prins Bernhard Fonds aan het Natuurhistorisch Genootschap in Limburg.

Summary

Nitrogen fertilization and dominance of *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv. in chalk grassland.

In the last decade an increasing dominance of the grass species *Brachypodium pinnatum* has been observed in chalk grasslands. This dominance seriously threatens the species richness of this community. Tackling this phenomenon, we hypothesize that enhanced atmospheric N-input causes the increase of *Brachypodium*. To test this hypothesis, a N-fertilization experiment was started in a chalk grassland in South Limburg, the Wrakelberg, in 1984. Half of the plots were fertilized with 12 gN.m⁻². Above- and belowground biomass was sampled every 6 weeks and the nutrient concentrations of the material were analysed.

Results showed a marked increase of above-ground biomass of *Brachypodium* after N-fertilization, while the other grasses and forbs hardly increased in biomass. In the control plots the N- and P-concentrations in the rhizome of *Brachypodium* decreased in Spring and increased again in late Summer. In the N-fertilized plots a steady increase of the N-concentration in the rhizomes was found, the P-concentration in these plots decreased more than in the control plots. It may be concluded that increased N-availability and redistribution of N stimulates the dominance of *Brachypodium* in chalk grasslands and causes a decrease in species richness of the chalk grassland ecosystem.

Literatuur

- BOBBINK, R. & J.H. WILLEMS, 1984. Het gras Gevinde kortsteel (*Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv.) en de soortenrijkdom van de Zuidlimburgse kalkgraslanden. *Natuurhist. Maandbl.* 73(12): 227 - 231.
- BOBBINK, R., B.F. VAN TOOREN & D. VAN DAM, 1986. Effecten van luchtverontreiniging op kalkgraslandvegetaties. *Natuurhist. Maandbl.* 75(12): 283 - 242.
- BOBBINK, R. & J.H. WILLEMS, 1987. Increasing dominance of *Brachypodium pinnatum* (L.) Beauv. in chalk grasslands: a threat to a species-rich ecosystem. *Biol. Conservation* 40: 301 - 314.
- BROUWER, R., 1977. Root functioning. In: J.J. LANDSBERG & C.V. CUTTING (eds.), *Environmental effects on crop physiology*: 229 - 245. New York; Academic Press.
- CALDWELL, M.M., D.M. EISENSTADT, J.H. RICHARDS & M.F. ALLEN, 1985. Competition for phosphorus: differential uptake from dual-isotope-labeled soil interspaces between shrub and grass. *Science* 229: 384 - 386.
- CENCI, C.A., 1976. Grazing experiment with *Brachypodium pinnatum*, evolution of the sward and productivity during five years. *Rivista di Agronomia* 10: 116 - 121.
- CHAPIN, F.S., 1980. The mineral nutrition of wild plants. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 11: 233 - 260.

DUBBELDEN, K.C. DEN & G.P.F. VAN DER HORST, 1987. De effecten van een stikstofgift op twee kalkgraslandecosystemen. Doctoraalverslag, Vakgroep Botanische Oecologie, RU. Utrecht.

GANZERT, C. & J. PFADENHAUER, 1986. Seasonal dynamics of shoot nutrients in *Schoenus ferrugineus* (Cyperaceae). Holarct. Ecol. 9: 137 - 142.

GAY, P.E., P.J. GRUBB & H.J. HUDSON, 1982. Seasonal changes in the concentrations of N, P and K, and in the density of mycorrhiza, in biennial and matrix-forming perennial species of closed chalkland turf. J. Ecol. 70: 571 - 593.

HEUKELS, H. & R. VAN DER MEYDEN, 1983. Flora van Nederland, 20e druk. Wolters-Noordhoff, Groningen.

NYE, P.H., 1977. The rate-limiting step in plant nutrient adsorption from soil. Soil Sci. 123: 292 - 297.

SANDERS, F.E. & P.B. TINKER, 1973. Phosphate flow into mycorrhizal roots. Pesticide Science 4: 385 - 395.

SOKAL, R.R. & F.J. ROHLF, 1981. Biometry. W.H. Freeman and company; San Francisco.

VERKAAR, H.J. & A.J. SCHENKEVELD, 1984. On the

ecology of shortlived forbs: Seedling development under low photon flux density conditions. Flora 175: 135 - 141.

WAGNER P., 1972. Untersuchungen über Biomassa und Stickstoffhaushalt eines Halbtrockenrasens. Syst. Geo. Bot. Inst. der Universität Göttingen.

WILLEMS, J.H., 1983. Species composition and above ground phytomass in chalk grassland with different management. Vegetatio 52: 171 - 180.

WILLEMS, W., 1979. Het grasland in Nederland. Uitg. Terra; Zutphen.

Het voorkomen van *Neriere hammeni* (Arachnida, Araneae, Zinyphiidae) in Limburg

P.J. VAN HELSDINGEN, Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden

Beheer van natuurterreinen is geen eenvoudige opgave. Alles rustig zijn gang laten gaan geeft alle ruimte aan successie en is eigenlijk alleen mogelijk in geheel natuurlijke situaties. Gaat men ingrijpen dan maakt men een keuze, want met de ingreep heeft men een bepaald doel voor ogen. De beheersmaatregel zal voor onderdelen van de levensgemeenschap negatief kunnen uitpakken. Een afweging is noodzakelijk. Beheersmaatregelen worden vaak gebaseerd op wensen voor behoud of ontwikkeling van een bepaalde vegetatie. Men dient zich af te vragen of de fauna altijd gebaat is bij zo'n maatregel.

In juni 1986 bracht ik een kort bezoek aan het dal van de Gulp. Ik wilde nog eens de omvang van de populatie van de spinnesoort *Neriere hammeni* (Van Helsdingen) bij Waterop vaststellen. Teleurstelling werd mijn deel. Op het perceel waar ik in 1982 een goede populatie van deze in ons land uiterst zeldzame soort had gevonden kwam de soort nu niet meer voor, daar naast nog maar marginaal. Tegenstrijdige belangen in het natuurbeheer waren daaraan schuldige.

Ontdekking en beschrijving

Neriere hammeni is een soort uit de familie der Baldakijnsinnen (Linyphiidae). Het geslacht *Neriere* komt in een groot deel van de wereld voor en ontbreekt eigenlijk alleen in Zuid-Amerika, Australië en Nieuw-Zeeland. Op het noordelijk halfrond, in Afrika en het Indomaleise gebied komen vele soorten voor, in de tropen vooral in de relatief koelere bergen. In Nederland is *Neriere* met zes soorten goed vertegenwoordigd.

Bij het beschrijven van *N. hammeni* (VAN HELSDINGEN, 1963: 153, *Linyphia hammeni*) had ik slechts twee exem-

plaren tot mijn beschikking. Ik had ze in mijn bezit gekregen door een vriendelijke geste van wijlen Pater Chrysanthus, die zijn serie publicaties over de spinnen van Zuid-Limburg min of meer had afgesloten, maar deze niet op naam te brengen soort had overgehouden. Het ware twee volwassen mannetjes van een "*Linyphia*"-soort, hem ooit overhandigd door Broeder Arnoud uit Heerlen en ook in die omgeving verzameld omstreeks mei-juni 1958. Ik nam contact op met Broeder Arnoud om na te gaan of hij zich de vindplaats misschien nog wat nauwkeuriger kon herinneren en wandelde met hem langs een aantal terreinen waar hij af en toe insecten placht te verzamelen. En spinnen, op verzoek van Pater Chrysanthus. Dat was in 1962. De tocht leverde geen nauwkeu-

riger gegevens en geen nieuwe spinnen op, het bleef bij de twee mannetjes.

Inmiddels had ik die exemplaren goed bestudeerd en ook de beschikbare literatuur, daarbij Noord-Amerika en Azië betreffend. Het zou immers best een geïmporteerde soort kunnen zijn! Mijn literatuurstudie leverde twee soorten op, die grote gelijkenis vertoonden met de Nederlandse exemplaren, één uit Noord-Amerika (*Linyphia variabilis* Banks) en één uit Japan (*Linyphia albolimbata* Karsch). Vergelijkingsmateriaal van de Japanse soort ontving ik van Dr. R. Oi, uit Osaka, met wie ik in die dagen spinnen ruilde. Het resultaat van al het speurwerk was de beschrijving van een nieuwe soort, in 1963, die ik in het toen nog ruim gedefinieerde geslacht *Linyphia* plaatste. Bij later onderzoek (VAN HELSDINGEN, 1969) splitste ik het geslacht op, waardoor de combinatie *Neriere hammeni* ontstond.

Verspreiding en biotoop

In 1969 kon ik nog geen andere vindplaatsen voor ons land vermelden dan Heerlen. Inmiddels had ik wel een terrein bij Brussel bezocht en daar levende exemplaren van deze soort verzameld voor mijn onderzoek naar het functioneren van de genitaliën bij deze grote Linyphiiden, een onderzoek waarop ik de uiteindelijke splitsing van