



Foto 1. Enkele bemonsterde vegetatietypen op de oeverwal in de Millingerwaard (foto: Karlè Sýkora).

Wolfspinnen in een Jinze Noordijk, Ralf Verdonschot & Karlè Sýkora vegetatiegradiënt in de Millingerwaard

De vegetatieontwikkeling in de Millingerwaard wordt al vele jaren bestudeerd door de Wageningen Universiteit, maar over de wisselwerking tussen vegetatietypen en ongewerveldenfauna was nog weinig bekend. Wij verzamelden wolfspinnen in twaalf vegetatietypen in een transect loodrecht op de Waal. In dit artikel bespreken wij de aangetroffen soorten en hun voorkeur voor de verschillende vegetatietypen en doen we enkele aanbevelingen voor het beheer.

Wolfspinnen

Wolfspinnen zijn relatief grote spinnen die voornamelijk op de bodem te vinden zijn. Ze vangen hun prooien met behulp van een actieve jachttechniek. In het algemeen wordt alleen spinsel gemaakt om een rust- of overwinteringsplek, een ei-coccon, of een lange draad te maken, waarmee onvolwassen dieren zich met behulp van de wind door de lucht laten vervoeren. Hoewel enkele wolfspinsoorten ouder dan een jaar kunnen worden, volbrengen veel soorten hun levenscyclus in één jaar. Binnen dit jaar vervellen ze waarschijnlijk zo'n vijf tot zeven keer, waarbij ze alleen in het laatste stadium kunnen paren. De paring gebeurt doordat mannetjes zaadcellen inbrengen in een opening aan de onderkant van het achterlichaam van een vrouwtje, de zogenaamde epigyne. Geslachtsrijpe mannetjes zijn duidelijk herkenbaar, doordat de verdikte top van de palp als secundair geslachts-

orgaan dient – het zaad wordt hier niet aangebracht, maar wel door middel van deze organen overgebracht naar de vrouwtjes – en in dit stadium allerlei soortspecifieke structuren aan die palp te zien zijn (zie foto 5 voor een mannelijk spin waar de verdikte palptop nog niet volledig ontwikkeld is, maar bestaat uit een stompje). Ook geslachtsrijpe vrouwtjes zijn makkelijk te herkennen: de epigyne is in dit stadium veranderd van een vaag zichtbare inwendige structuur naar een opening in het achterlichaam. Ei-coccon en eerste stadium nimfen worden door de wijfjes van sommige wolfspinsoorten aan hun rug gedragen, terwijl andere soorten hun kroost juist in een holletje in de grond onderbrengen. Veel wolfspinnen overwinteren als juveniel, maar hierop zijn echter ook weer uitzonderingen. Tijdens het zoeken naar prooien en een partner kunnen met name de volwassen mannetjes flinke afstanden afleggen, vaak wel vele tientallen

meters, waarbij ze zelfs buiten hun favoriete leefgebied terecht kunnen komen. In de Millingerwaard onderzochten wij de relatie tussen het voorkomen van verschillende soorten wolfspinnen en uiteenlopende plantengemeenschappen. We proberen in dit onderzoek drie vragen te beantwoorden. De eerste vraag was in hoeverre wolfspinsoorten gebonden zijn aan een bepaald vegetatietype. In de tweede plaats willen we meer inzicht krijgen in het terreingebruik van deze dieren. Ten derde moet dit onderzoek uitwijzen of de in de Millingerwaard waargenomen diversiteit aan andere diergroepen (o.a. Kurstjens et al., 2005; Verdonschot et al., 2007) ook voor wolfspinnen geldt. Kennis van deze groep van ongewervelden is van belang, zodat ook bij toekomstig beheer met de wolfspinnen rekening kan worden gehouden (kader 1).

Veldwerk

De Millingerwaard is een 700 ha groot natuurontwikkelingsgebied in de Gelderse Poort, ongeveer tien km ten oosten van Nijmegen. In 1990 is het agrarisch gebruik in dit gebied gestopt en zijn sindsdien maatregelen ten behoeve van natuurontwikkeling genomen, zoals begrazing met Galloway-runderen en Koniks en het toelaten van meer dynamiek door overstromingen en de wind. Voor de bemonstering van de wolfspinnen zijn in de Millingerwaard, op basis van vegetatiekarteringen en aan de hand van duidelijke structuurverschillen in het veld, twaalf vegetatietypen geselecteerd. De deelgebieden moes-

Tabel 1. Beschrijving van de bemonsterde vegetatietypen in de Millingerwaard in een transect loodrecht op de Waal. In de tabel is de bodemsoort te vinden (achter het terreintype), de bedekking van de kruidlaag (in klassen: 0=kaal, 1=0-15cm, 2=15-30, 3=30-60, 4=60-100, 5>100), beschaduwing door een struik- of boomlaag (0=geen, 1=eenzijdig beschaduw, 2= volledig beschaduw) de gemiddelde Ellenbergwaarde voor vocht (gebaseerd op de plantensamenstelling), het aandeel kale grond in het voorjaar en in de zomer (in %).

TERREIN Vegetatietypering

TERREIN Vegetatietypering		Beschaduwing door struik- en boomlaag				
		Hoogte kruidlaag				
RIVIEROEVER – zand						
1. Ranunculo-Alopecuretum geniculati	spaarzaam begroeide rivieroever	0	0	6,4	94	60
2. Artemisio-Salicetum albae	beboste rivieroever	0	2	6,9	96	88
OEVERWAL – zand						
3. Bromo-Corispermum / Bromo inermis-Eryngium campestre	open pioniervegetatie	1	0	4,9	73	31
4. Medicagini-Avenetum pubescentis met <i>Artemisia vulgaris</i> en <i>Tanacetum vulgare</i>	verruigd stroomdalgrasland	3	0	4,3	2	2
5. Gemeenschap van <i>Herniaria glabra</i> en <i>Sedum acre</i> [Sedo-Cerastion] / Bromo inermis-Eryngium campestre	open stroomdalgrasland, zandige pionieruigte	1	0	4,1	22	6
6. Rompgemeenschap <i>Cynodon dactylon</i> [Sedo-Cerastion] / Bromo inermis-Eryngium campestre	mozaïek van grasland en ruigte op oeverwal	1	0	4,5	3	1
7. Medicagini-Avenetum pubescentis	droog stroomdalgrasland	2	0	4,2	9	1
KOMGRONDEN – zavel of lichte klei						
8. Rompgemeenschap van <i>Rubus caecius</i> [Galio-Urticetea]	mozaïek van kortgegrasd grasland en braamruigte	4	0	5,9	1	0
9. Rompgemeenschap van <i>Alopecurus pratensis</i> en <i>Elymus repens</i> [Arrhenatheretalia]	vochtig ruig grasland	2	0	5,8	0	0
10. Conglomeraat van <i>Pruno-Crataegum</i> en <i>Ranunculo-Alopecuretum geniculati</i>	meidoornstruweel en vochtig grasland mozaïek	2	1	5,9	1	0
LAAGGELEGEN NATTE PLEKKEN – zware zavel of klei						
11. Nasturtio-Glycerietalia / <i>Bidens tripartita</i>	drooggevallen poel met ruige vegetatie	3	0	7,5	17	0
12. Irido-Salicetum albae menthetosum	nat wilgenbos	4	2	8	74	2

ten relatief groot zijn, met een homogene vegetatiestructuur. Dit resulteerde in een transect min of meer loodrecht op de Waal (fig. 1). Het bemonsterde transect omvatte plantengemeenschappen die kenmerkend zijn voor een relatief natuurlijk rivierenlandschap (tabel 1). Twee typen lagen op de rivieroever, te weten een kale rivieroever met fluctuerende waterstand en stuivend zand (type 1) en een rivieroever beschaduw door zwarte populieren en wilgen (type 2). Vijf typen lagen op de rivierduinen en omvatten verschillende pionier- en stroomdalgraslandvegetaties met een gevarieerde vegetatiestructuur en veel kale zandige plekken (foto 1) (typen 3-7). Achter de oeverwal bestaat de bodem uit zavel en lichte klei. Hier wisselen ruige vochtige vegetaties, braamstruwelen en door het vee kort geGraasde plekken elkaar af (typen 8-9). Op enkele plaatsen was meidoornstruweel opgeslagen (type 10). Tenslotte werden op de laagste delen een tijdelijk drooggevallen poel met ruige vegetatie (type 11) en een nat wilgenbos (type 12) op zware klei bemonsterd (zie ook

Verdonschot et al., 2007). In elk deelgebied werd een serie van vijf potvallen geplaatst (Ø 9,5 cm, ↑ 12 cm, foto 2). De potvallen werden half gevuld met een verzadigde zoutoplossing en een druppeltje zeep. Dit is een beproefde methode voor het vangen van bodemactieve spinnen (Roberts,

1998). Enkele cm's boven elke potval werd een 'dakje' geplaatst om regenwater tegen te houden. De potvallen stonden van 23 maart tot 15 juli 2004 in het veld en werden om de week geleegd. De vangsten van de vijf potvallen werden samengevoegd tot één monster. Het aantal volwassen en onvolwassen individuen

Kader 1. Spinnen en indicatiewaarde

Spinnen (Araneae) zijn predatoren van allerlei andere kleine dieren. Ze kunnen zeer talrijk zijn in bepaalde gebieden en daardoor een groot effect hebben op het voorkomen van hun prooidieren. Welke spinnensoorten voorkomen in een terrein wordt bepaald door de aanwezigheid van een geschikt vegetatietype, het juiste microhabitat, de ouderdom van een gebied en het beheer. Daarnaast zijn eigenschappen van

de soort van belang, zoals natuurlijk areaal, kolonisatievermogen en interacties met andere soorten. In Nederland komen ruim 600 spinnensoorten voor. Binnen deze groep is grote variatie te vinden in lichaamsgrootte, levenscyclus, voortbewegingsmethode, jachttechniek en manier van schuilen. Veel soorten nemen dan ook een specifieke niche in binnen een ecosysteem. Spinnen hebben daardoor een grote indicatiewaarde voor bepaalde milieu-

omstandigheden. Omdat onze kennis over de verspreiding en ecologie van spinnen echter beperkt is, speelt deze groep nauwelijks een rol in het huidige natuurbeheer. Zo is er bijvoorbeeld geen Rode Lijst voor deze groep beschikbaar. Van de 42 in Nederland voorkomende wolfspinsoorten (familie Lycosidae) is, voornamelijk door hun grootte en actieve (en dus opvallende) levenswijze, wat meer bekend dan van andere spinnenfamilies.

Foto 2. Een potval op de spaarzaam begroeide rivieroever (vegetatietype 1) vlak aan de Waal (foto: Jinze Noordijk).

in de potvalvangsten werd genoteerd. Van alle adulten werd het aantal mannetjes en vrouwtjes geteld. Hoewel alle spinnen op naam zijn gebracht, worden in dit artikel alleen de wolfspinnen besproken. Dat we ons hier beperken tot deze groep heeft drie redenen: 1. wolfspinnen bestaan vooral uit grond-bewonende soorten, en zijn daardoor goed met potvallen te vangen; 2. er zijn voldoende exemplaren van deze soorten verzameld voor een betrouwbare analyse; 3. ook de onvolwassen wolfspinnen kunnen op naam worden gebracht met de bestaande determinatieliteratuur.

Rond de potvallen zijn vegetatie-opnamen gemaakt, is de vegetatiehoogte gemeten, zijn bodemon monsters genomen, en is een schatting gemaakt van de bodemvochtigheid door middel van Ellenbergwaarden van de op deze plek voorkomende planten (tabel 1).

Terreinkeuze van wolfspinnen

In totaal werden 68 spinnensoorten verzameld (Noordijk et al., in prep.). Hieronder bevonden zich dertien wolfspinsoorten (tabel 2). In de open pioniervegetatie (type 3) op de oeverwal vingen we de meeste wolfspinsoorten, namelijk acht. Hier was ook het totaal aantal gevangen individuen het hoogst. Op de onbegroeide rivieroever (type 1) vingen we slechts drie soorten; dit was de plek met de laagste soortenrijkdom. In het natte wilgenbos (type 12) was het aantal individuen het laagst met slechts veertien spinnen. Vrijwel alle soorten kwamen voor in meerdere vegetatietypen; er was dus geen sprake van een strikte binding van soorten aan één vegetatietype.

Van negen wolfspinsoorten zijn voldoende individuen verzameld om de terreinkeuze te kunnen beschrijven. Een soort heeft een optimale habitat als ergens, in vergelijking met andere habitattypen een aanzienlijk groot aantal individuen is gevangen, met ook veel onvolwassen dieren en vrouwtjes (tabel 2). Onvolwassen dieren duiden erop dat het gebied geschikt terrein is om op te groeien, terwijl de aanwezigheid van alleen mannetjes erop duidt dat een terrein weinig geschikt is voor paring en opgroeien, maar dat de mannetjes hier terechtkomen tijdens hun zoektochten naar vrouwtjes (Fraumenau, 2005).

Alopecosa cuneata (foto 3) is een warmteminnende soort, wat ook duidelijk blijkt uit de vangsten; hij komt alleen voor op de zandige oeverwal, waar veel zon de bodem kan bereiken. De vrouwtjes en onvolwassen dieren zijn alleen aangetroffen in de open pioniervegetatie (type 3). Dit wijst op een voorkeur voor



begroeide maar toch zonnige bodems (zie ook Roberts, 1998; Hänggi et al., 1995; Harvey et al., 2002).

Arctosa leopardus lijkt in het studiegebied strikt gebonden aan het vochtige ruige grasland op de komgronden (type 9); hier zijn zowel vrouwtjes als mannetjes aangetroffen. Dit komt overeen met zijn levenswijze; deze spin maakt namelijk een woonbuis onder een flinke moslaag op vochtige en zonbeschenen plekken (Roberts, 1998). De andere vochtige vegetatietypen ontvangen mogelijk te weinig zonlicht op de bodem.

Arctosa cinerea (foto 4) lijkt in eerste instantie zeer strikt gebonden aan rivieroever (Fraumenau et al., 1996; Kessler, 1997; Lambeets et al., 2007a) en ook in ons onderzoek is hij het meest talrijk op de onbegroeide oever (type 1). Ook waar op de oever bomen staan (type 2) zijn individuen gevangen, maar in kleiner aantal. Bovendien worden deze plekken door de onvolwassen spinnen gemeden, wat er op kan wijzen dat beschaduwde rivieroever een

minder optimaal habitat zijn. Deze spinnensoort kan zo dicht bij het water voorkomen, omdat hij langdurige overstroming kan verdragen. Tijdens overstromingen verblijven de dieren in een met spinsel bekleed hol, bij voorkeur in geaccidenteerd terrein, omdat daar gemakkelijk schuilplaatsen gemaakt kunnen worden. Opvallend is de vondst van een vrouwtje en twee onvolwassen dieren van deze soort in het natte en laaggelegen wilgenbos (type 12, foto 7), de verst van de rivier gelegen locatie.

Pardosa agricola is in Nederland ook een typische rivieroeversoort die in de vegetatietypen die dicht langs de rivier liggen algemeen is aangetroffen (typen 1-4, zie ook Albert & Albert, 1976; Kessler, 1997; Roberts, 1998). Deze soort kan echter ook wel in andere zandige en zonnige situaties worden waargenomen, zoals op stuifzanden. Opvallend is de vondst van meerdere individuen – inclusief vrouwtjes en onvolwassenen – in de drooggevallen poel op de komgrond (type 11).

Pardosa amentata (foto 5) is een wijdverspreide en talrijke soort in de Millingerwaard, zonder een sterke vegetatievoorkeur. De hoogste aantallen worden aangetroffen in de relatief dicht begroeide vegetatietypen. Deze eurytope soort is in heel Nederland algemeen en leeft in veel verschillende biotopen (zie ook Hänggi et al., 1995; Roberts, 1998). Deze wolfspin is echter niet gevonden op de kale oevers vlak langs de Waal en vrouwtjes en onvolwassenen beesten mijden ook de beboste oever. Het mijden van onbegroeide plekken is al eerder aangetoond voor deze soort (Albert & Albert, 1976).

Pardosa palustris is, net als *P. amentata*, ook wijdverspreid en talrijk in de Millingerwaard. In tegenstelling tot *P. amentata* ligt het zwaartepunt van deze soort juist in de vegetatietypen die opener van structuur zijn. Deze

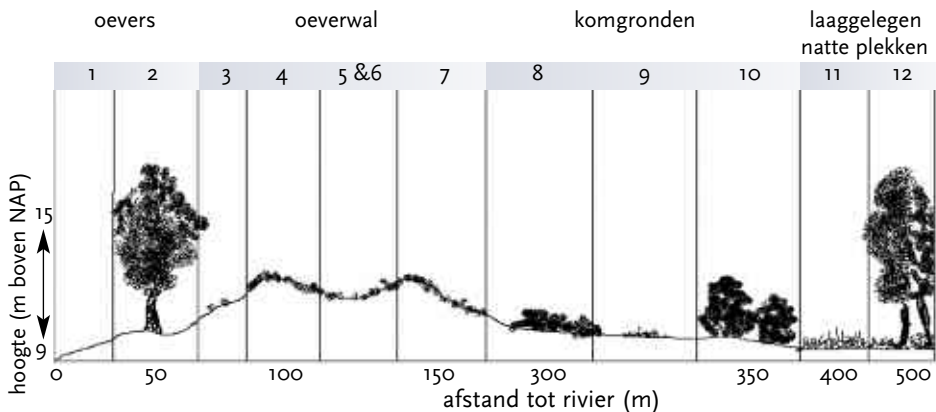


Fig. 1. Schematisch overzicht van de bemonsterde vegetatietypen in de Millingerwaard in een transect loodrecht op de Waal. In de figuur is de afstand tot de rivier en de hoogte t.o.v. het rivierpeil aangegeven. De nummers bovenaan corresponderen met de vegetatietypen in tabel 1.

voorkeur voor wat ijlere vegetatie werd ook duidelijk in een experiment in een wegberm: *P. palustris* verdween toen er enkele jaren niet werd gemaaid (ongepubl. gegevens J. Noordijk).

Trochosa ruficollis (foto 6) is ook wijdverspreid, maar laat wat betreft vegetatievoorkeur een wat onduidelijk beeld zien. Hij houdt van vochtige omstandigheden, maar is overdag vaak te vinden onder stenen of hout en is 's nachts actief (Harvey et al., 2002). Door deze levenswijze kan hij op een veilige plek afwachten tot de omstandigheden gunstig zijn en zo in veel vegetatietypen voorkomen. De brede habitatvoorkeur van deze wolfspin blijkt ook duidelijk uit de literatuur (Hänggi et al., 1995; Roberts, 1998).

Pirata piraticus heeft een voorkeur voor de vochtige graslanden op de komgronden (typen 9-10). In Nederland kan deze soort in allerlei onbeschaduwde natte plekken worden gevonden (Roberts, 1998).

Xerolycosa miniata is een soort met een voorkeur voor zandige bodem (Roberts, 1998), wat ook blijkt uit haar voorkeur voor de oeverwal. Het voorkomen in de drooggevalle poel (type 11) is opvallend, omdat de bodem hier uit zware zavel en klei bestaat.

Voor de overige soorten is weinig te zeggen over hun vegetatievoorkeur door het lage aantal verzamelde individuen, het vrijwel ontbreken van juvenielen of de aanwezigheid van vrijwel alleen maar mannetjes. Dit zijn de warmteminnende soorten *A. pulverulenta* en *Arctosa perita* en de vochtminnende *Pardosa pratensis* en *Pirata hygrophilus*.

In figuur 2 zijn de vegetatietypen van de Millingerwaard geclusterd op verschillen en overeenkomsten in de spinnenfauna. Hiermee kan worden nagegaan of er sprake is van vaste combinaties van spinnensoorten per vegetatietype of groep van vegetatietypen. Van elke soort is het aantal individuen van de mannetjes, vrouwtjes en onvolwassen spinnen als afzonderlijke groep ingevoerd in de analyse. Er zijn vier clusters te onderscheiden. De twee oevervegetaties (typen 1 en 2) zijn samen

gegroepeerd, net als de twee vegetatietypen met hogere begroeiing op de kleigrond (typen 10 en 12). Deze twee clusters verschillen sterk in hun wolfspinnenfauna. De verschillen in de soortensamenstelling tussen de overige vegetatietypen zijn minder groot. De mozaïeken van open zandige secundaire pioniervegetatie en stroomdalgrasland (type 6) op de oeverwal en de mozaïek van begraasd grasland en braamruigte op de komgrond (type 8) komen in onze analyse het meest overeen en worden samen met twee vegetatietypen, stroomdalgrasland van de oeverwal en vochtige Grote

Vegetatietype	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Wolfspinsoort												
<i>Alopecosa cuneata</i> (Clerck)	-	-	8	1	2	-	1	-	-	-	-	-
% onvolwassen van totaal			25%	0%	0%		0%					
% mannetjes van de adulten			83%	100%	100%		100%					
<i>Alopecosa pulverulenta</i> (Clerck)	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
% onvolwassen van totaal					0%							
% mannetjes van de adulten					100%							
<i>Arctosa cinerea</i> (Fabricius)	28	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
% onvolwassen van totaal	25%	0%										67%
% mannetjes van de adulten	62%	89%										0%
<i>Arctosa leopardus</i> (Sundevall)	-	-	-	-	-	-	-	-	11	-	-	-
% onvolwassen van totaal									0%			
% mannetjes van de adulten									64%			
<i>Arctosa perita</i> (Latreille)	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
% onvolwassen van totaal			0%									
% mannetjes van de adulten			100%									
<i>Pardosa agricola</i> (Thorell)	42	497	12	19	-	-	-	-	-	-	12	-
% onvolwassen van totaal	56%	23%	75%	47%							67%	
% mannetjes van de adulten	48%	77%	67%	50%							75%	
<i>Pardosa amentata</i> (Clerck)	-	153	63	53	116	286	429	223	378	27	47	3
% onvolwassen van totaal		0%	51%	19%	1%	66%	28%	43%	17%	33%	17%	33%
% mannetjes van de adulten		100%	68%	67%	61%	48%	46%	45%	58%	78%	67%	50%
<i>Pardosa palustris</i> (Linnaeus)	-	16	221	228	213	1	39	4	3	-	116	1
% onvolwassen van totaal		0%	55%	14%	10%	0%	10%	25%	0%		8%	100%
% mannetjes van de adulten		94%	63%	77%	71%	100%	78%	33%	67%		71%	
<i>Pardosa pratensis</i> (L. Koch)	-	-	1	-	1	1	6	1	2	-	-	-
% onvolwassen van totaal			0%		0%	0%	0%	0%	0%			
% mannetjes van de adulten			100%		100%	100%	83%	100%	100%			
<i>Pirata hygrophilus</i> Thorell	-	-	-	2	-	2	-	1	-	1	1	-
% onvolwassen van totaal				100%		0%		100%		0%	100%	
% mannetjes van de adulten						100%				100%		
<i>Pirata piraticus</i> (Clerck)	1	-	-	-	-	-	-	-	26	34	-	3
% onvolwassen van totaal	0%								15%	56%		100%
% mannetjes van de adulten	0%								86%	87%		
<i>Trochosa ruficollis</i> (De Geer)	-	38	239	79	66	117	107	108	154	22	74	4
% onvolwassen van totaal		29%	1%	4%	0%	3%	21%	4%	2%	27%	9%	25%
% mannetjes van de adulten		22%	84%	83%	77%	91%		81%	83%	94%	78%	100%
<i>Xerolycosa miniata</i> (C.L. Koch)	-	21	5	51	44	-	8	-	-	-	22	-
% onvolwassen van totaal		0%	20%	8%	2%		75%				5%	
% mannetjes van de adulten		95%	25%	72%	77%		100%				95%	
Totaal aantal soorten	3	6	8	7	7	5	6	5	6	4	6	5

Tabel 2. De wolfspinsoorten die in de Millingerwaard verzameld zijn. Per vegetatietype is aangegeven hoeveel individuen zijn verzameld en welk (afgerond) percentage daarvan nog juveniel was. Per vegetatietype wordt ook het aandeel mannetjes gegeven.

- 1 Spaarzaam begroeide rivieroever
- 2 Beboste rivieroever
- 3 Open pioniervegetatie op oeverwal
- 4 Verruigd grasland op oeverwal
- 5 Gevarieerd open ruigtevegetatie
- 6 Mozaïek van grasland en ruigte op oeverwal
- 7 Droog stroomdalgrasland
- 8 Mozaïek van grasland en ruigte op komgronden
- 9 Vochtig ruig grasland
- 10 Mozaïek van meidoornstruweel en vochtig grasland
- 11 Drooggevalle poel met ruige vegetatie
- 12 Nat wilgenbos



vossestaart-Kweek grasland van komgrond, geclusterd (typen 7 en 9). Het vierde cluster bestaat uit drie open stroomdalgraslandtypen van de oeverwal (typen 3, 4 en 5) die opmerkelijk genoeg verbonden zijn met de moerasvegetatie van de drooggevalle poel op de komgrond (type 11).

Hoe vegetatiespecifiek zijn wolfspinnen?

Wanneer de in de literatuur beschreven vegetatievoorkeur van wolfspinnen vergeleken wordt met de vangsten in de vegetatietypen in de Millingerwaard, dan zijn de overeenkomsten groot. De vondsten laten zien dat de afzonderlijke wolfspinsoorten in de Millingerwaard niet direct gekoppeld zijn aan een vegetatietype, met als uitzondering *Arctosa leopardus*, die echter wel in vrij laag aantal is verzameld. Als we het voorkomen van de afzonderlijke soorten (tabel 2) vergelijken met de vegetatiekenmerken (tabel 1), dan lijken de nauw samenhangende factoren dichtheid van de vegetatie, vochtigheid en de hoeveelheid zonlicht die de bodem bereikt, zeer bepalend voor het voorkomen van een bepaalde soort (zie ook Entling et al., 2007).

De rivieroever (typen 1 en 2) is een belangrijk habitat voor wolfspinnen in de Millingerwaard; hier komen *Arctosa cinerea* en *Pardosa agricola*, de zeldzaamste en meest karakteristieke soorten van dit onderzoek, in groot aantal voor. De open pioniervegetatie (type 3) is het meest interessant wat betreft de soortenrijkdom van soorten. Vroege successiestadia met open en warme vegetaties zijn van groot belang voor spinnen en andere insecten (Bonn & Kleinwächter, 1999; Lambeets et al., 2007b; Paetzold et al., 2008). *Xerolycosa mini-*



Foto 3-6. Van linksboven met de klok mee: 3. *Alopecosa cuneata* (vrouwte), 4. *Arctosa cinerea* (vrouwte), 5. *Pardosa amentata* (onvolwassen mannetje), 6. *Trochosa ruricola* (vrouwte) (foto 3, 5 & 6: Jinze Noordijk; foto 4: Pepijn Calle).

ata die hier veel voorkomt is bovendien een vrij zeldzame soort in Nederland. Ook *Arctosa leopardus* die in het ruige maar zonbeschenen grasland op de komgronden voorkomt, is vrij zeldzaam in Nederland.

Hoewel de wat dichtere vegetatietypen weer andere wolfspinsoorten herbergen, lijken ze minder interessant voor een hoge soortenrijkdom. Het is echter bekend dat spinnen van meerdere vegetatietypen gebruik maken. Sommige spinnen wisselen bijvoorbeeld in de loop van het seizoen van vegetatietype om voldoende prooi te vinden, of overwinteren in dichtere vegetatie dan waar ze de rest van het jaar verblijven (Albert & Albert, 1976; Fraumenu et al., 1996; Bonte et al., 2000). Daarnaast is aangetoond dat bepaalde hogere terreinen als hoogwatervluchtplaatsen worden gebruikt (Rothenbücher & Schaefer, 2006). Ook in ons onderzoek kon vastgesteld worden dat veel soorten in meerdere vegetatietypen voorkomen. Plekken waar alleen veel volwassen dieren aanwezig waren, zijn blijkbaar geschikt om prooi te vinden, maar minder geschikt voor de onvolwassen dieren om op te groeien. Groot voordeel van deze ruimtelijke spreiding over verschillende vegetatietypen binnen een gebied is dat dergelijke populaties veel beter bestand zijn tegen verstoringen, zoals overstroming en begrazing. Afwijkend, en het meest opvallende resultaat van dit onderzoek, is dat de twee meest karakteristieke soorten van rivieroeveren ook in andere situaties zijn aangetroffen; *Arctosa cinerea* in het natte wilgenbos en *Pardosa agricola* in de drooggevalle poel. In beide gevallen zijn hier ook onvolwassen individuen en vrouwtjes gevonden, wat er op wijst dat het ook echt als habitat wordt gebruikt. Deze vondsten illustreren het duidelijkst dat de dichtheid en de vochtigheid van de vegetatie zeer bepalende factoren zijn in het voorkomen van de afzonderlijke soorten.

Arctosa cinerea is voor zover ons bekend nog nooit eerder in bos aangetroffen, maar de nabijheid van een flinke populatie op de oever van de Waal verklaart waarschijnlijk dat deze zeldzame soort het bos heeft kunnen bereiken. In het voorjaar is de bosbodem voor een groot gedeelte onbegroeid (tabel 1) en lijkt hierdoor misschien op ander open habitat. Het wilgenbos wordt van tijd tot tijd overstroomd en *Arctosa cinerea* gebruikt ook hier ongetwijfeld haar vermogen om langdurige natte periodes te overleven in een holletje onder de grond, waardoor ze een voordeel



heeft boven andere spinnensoorten die niet tegen overstromingen kunnen. *Arctosa cinerea* is dermate karakteristiek en zeldzaam dat het voorkomen in dit soort bossen breder geïnventariseerd moet worden en dat nagegaan zou moeten worden of hier in het beheer rekening mee kan worden gehouden.

Naast het voorkomen van *Pardosa agricola* is ook het voorkomen van *Xerolycosa miniata* in de drooggevalle poel op de komgrond opvallend. Deze soorten hebben een voorkeur voor open vegetatie op zandige bodems en samen zorgen ze er in onze analyse voor dat de drooggevalle poel op zware zavel en klei met de open zandige vegetatietypen van de oeverwal geclusterd wordt. Waarschijnlijk profiteren deze spinnen van het laat op gang komen van de plantengroei op de bodem van de poel. De zon kan hierdoor in het voorjaar nog lang de bodem bereiken, wat het blijkbaar toch een geschikte plek voor deze warmteminnende soorten maakt (tabel 1, % kale grond in het voorjaar). In nattere jaren is het waarschijnlijk wel een zeer ongeschikt leefgebied voor deze soorten.

Wanneer onze resultaten worden vergeleken met onderzoek naar wolfspinnen in zes andere uiterwaarden langs de Waal (van Helsingingen, 2003) en op dertig grindbanken langs de Maas (Lambeets et al., 2007a) dan komen in de Millingerwaard verschillende wolfspinsoorten voor die in deze onderzoeken als indicator- of karakteristieke rivierbegeleidende soort bestempeld werden: *Arctosa cinerea*, *Arctosa leopardus*, *Pardosa agricola*, *Pardosa amentata*, *Pardosa pratigata*, *Pirata piraticus* en *Trochosa ruricola*. De zeldzame soort *Pardosa agrestis* is in de onderzoeken langs de Waal en



de Maas talrijk aangetroffen, maar ontbreekt jammer genoeg in de Millingerwaard. Langs de Maas worden ook nog *Pardosa proxima* (C.L. Koch) en *Pirata latitans* (Blackwall) als indicatorsoort geïdentificeerd. De eerste soort heeft echter een overwegend zuidelijk areaal in Nederland en is in het midden van ons land zeldzaam, hetgeen het ontbreken in de Millingerwaard kan verklaren. De tweede soort is geen typische rivierbegeleidende soort, en het is niet duidelijk waarom deze wel langs de Maas is aangetroffen, maar nooit langs de Waal.

Conclusie

De Millingerwaard bezit een waardevolle gemeenschap aan wolfspinnen: na veertien jaar natuurontwikkeling blijkt dat er hier bijzondere soorten voorkomen en dat de wolfspinnengemeenschap vrij volledig is. Uit de preferenties van de aangetroffen soorten blijkt dat dynamiek en de aanwezigheid van een volledige vegetatiegradiënt zeer bevorderlijk is voor de wolfspinnenfauna. De open en zandige vegetatietypen zijn zeer belangrijk voor een hoge diversiteit, maar de wat dichtere en vochtiger typen herbergen enkele andere soorten. Daarnaast biedt een volledige vegetatiegradiënt mogelijkheden tot overwintering, het vluchten voor overstromingen en zijn spinnenpopulaties door hun 'brede' voorkomen beter bestand tegen lokale verstoringen. Natuurlijke dynamiek – in de vorm van overstroming, overstuiving en begrazing – lijkt dus essentieel; dit zorgt ervoor dat de vegetatie plaatselijk open blijft en dat structuurvariatie en volledige vegetatiegradiënt in het gebied in stand worden gehouden. Dynamiek is zeer belangrijk voor een rivier-ecosysteem, maar heeft ook risico's. Deze verstoringen moeten niet te frequent of met een te grote intensiteit optreden. Begrazing kan bijvoorbeeld ook negatief uitwerken op de spinnenfauna (Bonte & Maes, 2008). Met name soorten die vaak in holletjes zitten zijn gevoelig voor intensieve betreding. Het voorkomen van betredingsgevoelige spinnen in de Millingerwaard – de holletjesbewoners *Arctosa cinerea*, *Arctosa leopardus* en *Trochosa ruricola* – wijst er overigens op dat de begrazing hier niet te intensief is. Het is met dit verkennend onderzoek niet exact vast te stellen welke mate en vorm van dynamiek het best uitpakt voor de spinnenfauna, hiervoor zouden gerichte experimenten in het terrein uitgevoerd moeten worden. De Millingerwaard met haar vele en karakteristieke wolfspinsoorten en andere geleedpotigen leent zich hier prima voor.



Foto 7. Het bemonsterde natte wilgenbos waar zeer verrassend *Arctosa cinerea* is aangetroffen (foto: Jinze Noordijk).

Literatuur

Albert, A.M. & R. Albert, 1976. Abundance and biomass of *Pardosa agricola* (Thorell) (Araneae, Lycosidae) on a shingle bank of the River Lune (Lancashire). Bulletin of the British Arachnological Society 3: 237-242.

Bonn, A. & M. Kleinwächter, 1999. Microhabitat distribution of spider and ground beetle assemblages (Araneae, Carabidae) on frequently inundated river banks of the River Elbe. Zeitschrift für Ökologie und Naturschutz 8: 109-123.

Bonte, D., J.P. Maelfait & M. Hoffmann, 2000. Seasonal and diurnal migration patterns of the spider (Araneae) fauna of coastal grey dunes. Ekológia 19, supplement 4/2000: 5-16.

Bonte, D. & D. Maes, 2008. Trampling affects the distribution of specialized coastal dune arthropods. Basic and Applied Ecology 9: 726-734.

Entling, W., M.H. Schmidt, S. Bacher, R. Brandl &

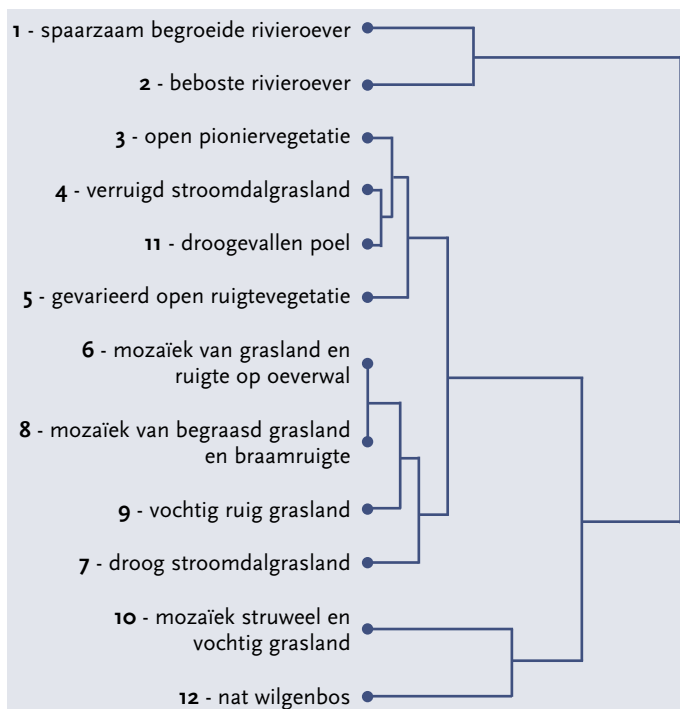
W. Nentwig, 2007. Niche properties of Central European spiders: shading, moisture and the evolution of the habitat niche. Global Ecology & Biogeography 16: 440-448.

Fraumenau, V.W., 2005. Gender specific differences in activity and home range reflect morphological dimorphism in wolf spiders (Araneae, Lycosidae). Journal of Arachnology 33: 334-346.

Fraumenau, V.W., M. Dietrich, M. Reich & H. Plachter, 1996. Life cycle, habitat selection and home ranges of *Arctosa cinerea* (Fabricius, 1777) (Araneae, Lycosidae) in a braided section of the Upper Isar (Germany, Bavaria). Revue Suisse de Zoologie, vol. hors série I: 223-234.

Hänggi, A., E. Stöckli & W. Nentwig, 1995. Habitats of Central European Spiders. Characterisation of the habitats of the most abundant spider species of Central Europe and associated species. Miscellanea Faunistica Helvetica 4. Centre Suisse

Fig. 2. Dendrogram (op basis van Sørensen similariteitsindex met 'farthest-neighbour clustering'; van Tongeren, 1995) van de overeenkomst van de bemonsterde vegetatietypen in het voorkomen van wolfspinnen (hoewel vegetatietype 6 en 8 alleen door een verticaal streepje worden verbonden zijn ze niet gelijk in soortensamenstelling).



de Cartographie de la Faune, Neuchâtel.

Harvey, P.R., D.R. Nellist & M.G. Telfer, 2002. Provisional Atlas of British Spiders (Arachnida, Araneae). Volumes 2. Biological Records Centre, Huntingdon.

Helsdingen, P.J. van, 2003. Ongewervelde fauna van het Rijntakkegebied, met veldstudie in uiterwaarden rond Zaltbommel, Deelrapport Spinnen (Araneae). Rapport nummer EIS2003-06. Stichting European Invertebrate Survey – Nederland, Leiden.

Kessler, A.M., 1997. *Arctosa cinerea* (Fabricius): zeldzaam? Nieuwsbrief Spined 12: 4-5.

Kurstjens, G., P. Calle & B. Peters, 2005. Verrassend herstel van insectenrijkdom in de Gelderse Poort. De Levende Natuur 106 (6): 260-267.

Lambeets, K., I. Lewylle, D. Bonte & J.P. Maelfait, 2007a. The spider fauna (Araneae) from gravel banks along the common Meuse: riparian assemblages and species conservation. Nieuwsbrief van de Belgische Arachnologische Vereniging 22: 16-30.

Lambeets, K., F. Hendrickx, S. Vanacker, K. van Looy, J.P. Maelfait & D. Bonte, 2007b. Assemblage structure and conservation value of spiders and carabid beetles from restored lowland river banks. Biodiversity and Conservation 17: 3133-3148.

Noordijk, J., R.C.M. Verdonschot & P.J. van Helsdingen, in prep. De spinnen en hooiwagens van verschillende leefgebieden in de Millingerwaard (Arachnida: Araneae & Opiliones). Nieuwsbrief Spined.

Paetzold, A., C. Yoshimura & K. Tockner, 2008. Riparian arthropod responses to flow regulation and river channelization. Journal of Applied Ecology 45: 894-903.

Roberts, M.J., 1998. Spinnengids (vertaling en bewerking voor Nederland: A.P. Noordam). Tirion Uitgevers, Baarn.

Rothenbücher, J. & M. Schaefer, 2006. Submersion tolerance in floodplain arthropod communities. Basic and Applied Ecology 7: 398-408.

Tongeren, O.F.R. van, 1995. Cluster analysis. In: R.H.G. Jongman, C.J.F. ter Braak & O.F.R. van Tongeren (Eds). Data analysis in community and landscape ecology: 174-212. Cambridge University Press, Cambridge.

Verdonschot, R.C.M., J. Noordijk, K.V. Sýkora & A.P. Schaffers, 2007. Het voorkomen van loopkevers (Coleoptera, Carabidae) langs een vegetatiegradiënt in de Millingerwaard. Entomologische Berichten 67: 82-91.

Summary

Wolf spiders in a vegetation gradient in the river foreland Millingerwaard

We studied the presence of wolf spiders (Araneae, Lycosidae) in twelve plant communities in a river foreland. The vegetation gradient was positioned perpendicular to the river Waal and comprised a wide range of habitats: river banks, river dunes,

floodplain meadows and a floodplain forest. Thirteen wolf spider species were recorded, of which the abundance of nine species allowed for an analysis on their occurrence. The open vegetation on the sandy river dunes harboured higher species diversity, in comparison to floodplains, but a few hygrophilic species prevailed in the latter area.

Occurrence of the species was not limited to specific plant communities. Instead, bare ground and humidity at ground level appeared to be the main factors controlling species occurrence. These factors could also explain the occurrences of species in apparently atypical vegetation: *Arctosa cinerea* in the floodplain forest and *Pardosa agricola* and *Xerolycosa miniata* in a dried pool on heavy clay soil. Comparison with similar areas in The Netherlands indicated that most species characteristic for river forelands were present in our study area, which indicates that the Millingerwaard is a valuable wolf spider area. Based on our results we can conclude that both the prevailing ecosystems dynamics (flooding, grazing and blowing sand) and the presence of a complete vegetation gradient are essential to maintain high wolf spider diversity. The former keeps the vegetation open in large parts of the area, providing essential habitat

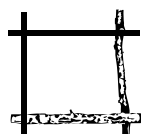
for most species. The latter provides variation in environmental conditions on a relatively small scale, which creates opportunities for the spiders to move between habitats, for example for overwintering or to escape local disturbances.

Dankwoord

We zijn Louis de Nijs, André Schaffers en Carlijn Hulzebos dankbaar voor hun hulp bij dit onderzoek. Staatsbosbeheer wordt bedankt voor het verlenen van de vergunning om te verzamelen met bodemvallen. Kevin Lambeets voorzag ons van nuttige literatuur en zeer waardevol commentaar op een eerdere versie van dit artikel.

Drs. J. Noordijk & Prof.dr. K.V. Sýkora
Wageningen Universiteit
Leerstoelgroep Natuurbeheer en Plantenecologie
Postbus 47, 6700 AA Wageningen
e-mail: jinzenoordijk@hotmail.com

R.C.M. Verdonschot, MSc
Afdeling Zoetwaterecologie
Centrum Ecosystemen
Alterra, Wageningen UR
Postbus 47, 6700 AA Wageningen



LOO PLAN
voor bos, natuur en landschap

Loo Plan is een adviesbureau voor bos, natuur en landschap. In ons 20-jarige bestaan hebben wij ons gespecialiseerd in het ontwikkelen en beheren van (nieuwe) landgoederen, bermbeheer, boomcontroles, faunaaontsnippering en planvorming in het buitengebied. Wij zijn op zoek naar een

**groene generalist /
duizendpoot op HBO-niveau**

Voor een uitgebreide functiebeschrijving kijk je op **www.looplan.nl** of bel Marko Sinke 06-20828807

Sollicitaties vóór 6 juni richten aan:
Loo Plan, Diepesteeg 4, 6994 CD De Steeg