

DE SPRINGSTAARTEN *FOLSOMIDES ANGULARIS* EN *F. PARVULUS* NIEUW VOOR DE NEDERLANDSE FAUNA (HEXAPODA: COLLEMBOLA: ISOTOMIDAE)

Matty Berg, Wim Dimmers, Irma Wynhoff, Frank van Langevelde & Roel van Bezouw

In Nederland zijn natuurlijke en semi-natuurlijke graslanden relatief slecht onderzocht op de aanwezigheid van springstaarten. In de ons omringende landen zijn deze biotopen vaak rijk aan specifieke soorten die alleen daar voorkomen. Naar verwachting kunnen in dit milieu veel nieuwe soorten voor onze fauna gevonden worden, vooral op nutriëntarme, zandige en droge ondergrond. Recentelijk zijn twee soorten uit het genus *Folsomides* in graslanden in het zuiden van ons land aangetroffen. Het betreft hier een nieuw genus voor de Nederlandse fauna. In dit artikel worden het genus en de twee soorten voorgesteld, beschrijven we de habitat en geven we informatie over de verspreiding en begeleidende soorten van deze springstaarten.

INLEIDING

Voor Nederland waren 238 soorten springstaarten bekend. Het merendeel van deze soorten is verzameld in bossen, houtwallen, parken en tuinen. Voor een deel betreft het handvangsten van soorten die leven op en onder dood hout, schors, stenen en niet-natuurlijk materiaal waar ze overdag onder schuilen. Heides en natuurlijke en semi-natuurlijke graslanden zijn nog nauwelijks op voorkomen van springstaarten onderzocht (Sterzyńska & Ehrnsberger 2005, Petersen 2011). Vooral droge graslanden, zoals duingrasland en heischraal-grasland, maar ook matig voedselrijke graslanden, zijn duidelijk onderbemonsterd. Dit biotoop kan rijk zijn aan specifieke soorten die vaak alleen in

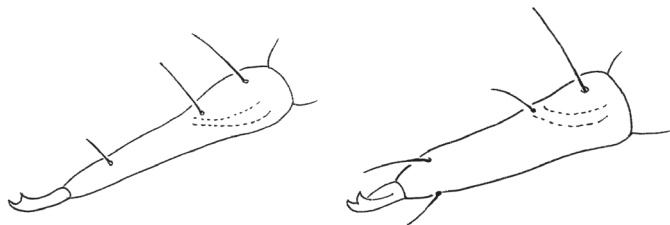
dit milieu voorkomen (Siepel 1996, Sterzyńska & Ehrnsberger 2005).

In een bemonstering van kalkgraslanden bij Bemelen en Cadier en Keer (provincie Limburg), trof de tweede auteur op 2 juni 2010 *Folsomides parvulus* Stach, 1922 aan. Vrij snel daarna, op 21 mei 2013, werd een tweede exemplaar gevonden door de laatste auteur in een bodemonmonster afkomstig uit een recentelijk afgegraven natuur-ontwikkelingsgebied bij de Moerputten nabij 's-Hertogenbosch (provincie Noord-Brabant). In het najaar, op 23 september, werd op ongeveer dezelfde locatie drie exemplaren gevonden in een ander bodemonmonster. Ook op 21 mei 2013 werd



Figuur 1. *Folsomides parvulus*, microscooppreparaat, adult. Bemelerberg, 2.vi.2010. Foto Wim Dimmers.

Figure 1. *Folsomides parvulus*, microscope slide, adult. Bemelerberg, 2.vi.2010. Photo Wim Dimmers.



Figuur 2. Springvork *Folsomides parvulus* (links) en *F. angularis* (rechts). Tekeningen Matty Berg.
Figure 2. Springtail of *Folsomides parvulus* (left) and *F. angularis* (right). Drawing Matty Berg.

in een bodemonster uit een nabijgelegen natuurontwikkelingsgebied één individu van een tweede soort uit hetzelfde genus gevonden, namelijk *F. angularis* (Axelson, 1905). Op 11 maart 2014 vonden medewerkers van het RIVM vier exemplaren van *F. parvulus* in een boomgaard in Nieuwegein. Beide soorten zijn nieuw voor Nederland.

Het genus *Folsomides* Stach, 1922 kent een wereldwijde verspreiding en is op alle continenten aangetroffen. Er zijn wereldwijd 63 soorten beschreven (Bellinger et al. 2014). Het zwaartepunt van de verspreiding ligt in Europa en Azië. Er zijn 32 soorten uit het Palaearctisch gebied gemeld (Potapov 2001), waarvan 29 soorten in Europa (Deharveng et al. 2014). Met deze twee nieuwe *Folsomides*-soorten komt het aantal soorten springstaarten in ons land nu op 240.

HERKENNING

Het genus *Folsomides* behoort tot de Isotomidae, een grote familie waartoe ongeveer een vijfde deel van onze springstaartfauna behoort. De vertegenwoordigers van deze familie hebben een langgerekt lichaam, wat ze gemeen hebben met andere families in de orde Arthropleona (fig. 1). Deze familie onderscheidt zich door de volgende kenmerken van andere families in de Arthropleona. De thorax en het eerste abdominale segment zijn duidelijk van elkaar gescheiden. Abdomensegment IV is even groot of nauwelijks groter dan segment III. Het lichaam is bezet met eenvoudige haren; schubben of gewimperde macroharen zijn afwezig. Het postantenaalorgaan (te herkennen als een rond cirkeltje tussen het oog en de basis van

de antennen) is meestal aanwezig. De furca (springvork) is doorgaans goed ontwikkeld, soms gereduceerd of zelfs afwezig. Voor aanvullende details (en tekeningen) van de familie verwijzen we naar Potapov (2001).

Het genus *Folsomides* is te herkennen aan het slanke abdomen, meestal wit of nauwelijks gepigmenteerd (fig. 1). Abdomensegment IV en V zijn duidelijk van elkaar gescheiden. Hier zit een knik die segment V en VI ten opzichte van de rest van het abdomen iets naar beneden laat afbuigen. Abdomensegment V is normaal ontwikkeld, niet gereduceerd en draagt dorsaal veel haren. Abdomensegment VI draagt geen trichobothria en anaaldoornen zijn afwezig. De sensorharen op abdomensegment I-III zijn ten opzichte van de p-rij (de achterste rij haren vanaf de kop gezien) naar voren geplaatst. De zijkant van de ventrale tubus (een buisvormige uitstulping aan de onderkant van abdomensegment I) heeft 4+4 of meer haren. De furca is aanwezig, maar is duidelijk gereduceerd en korter dan de poten. Onmiskenbaar voor dit genus is dat de mucro (de klauw van de springvork) met de dens is samengegroeid. De onderkant van het manubrium (de ongepaarde basis van de springvork) draagt aan de voorzijde geen haren. Het retinaculum (haakje waarmee de springvork tegen het lichaam wordt gehouden) is aanwezig. De onderkant van thoraxsegment I draagt geen haren. De pootklauw is eenvoudig van vorm, zonder duidelijke tanden en zonder gemodificeerde haren. Het oog bestaat uit maximaal vijf kleine ommatidia (soort puntoogjes) en het postantenaalorgaan (POA, gelegen tussen de basis van de antennen en de ogen) is langgerekt. De soorten in dit genus zijn meestal niet langer dan

Locatie	Aantal	Amersfoort-coördinaten	Habitat
<i>Folsomides angularis</i>			
Moerputten, 's-Hertogenbosch	1	144.739-411.200	Geplagd, schraal, kruidenrijk grasland
<i>Folsomides parvulus</i>			
Vughts Gement, 's-Hertogenbosch	1	147.760-409.870	Geplagde akker, schrale kruidenrijke vegetatie
Vughts Gement, 's-Hertogenbosch	3	147.774-409.862	Geplagde akker, schrale schrale kruidenrijke vegetatie
Koeberg/Schiepersberg, Cadier en Keer	1	182.539-315.882	Heischraal grasland, middendeel helling
Koeberg/Schiepersberg, Cadier en Keer	1	182.528-315.858	Heischraal grasland, onderaan helling
Winkelberg, Bemelen	1	181.866-317.950	Kalkgrasland, bovenaan de helling
Krekelberg (Hoefijzerdeel), Bemelen	3	182.311-317.790	Kalkgrasland, onderaan de helling
Nieuwegeinse Brug, Nieuwegein	4	136.328-450.477	Fruitboomgaard

Tabel 1. Vindplaatsen van *Folsomides angularis* en *F. parvulus* in Nederland.

Table 1. Locations of *Folsomides angularis* and *F. parvulus* in the Netherlands.

1 mm (Potapov 2001, Arbea & Jordana 2002). Een uitvoeriger beschrijving is te vinden in Potapov (2001) en Fjellberg (1993, 2007).

Het belangrijkste verschil tussen *F. angularis* en *F. parvulus* is het aantal ommatidia waaruit het oog bestaat. *Folsomia angularis* heeft 5+5 ommatidia en *F. parvulus* heeft 1+1 of 2+2 duidelijk gescheiden ommatidia (Potapov 2001). Het postantenaalorgaan van *F. parvulus* is opvallend slank en langgerekt, met drie iets naar achteren geplaatste haren en bij *F. angularis* is deze meer rond van vorm, met twee naar achteren geplaatste haren. De dens van de springvork draagt ventraal 1+1 haren bij *F. angularis*, maar geen haren (0+0) bij *F. parvulus* (fig. 2). Wat lichaamslengte betreft is *F. angularis* wat kleiner dan *F. parvulus*, respectievelijk 0,6 en 0,9 mm. Beide soorten zijn wit, met alleen wat pigment rond de ogen. De exemplaren van *F. parvulus* van de Moerputten hebben maar één ocellus aan weerszijde van de kop. Dit komt vaker voor in populaties in Centraal-Europa (Hopkin 2007). Voor een uitvoeriger beschrijving van beide soorten zie Potapov (2001, met een tabel voor alle Palae-

arctische soorten) en Fjellberg (2007). Materiaal van beide soorten is opgenomen in de collectie van de eerste auteur.

Folsomides angularis

Verspreiding Waarschijnlijk kent deze soort een wijde Holarctische verspreiding (Potapov 2001). *Folsomides angularis* is bekend uit Finland, Noorwegen, Denemarken, Polen, Slowakije, Frankrijk en Portugal (Fjellberg 1993, 2007, Arbea & Jordana 2002, Deharveng et al. 2014). De soort is ook vastgesteld voor het zuiden van Oekraïne en het zuiden van Siberië (Fjellberg 1993) en het Oost-Palaearctisch gebied (Potapov 2001, Deharveng et al. 2014). Uit de rest van Europa zijn waarnemingen afkomstig uit Spanje, Italië, Tsjechië, Duitsland, Oostenrijk, Zwitserland, Bosnië-Herzegovina, Kroatië, Ierland, Litouwen, Rusland en de eilanden Sicilië, Sardinië en de Balaeraren, maar deze waarnemingen moeten geverifieerd worden omdat ze op oude taxonomische opvattingen van *F. angularis* gebaseerd kunnen zijn (Fjellberg 1993, Deharveng et al. 2014). Dit geldt ook voor waarnemingen uit Zuid-Afrika, de



Figuur 3. Biotoop van *Folsomides angularis*: Moerputten, 's-Hertogenbosch, 14.VIII.2012. Foto Irma Wynhoff.
Figure 3. Habitat of *Folsomides angularis*: Moerputten, 's-Hertogenbosch, 14.VIII.2012, Photo Irma Wynhoff.

neotropen (Guatamala en Mexico) en Australië (Bellinger et al. 2014).

Nederland Er is één exemplaar van *F. angularis* in natuurreservaat de Moerputten bij 's-Hertogenbosch (provincie Noord-Brabant), verzameld (fig. 5, tabel 1). Het exemplaar is aangetroffen in een bodemonster (verzameld in 2013) afkomstig uit een in 2005 afgegraven voormalig landbouwperceel, dat nu wordt omgevormd naar nieuwe natuur. De locatie ligt aan de westkant van het reservaat.

Habitat Volgens Fjellberg (2007) is *F. angularis* in Scandinavië een droogteminnende soort, die gewoonlijk in droge en warme biotopen wordt gevonden, met een dunne vegetatiemat, en vaak ook waargenomen in mos op zonbeschenen rotsen.

Droge perioden worden hier door middel van een anhydrobiose stadium overleefd, waarbij de dieren ineenschrompelen en na een regenbui weer opleven. De geschetste habitat komt deels overeen met de situatie in de Moerputten. Het enige exemplaar van *F. angularis* is gevonden op een afgegraven akker op zand (fig. 3). Na afgraven heeft het gebied zich ontwikkeld tot een vochtige, verzuurde en zeer voedselarme pioniersvegetatie (fig. 4). De meest dominante plantensoorten op de vindplaats zijn geelgroene zegge *Carex oedocarpa*, hazen zegge *C. ovalis*, gewone rolklaver *Lotus cornicu-*



Figuur 4. Microhabitat van *Folsomides angularis*: geplagd schraal grasland, Moerputten, 's-Hertogenbosch, 14.VIII.2012. Foto Irma Wynhoff.
Figure 4. Microhabitat of *Folsomides angularis*: nutrient-poor grassland, topsoil removal, Moerputten, 's-Hertogenbosch, 14.VIII.2012. Foto Irma Wynhoff.

latus en pitrus *Juncus effusus*, aangevuld met de eerstejaars houtige gewassen ruwe berk *Betula pendula* en grauwe wilg *Salix cinerea*. Deze kruiden bedekten niet meer dan 20 % van het grondoppervlak. Het overgrote deel van de locatie was begroeid met haarmos *Polytrichum* spec. Een deel van het gebied was onbegroeid. Instralings door de zon speelt een grote rol in het lokale microklimaat, omdat de lage, open vegetatie er nauwelijks beschutting biedt. Delen van het gebied kunnen in de winter tijdelijk onder water staan, maar het is niet bekend of dit voor de vindplaatslocatie van *F. angularis* op gaat. Het gebied wordt jaarlijks gemaaid om verruiging door berk, wilg en els tegen te gaan.

Folsomides parvulus

Verspreiding *Folsomides parvulus* is over de hele wereld verspreid, met uitzondering van Nieuw-Zeeland en enkele landen rond de evenaar in Afrika, Azië en Amerika (Bellinger et al. 2014). *Folsomides parvulus* is voor een 20-tal landen in Europa gemeld en komt voor op de Canarische



Figuur 5. Verspreiding van *Folsomides angularis* in Nederland.
Figure 5. Distribution of *Folsomides angularis* in the Netherlands.



Figuur 6. Verspreiding van *Folsomides parvulus* in Nederland.
Figure 6. Distribution of *Folsomides parvulus* in the Netherlands.

Eilanden, de Azoren, Madeira, Sardinië en Sicilië (Deharveng et al. 2014).

Nederland Er zijn vier exemplaren van *F. parvulus* uit twee verschillende bodemonsters in het Vughts Gement bij 's-Hertogenbosch verzameld (fig. 6, tabel 1). De exemplaren bevonden zich in een bodemonster afkomstig uit een afgegraven, voormalige maïsakker, iets ten zuidwesten van de Moerputten. Er zijn zes exemplaren van *F. parvulus* in de provincie Limburg verzameld, bij Cadier en Keer (Koeberg-Schiepersberg) en Bemelen (Bemelerberg-Winkelberg en Het Hoefijzer) (fig. 6, tabel 1). De dieren zijn gevangen in een heischraalgrasland overgaand in kalkgrasland op een helling. Meer recent zijn nog eens vier exemplaren verzameld door het RIVM uit een aantal bodemonster gestoken in een fruitboomgaard nabij Nieuwegein (provincie Utrecht) (fig. 6, tabel 1).

Habitat Fjellberg (2007) beschrijft *F. parvulus* als een zeldzame soort die voorkomt op rotsen,

tussen grind en in droge graslanden. Frouz et al. (2013) beschrijft *F. parvulus* van locaties met mijnafval die worden omgevormd tot nieuwe natuur, met een overeenkomstig microklimaat als beschreven in Fjellberg (2007). In Groot-Brittannië is de soort bekend van kalkgroeves, maar ook verzameld van mest in een rozentuin in Kew Gardens (Hopkin 20007). Winkler & Traser (2012) vonden *F. parvulus* in Hongarije in de dunne, aangetaste bodems van intensief beheerde akkers en overgangen naar grasland. Het voorkomen van *F. parvulus* in agrarische gebieden, met name raapzaadvelden, is bevestigd door Querner et al. (2013). Verder is de soort bekend van experimentele graslanden op voormalig akkerland op lemige grond (Salamon et al. 2004). In Mexico troffen Cutz-Pool et al. (2006) de soort aan in agrarische graslanden, in gezelschap van de thermofiele *Cryptopygus thermophilus* (Axelson, 1900). *Folsomides parvulus* komt zowel voor in pioniersituaties onderhevig aan een sterk



Figuur 7. Biotoop van *Folsomides parvulus*: kalkgrasland op de Winkelberg, Bemelen, 31.VIII.2005. Foto Wim Dimmers.

Figure 7. Habitat of *Folsomides parvulus*: chalk grassland on the Winkelberg, Bemelen, 31.VIII.2005. Photo Wim Dimmers.

fluctuerend microklimaat, maar ook in drogere graslanden waarbij er een voorkeur lijkt te zijn voor een zekere mate van blootstelling aan verstorring. De soort lijkt te ontbreken in bossen, climaxvegetaties en permanent vochtige locaties. De soort is bovenal droogteminnend. In Groot-Brittannië en Scandinavië staat *F. parvulus* als schaars te boek (Hopkin 2007, Fjellberg 2007), maar dit lijkt eerder aan zijn onopvallende verschijning te liggen. In geen van de hier genoemde vindplaatsen komt *F. parvulus* massaal voor. Op de hellinggraslanden in Zuid-Limburg waar *F. parvulus* is verzameld zijn een aantal xerofiele plantengemeenschappen te onderscheiden (fig. 7). Bovenaan op de plateaurand bevindt zich een kiezelkopgrasland, het meest zure deel van de helling. Dan afdalend naar een meer pH-neutraal droog heischraal grasland gaat de helling vervolgens over in een kalkrijk, matig droog kalkgrasland. Onderaan de helling, op de colluviale afzettingen, waar het vochtiger is, ligt een voedselrijk grasland met glanshaver *Arrhenatherum elatius*. *Folsomides parvulus* is gevonden op een voormalige maïsakker in het Natura 2000-gebied de Moerputten (fig. 8, 9). Het gebied is in 2007 afgegraven en sindsdien enkele malen verrijkt met maaisel uit de directe omgeving om de vegetatie-

ontwikkeling te stimuleren. Omdat de dieren gevonden zijn tijdens een overkoepelend onderzoek naar de herkolonisatie van springstaarten op afgegraven natuurgebieden, is er gemeten bodemchemische data beschikbaar. De bodem heeft een pH[H₂O] van 6,23 en 6,64, een bodemvochtigheid van 14,0 % en 14,3 % en een organische stof gehalte (uitgedrukt in % verbrande stof) van 2,3 % en 0,43 %. De bedekking door kruiden is ongeveer 75 % en 45 %, mossen (met name haarmos *Polytrichum* spec.) en algen van 65 % en 70 % en kale grond 5 %. Maaisel besloeg 95 % bedekking in het ene monster maar was niet prominent aanwezig op de tweede vindplaats van *F. parvulus* en de plantenbedekking bedroeg ten hoogste 2 %. De vegetatie kwam gemiddeld niet hoger dan 10 centimeter. De plot van 1x1 meter werd gedomineerd door witte klaver *Trifolium repens*, kleine ratelaar *Rhinanthus angustifolius*, gewoon biggekruid *Hypochaeris radicata* en struisgras *Agrostis* sp., aangevuld met opslag van eenjarige ruwe berk *Betula pendula* en reukgras *Anthoxanthum odoratum* op de eerste vindplaats. De vindplaats is pH-neutraal en zeer voedselarm. De vegetatie kenmerkt zich als een typische pioniervegetatie, welke niet ongewoon is op natuurontwikkelingsgebieden in matig voedsel-



Figuur 8. Biotoop van *Folsomides parvulus*: afgegraven voormalige akker, Vughts Gement, 's-Hertogenbosch, 11.v.2014. Foto Matty Berg.
Figure 8. Habitat of *Folsomides parvulus*: former agricultural fields, with top soil removal, Vughts Gement, 's-Hertogenbosch, 11.v.2014. Photo Matty Berg.



Figuur 9. Microhabitat van *Folsomides parvulus*: afgegraven voormalige akker, Vughts Gement, 's-Hertogenbosch, 11.v.2014. Foto Matty Berg.
Figure 9. Microhabitat of *Folsomides parvulus*: former agricultural fields, with top soil removal, Vughts Gement, 's-Hertogenbosch, 11.v.2014. Photo Matty Berg.

rijke tot voedselrijke gebieden.

De vindplaats nabij Nieuwegein is lastiger te duiden. Mogelijk is er grond en/of compost aangevoerd van elders. Het microklimaat onder en tussen de fruitbomen kan zeer sterk fluctueren, wat in overeenstemming is met de hierboven beschreven habitateisen.

BEGELEIDENDE SOORTEN

Het voorkomen van Collembola op verschillende locaties in de Moerputten is zorgvuldig in kaart gebracht via een uitvoerig bemonsteringsprogramma. Door het steken van bodemmonsters (10 cm diameter, 6 cm dik) en het extraheren daaruit van alle aanwezige bodemfauna kunnen we voor beide *Folsomides*-soorten de begeleidende springstaarten

Soort	Aantal	Habitat
<i>Folsomides angularis</i> (Axelson, 1905)	1	pionierhabitat
<i>Lepidocyrtus lignorum</i> (Fabricius, 1793)	1	humusrijk grasland
<i>Isotomurus palustris</i> (Müller, 1776)	27	vochtig grasland, oevers
<i>Parisotoma notabilis</i> (Schäffer, 1896)	4	droog tot vochtige bodem
<i>Proisotoma minuta</i> (Tullberg, 1871)	14	organisch rijke bodems
<i>Brachystomella parvula</i> (Schäffer, 1896)	2	vochtig grasland, mossen
<i>Mesaphorura macrochaeta</i> Rusek, 1976	2	droge zandbodems
<i>Sminthurinus niger</i> (Lubbock, 1868)	2	graslanden
<i>Sminthurides schoetti</i> Axelson, 1903	123	vochtige bodems, mossen
<i>Sminthurides malmgreni</i> (Tullberg, 1876)	7	vochtige bodems, oevers

Tabel 2. De begeleidende springstaartsoorten in het bodemmonster met *Folsomides angularis* in de Moerputten.
Table 2. Accompanying Collembola species and their numbers found in the soil core sample with *Folsomides angularis* at location de Moerputten.

Soort	Aantal		Habitat
	A	B	
<i>Folsomides parvulus</i> Stach, 1922	1	3	
<i>Friesea claviseta</i> Axelson, 1900	58	30	in mossen en korstmossen
<i>Cryptopygus thermophilus</i> (Axelson, 1900)	58	0	verstoorde, organischrijke bodems
<i>Mesaphorura macrochaeta</i> Rusek, 1976	11	28	droge graslanden, bossen
<i>Isotomurus palustris</i> (Müller, 1776)	8	0	vochtig habitat met stilstaand water
<i>Deuterosminthurus pallipes</i> (Bourlet, 1843)	3	0	in droge, open graslanden
<i>Lepidocyrtus cyaneus</i> Tullberg, 1871	1	0	vochtig habitat, langs oevers
<i>Folsomia quadrioculata</i> (Tullberg, 1871)	1	0	droog tot vochtige bodems
<i>Isotoma anglicana</i> Lubbock, 1862	1	0	vochtige bossen en open veld
<i>Parisetoma notabilis</i> (Schäffer, 1896)	1	0	droog tot vochtig habitat
<i>Isotomodes productus</i> (Axelson, 1906)	0	28	warme, droge biotopen
<i>Sphaeridia pumilis</i> (Krausbauer, 1898)	0	9	organisch rijke bodem
<i>Lepidocyrtus ruber</i> Schött, 1902	0	3	vochtige graslanden
<i>Orchesella quinquefasciata</i> (Bourlet, 1841)	0	1	vochtige graslanden en uiterwaarden
<i>Entomobrya multifasciata</i> (Tullberg, 1871)	0	1	droog habitat

Tabel 3. De begeleidende springstaartsoorten in de bodemmonsters met *Folsomides parvulus* in de Moerputten, A. bodemonster van 21.V.2013, B. bodemonster van 23.IX.2013.

Table 3. Accompanying Collembola species and their numbers found in the soil core samples with *Folsomides parvulus* at location de Moerputten, A. sample from 21.V.2013, B. sample from 23.IX.2013.

geven. Dit geeft een aanvullend beeld van de habitatcondities waaronder beide soorten zijn te verwachten. In het monster waarin *F. angularis* is aangetroffen zaten negen andere springstaartsoorten (tabel 2). Drie daarvan, *Sminthurides schoetti*, *Isotomurus palustris* en *Proisetoma minuta*, waren abundant. Deze soorten komen voor op matig vochtige tot vochtige bodems, met name graslanden, die soms rijk zijn aan organisch materiaal en mos. De overige soorten laten een vergelijkbaar beeld zien. Het monster met *F. parvulus* vertoont wat samenstelling betreft weinig overlap met dat van *F. angularis* (tabel 3). In aanwezigheid van *F. parvulus* zijn veertien andere soorten aangetroffen, verspreid over twee monsters. Ook hier vonden we meerdere exemplaren van *I. palustris*, maar nu met dominantie van *Cryptopygus thermophilus* en *Friesea claviseta* en soorten behorend tot de familie Tullbergidae. *Cryptopygus thermophilus* is gemeld voor droge, voedselarme omstandigheden (Shaw 2003). Het beeld wat hieruit naar

voren komt is een habitat van droge tot vochtige verstoorde bodems met een begroeiing van mossen en korstmossen. Dit doet vermoeden dat *F. angularis* over het algemeen wat droger voorkomt dan *F. parvulus*.

DISCUSSIE

De twee nieuwe *Folsomides*-soorten voor ons land zijn gevonden in grasland, een onderbemonsterd biotoop voor springstaarten. We verwachten dat deze twee soorten gezien hun habitatvoorkeur op meerdere locaties te vinden zullen zijn. Beide soorten zijn warmteminnend en hebben een voorkeur voor zandbodem (Potapov 2001). Dit biotooptype is niet zeldzaam en het is dan ook onwaarschijnlijk dat de genoemde gebieden de enige populaties van *F. angularis* en *F. parvulus* bevatten. Aan de hand van habitatbeschrijvingen en gevonden soorteigenschappen in de literatuur is te verwachten dat beide soorten elders in

Nederland op open, droge, zandige locaties met een schaarse begroeiing, voorkomen. Dit kunnen typische pioniervegetaties zijn, zoals zandverstuivingen, bouwplaatsen en afgravingen maar ook oude, schrale graslanden, akkerranden en wegbermen. Met name ongestoorde graslanden zonder begrazing door vee, of met een lage begrazingsdruk zijn de moeite van een bezoek waard.

Graslanden zijn over het algemeen vrij van stenen, dood hout en ander materiaal waaronder springstaarten zich overdag kunnen terugtrekken. Daarnaast zijn beide soorten klein (zelfs voor een springstaart), onopvallend en houden zich vaak dieper in de bodem op. Deze factoren maken het vangen van soorten uit het geslacht *Folsomides* met de hand haast onmogelijk. Het verdient aanbeveling om bodemonsters te steken en hieruit de springstaarten te extraheren met hulp van een erboven geplaatste warmtebron om zo specifiek naar graslandsoorten te zoeken.

DANKWOORD

We bedanken Nina Smits (Alterra, Wageningen-UR) voor het beschikbaar stellen van de bodemchemische informatie. De Uyttenboogaart-Eliassen Stichting wordt bedankt voor het verstrekken van een subsidie aan de eerste auteur. Het onderzoek aan springstaarten in de Moerputten werd mogelijk gemaakt door EU-subsidie (Code LIFE II NAT/ NL/000770) in het kader van het Life+ project 'Blues in the marshes'.

LITERATUUR

Arbea, J.I. & R. Jordana 2002. The genus *Folsomides* Stach of the Ibero-balearic fauna, with description of a new species (Collembola, Isotomidae). – *Zootaxa* 55: 1-8.

Bellinger, P.F., K.A. Christiansen & F. Janssens 2014. Checklist of the Collembola of the World. – www.collembola.org. [geraadpleegd 31.1.2015]

Cutz-Pool, L.Q., J.G. Palacios-Vargas, G. Castaño Meneses & N.E. García-Calderón 2006. Edaphic Collembola from two agroecosystems with

contrasting irrigation type in Hidalgo State, Mexico. – *Applied Soil Ecology* 36: 46-52.

Deharveng, L., A. Bedos & A. Fjellberg 2014. Fauna Europaea: Collembola: *Folsomides*. – Fauna Europaea version 2.6.1 <http://www.faunaeuropaea.org>. [geraadpleegd 31.1.2015].

Fjellberg, A. 1993. Revision of European and North African *Folsomides* Stach with special emphasis on the Canarian fauna (Collembola: Isotomidae). – *Entomologica Scandinavica* 23: 453-473.

Fjellberg, A. 2007. The Collembola of Fennoscandia and Denmark. Part 2: Entomobryomorpha and Symphypleona. – *Fauna Entomologica Scandinavica* 42: 1-264.

Frouz, J., V. Pižl, K. Tajovský, J. Starý, M. Holec & J. Materna 2013. Soil macro- and mesofauna succession in post-mining sites and other disturbed areas. – In J. Frouz (Ed.), *Soil biota and ecosystem development in post-mining sites*: 216-219.

Hopkin S. 2007. A key to the Collembola (springtails) of the Britain and Ireland. – AIDGAP, Field Studies Council, Shrewsbury, UK.

Petersen, H. 2011. Collembolan communities in shrublands along climatic gradients in Europe and the effect of experimental warming and drought on population density, biomass and diversity. – *Soil Organisms* 83: 463-488.

Potapov, M. 2001. Palaearctic Collembola. Volume 3, Isotomidae. – *Abhandlungen und Berichte des Naturkundemuseums Görlitz* 73: 1-603.

Querner, P., A. Brucker, T. Drapela, D. Moser, J.G. Zaller & T. Frank 2013. Landscape and site effects on Collembola diversity and abundance in winter oilseed rape fields in eastern Austria. – *Agriculture, Ecosystems and Environment* 164: 145-154.

Salamon, J.-A., M. Schaefer, J. Alphei, B. Schmid & S. Scheu 2004. Effects of plant diversity on Collembola in an experimental grassland ecosystem. – *Oikos* 106: 51-60.

Siepel, H. 1996. Biodiversity of soil microarthropods: the filtering of species. – *Biodiversity and Conservation* 5: 251-260.

Sterzyńska, M. & R. Ehrnsberger 2005. Check list of the Collembola in the nature reserve stroomdallandschap Drentsche Aa (Netherlands). – In: K. Tajovský, J. Schlaghamerský & V. Pižl (eds),

Contributions to Soil Zoology in Central Europe 1, Proceedings of the 7th Central European Workshop on Soil Zoology, České Budějovice April 14-16, 2003. Institute of Soil Biology Academy of Sciences of the Czech Republic, České Budějovice, Czech Republic: 167-169.

Shaw, P. 2003. Collembola of pulverished ash fuel sites

near London. – European Journal of Soil Biology 39: 1-8.

Winkler, D. & G. Traser 2012. Collembola diversity in agricultural environments (Lajta Project, Western Hungary. – International Scientific Conference on Sustainable Development & Ecological Footprint: 1-5.

SUMMARY

The springtails *Folsomides angularis* and *F. parvulus* new to the Dutch fauna (Hexapoda: Collembola: Isotomidae)

Recently the springtail genus *Folsomides* was collected for the first time in the Netherlands. One specimen of *F. angularis* (2013) and four specimens of *F. parvulus* (2013) were found in the nature reserve 'Moerputten', near 's-Hertogenbosch (province of Noord-Brabant), in the southern part of the country. Both individuals were found on former agricultural land of which the top soil was removed to expedite the transformation to moderately nutrient-poor grassland habitat. In addition, in 2010 another six individuals of *F. parvulus* were found in a calcareous grassland reserves near Cadier en Keer and Bemelen (province of Limburg), while another four specimens were collected in an orchard near Nieuwegein (province of Utrecht), in 2014. The accompanying springtail species in the samples from Moerputten nature reserve that contained the two *Folsomides* species suggest that the habitat is quite disturbed, with rather exposed, sandy soils with scarce vegetation consisting mainly of moss, lichen and seedlings. The total number of published springtails in the Netherlands is raised to 240.

M.P. Berg
Vrije Universiteit, Amsterdam,
Afdeling Ecologische Wetenschappen / Sectie Dierecologie
De Boelelaan 1085
1081 HV Amsterdam
m.p.berg@vu.nl

W.J. Dimmers
Alterra, Wageningen-UR
Droevendaalsesteeg 3
6708 PB Wageningen
wim.dimmers@wur.nl

I. Wynhoff
De Vlinderstichting
Postbus 506
6700 AM Wageningen
Irma.wynhoff@vlinderstichting.nl

F. van Langevelde
Wageningen Universiteit, Leerstoelgroep Resource Ecology
Postbus 47
6700 AA Wageningen
frank.vanlangevelde@wur.nl

R.F.H.M. van Bezouw
Marijkeweg 28 4C6
6709 PG Wageningen
roelvanbezouw@hotmail.com