



Mesttorren, bladsprietkevers en spinnende waterkevers in rundermest op de Driestruik

FIGUUR 1

Runderen in de Driestruik onder winterse omstandigheden op 17 januari 2016. In de mest zijn ook dan mestkevers aanwezig (foto: Barend van Maanen).

Barend van Maanen, Kasteel Annendaelstraat 31, 6043 XS Roermond, e-mail: barendvanmaanen@hetnet.nl
Wouter Jansen, Wilhelminalaan 85, 6042 EM Roermond, e-mail: wojansen62@gmail.com

Sinds 1994 wordt natuurgebied de Driestruik jaarrond begraasd door runderen. Hierdoor is gedurende het gehele jaar wel ergens mest aanwezig in het gebied. Mestkevers kunnen daarvan profiteren omdat hun levenscyclus zich grotendeels afspeelt in mest. Drie groepen van mestkevers zijn in verschillende perioden van het jaar onderzocht: de bladsprietkevers (Scarabaeidae), de mesttorren (Geotrupidae) en de mestbewonende vertegenwoordigers van de spinnende waterkevers (Hydrophilidae: Sphaeridiinae). Ondanks de kleine omvang van het gebied blijkt de mestkeverfauna rijk aan soorten. De soortensamenstelling verschilt voor elke periode van het jaar en de continu aanwezige runderen blijken effectief in het mestaanbod te voorzien. De toegang van het vee tot het bos zorgt daarbij voor extra diversiteit in de mestkeverfauna.

GROTE GRAZERS IN DE DRIESTRUIK

Aanleiding voor het onderzoek

De Driestruik is een klein maar gevarieerd natuurontwikkelingsgebied aan de zuidoostzijde van Roermond. Het gebied bezit veel reliëf door de aanwezigheid van stuifduinen en het heeft een kleinschalige afwisseling van bos, heide, natuurgraslanden en ruigten. Het gebied wordt al lange tijd beheerd met jaarrondbegrazing door runderen [figuur 1]. Hierdoor ontstond bij de auteurs het idee om te onderzoeken hoe de mestkeverfauna zich heeft ontwikkeld. Mestkevers [zie kader] zouden kunnen profiteren van de jaarrond aanwezigheid van mest, zodat het voor de hand lag om in meerdere perioden van het jaar naar de soortensamenstelling te kijken. Door de geringe omvang van het gebied volstond een kleinschalige onderzoeksopzet om een beeld te krijgen.

Gebiedsbeschrijving

In het gebied zijn op kleine schaal veel verschillende biotopen aanwezig op een reliëfrijke, zandige ondergrond. Tot eind 19^e eeuw bestond het gebied vooral uit heide waarna zich geleidelijk wat meer bos ontwikkelde. Grote delen werden ontgonnen voor landbouwdoeleinden. Het aanwezige bos is

MESTKEVERS EN HUN BIOTOOP

Mest als biotoop

Mest is een zeer specifieke microhabitat en een rijke voedselbron. Daarvan profiteert een uitgebreide levensgemeenschap van zeer uiteenlopende diergroepen, waaronder veel insecten – vooral kevers en vliegen – maar ook mijten, wormen en gewervelden (SKIDMORE, 1991). Samen met bacteriën en schimmels spelen ze allemaal een directe of indirecte rol in de afbraak van de mest. Mestkevers zijn daarin onontbeerlijk en niet alleen door hun mestconsumptie. Ze dragen vooral bij omdat ze door hun graafactiviteiten de mest én de bodem een open structuur geven die de afbraak bevordert. Bovendien brengen ze de mest in de bodem. In mest speelt zich meestal een hele successie af van verschillende diergroepen en soorten die elkaar beconcurreren, faciliteren, prederen of parasiteren. De verschillende soorten gebruiken de voedselbron op uiteenlopende manieren. De in dit artikel besproken mestkevers voeden zich met de mest zelf. Ook vliegenmaden komen vaak in grote aantallen voor in mest maar zij delven vaak het onderspit in de concurrentie met mestkevers. Kortschildkevers en spiegelkevers zijn echte rovers en zij gebruiken mest als jachtterrein op zoek naar prooi zoals de genoemde vliegenlarven. Een kenmerk van mest is dat het door zijn herkomst vaak zeer plekgewijs wordt aangetroffen en dat het onvoorspelbaar is waar verse mest in het terrein precies zal worden gedeponerd. Kolonisatie van de mest is daardoor voor soorten een uitdaging, maar obligate mestbewoners zijn hierin gespecialiseerd. Essentieel is dat ergens in het terrein mest aanwezig moet zijn op de cruciale momenten in de levenscyclus van de soorten. In de landbouw, waar dieren vaak in de winter op stal staan, is de winterse beschikbaarheid van mest voor veel soorten dus een beperking. Grootwild zorgt wel voor een continu aanbod aan mest. Ook jaarrondbegrazing kan hierin voorzien.

Mestkevers

De echte mestkevers van de families Scarabaeidae en Geotrupidae zijn overwegend stevig gebouwde dieren met graaf-

poten voor het maken van gangen door de mest en in de bodem. Karakteristiek voor deze kevers zijn de zogenaamde ‘bladsprietten’: een sprietknops bestaande uit drie bladvormige verbredingen. De meeste soorten gebruiken mest als primaire voedingsbron. De in Nederland omvangrijkste groep met vooral kleinere soorten van het geslacht *Aphodius* [figuur 2b] leeft als imago en larve in de mest zelf. Een klein aantal soorten van deze groep heeft echter als larve geen binding met mest en leeft van plantaardig materiaal in de bodem. De soorten van de geslachten *Onthophagus* en *Geotrupes* [figuur 2a, 2c] hebben een vorm van broedzorg. Voor hun eigen voedselopname houden ze zich op in de mest, maar voor hun larven graven ze gangen in de bodem onder de mestbron. In het geval van *Geotrupes* kunnen de gangen decimeters diep de grond in gaan. De Driehoornmestkever (*Typhaeus typhoeus*) spant de kroon met gangen tot meer dan een meter lengte. De dieren vervoeren mest naar beneden de gang in om het daar in kleine broedkamers op te slaan als voedsel voor hun larven. Hier vindt de ei-afzet plaats en groeien de larven op.

De mestbewonende spinnende watertorren (Hydrophilidae) [figuur 2d] zijn nauw verwant aan de waterkevers van dezelfde familie. Het zijn vooral kleine kevers met een gladde bolle bovenzijde. Het zijn minder goede gravers en ze zwemmen als het ware door de verse mest. De larven zijn carnivoor, ze prederen onder meer op vliegenlarven in de mest.

Deze drie groepen mestkevers kunnen voorkomen in mest van uiteenlopende diersoorten, maar vooral van grotere zoogdieren. Zowel gedomesticeerde dieren als koeien, paarden en schapen als wilde dieren zoals herten en Wilde zwijnen (*Sus scrofa*) produceren voor mestkevers geschikte mest. De mest verschilt per diersoort als geschikt biotoop door eigenschappen als grootte van de uitwerpselen, voedselrijkdom en snelheid van uitdroging. Toch kunnen de meeste soorten mestkevers in verschillende mestsoorten voorkomen.

deels aangeplant rond 1960. De huidige graslanden en ruigten zijn ontstaan bij de gebiedsontwikkeling in 2003 door omvorming van landbouwgronden. In de nabijheid van de Driestruik zijn belangrijke natuurgebieden aanwezig: aan de zuidzijde het Roerdal en aan de noordzijde uitlopers van de Meinweg, met name de Melickerheide. Voor een uitgebreide gebiedsbeschrijving wordt verwezen naar GERAEDS (2016).

Mestleveranciers

Informatie over de begrazingsgeschiedenis van het terrein wordt samengevat door GERAEDS (2016). Al sinds 1994 vindt in het bos van de Driestruik begrazing plaats, aanvankelijk met enkele zwartbont runderen. Vanaf 2004 werd de nieuw ingerichte Driestruik in zijn geheel jaarrond begraasd door een kleine kudde Schotse hooglanders, later door Gal-

lowayrunderen. In 2009 hebben kortstondig tevens enkele IJslandse paarden in het gebied gestaan (voor de winterbegrazing). Sinds 2012 is een kudde van acht à tien Rode geuzen ingeschaard [figuur 3]. Dit is een kruising tussen het Brandrode rund en Franse salers. Deze kruising levert dieren die goed jaarrond in de natuur kunnen verblijven. De Rode geuzen kunnen zich vrij door het gebied verplaatsten en kunnen zich dus ophouden in graslanden, ruigten, heide en bos. De Driestruik staat sinds 2012 voor de dieren ook in open verbinding met het eraan gelegen terrein de Breidberg.

De Rode geuzen worden tenminste de laatste zes jaar niet meer standaard ontwormd. Ook daarvoor werd hier terughoudend mee omgegaan. Zieke of vermagerde dieren worden uit het gebied gehaald en op stal ontwormd als dat nodig blijkt (schriftelijke mededeling M. Büchner).

FIGUUR 2

Enkele mestkevers
die in dit onderzoek
zijn aangetroffen: a:

Geotrupes stercorosus. b:

Aphodius prodromus. c:

Onthophagus coenobita.

d: *Sphaeridium scar-*

baeoides (foto's: Barend
van Maanen).



Groot wild is zeer beperkt in de Driestruik aanwezig, het betreft slechts enkele Reeën (*Capreolus capreolus*), waardoor hun mest minder relevant is voor mestkevers. Kleine zoogdieren zoals Konijnen (*Oryctolagus cuniculus*) leveren slechts een beperkte bijdrage door hun kleine droge keutels die voor de meeste soorten minder geschikt zijn.

MESTONDERZOEK

Bemonstering van de mest heeft door de tweede auteur meerdere keren plaatsgevonden in verschillende perioden van het jaar in de periode 2010 tot en met 2013. Daarbij zijn per keer enkele, vooral stevige verse koeienvlaaien in plastic zakken verzameld [figuur 4] en meegenomen naar huis. De

bodem onder de mest is niet bemonsterd. De mest is steeds verzameld in verschillende biotooptypen zoals grasland, ruigte, heide en (vooral) halfopen bos. Het betreft verschillende locaties, ongeveer in een straal van 250 m om een punt met de Rijks-driehoekskoördinaten 200,487-353,115. Bemonstering was enigszins afhankelijk van waar mest aanwezig was en dat hing er vooral vanaf waar het kleine aantal runderen zich had opgehouden. Thuis is het meegenomen mestmonster direct onderzocht door het in een ondiepe bak onder water te zetten [figuur 5], de zogenoemde flotatiemethode (VORST, 2014). In het water zijn de uitwerpselen in kleinere stukjes gebroken om de aanwezige kevers sneller uit de mest te kunnen laten kruipen. De kevers komen hierdoor uit de mest bovendrijven en

FIGUUR 3

De jaar rond grazende Rode geuzen die voor de nodige mest zorgen in de Driestruik, gefotografeerd op 10 december 2022 (foto: Wouter Jansen).



kunnen efficiënt worden gevangen. De kevers zijn verzameld en geconserveerd in alcohol. De nadruk bij het verzamelen lag op de mestkevers en mestgebonden spinnende waterkevers; dit zijn kevergroepen met iets grotere soorten. Andere kevergroepen zoals kortschildkevers en spiegelkevers zijn niet consequent verzameld en komen daarom in dit artikel verder niet aan bod. De geconserveerde kevers zijn later gedetermineerd door de eerste auteur en opgenomen in zijn collectie. Enkele lastig te determineren exemplaren zijn gecontroleerd door O. Vorst (Utrecht). Bij de determinatie is gebruik gemaakt van verschillende determinatiewerken voor mestkevers (FREUDE *et al.*, 1969; LOHSE & LUCHT, 1992; LJUNGBERG & HALL, 2009) en voor spinnende watertorren (HUIJBREGTS, 1982; HANSEN, 1987; VAN BERGE HENEGOUWEN & FOSTER, 2019). In 2008, 2009, 2010, 2022 en 2023 zijn aanvullend incidentele bemonsteringen van de mestkeverfauna verricht door de eerste auteur. Het betrof steeds koemest; alleen in 2009 is eenmalig paardenmest bemonsterd. Deze bemonsteringen vonden grotendeels in de winterperiode plaats (eind oktober tot maart). In 2022 is eenmalig de Breidberg onderzocht, waarvan de resultaten ook worden besproken.

Tenslotte komt een kleine aanvulling op de soortenlijst uit waarneming.nl, waarbij uitsluitend gevalideerde waarnemingen zijn meegenomen (WAARNEMING.NL, geraadpleegd 17 juli 2023).

EEN KLEIN GEBIED MET EEN BIJZONDERE MESTKEVERFAUNA

Soortenrijkdom

Het onderzoek in de Driestruik heeft, gebaseerd op 1969 exemplaren, in totaal 43 soorten mestkevers opgeleverd [tabel 1]. Hieronder waren vier soorten mesttorren (Geotrupidae), 26 soorten bladsprietkevers (Scarabaeidae) en 13 soorten spinnende waterkevers (Hydrophilidae). In de Driestruik zijn zelfs iets meer soorten aangetroffen dan eerder gevonden in het veel grotere gebied van Nationaal Park De Meinweg (HERMANS *et al.*, 2013; COLIJN *et al.*, 2013). Een kanttekening daarbij is dat in de Meinweg nooit gericht inventariserend onderzoek naar mestkevers is gedaan waardoor een vergelijking niet goed mogelijk is. Overigens heeft het Nationaal Park wel degelijk aandacht gekregen op het gebied van mestkevers door diverse keveronderzoekers (VORST *et al.*,



FIGUUR 4

Twee voorbeelden van keutels zoals die in het onderzoek verzameld zijn. a: op de heide op 22-03-2013. b: op het grasland op 18 april 2013. Een *Geotrupes*-soort is net te zien, half ingegraven in de mest (foto's: Wouter Jansen).



FIGUUR 5

De uiteengebrokkelde mest wordt onder water gezet, waarna de aanwezige kevers vanzelf komen boven drijven (foto: Wouter Jansen).

Maand	Seizoen	jan	feb	mrt	apr	mei	jun	jul	aug	sep	okt	nov	dec	Aantal ex
Aantal monsters		1	4	3	3	2	0	1	2	2	2	1	0	
Jaren		2010	2010 2013 2022	2009 2010 2013	2010 2012	2010 2013	-	2010	2010 2013	2010 2012	2010 2023	2008	-	
Geotrupidae														22
<i>Geotrupes spiniger</i>	zomer			1					1					2
<i>Geotrupes stercorosus</i>	[zomer]								2 ^{b)}	5 ^{b)}	2			9
<i>Geotrupes vernalis</i>	[zomer]							1 ^{b)}		1 ^{b)}				2
<i>Typhaeus typhoeus</i>	voor+najaar		2	3 ^{b)}	3 ^{b)}						1			9
Scarabaeidae														1730
<i>Aphodius ater</i>	voorjaar				5	27								32
<i>Aphodius cardinalis</i>	[voorjaar]		30 ^{a)}											30
<i>Aphodius coenosus</i>	voorjaar				1									1
<i>Aphodius conspurcatus</i>	winter		1											1
<i>Aphodius consputus</i>	winter	1									34	1		36
<i>Aphodius contaminatus</i>	najaar									9	62			71
<i>Aphodius depressus</i>	zomer vroeg+					25		10						35
<i>Aphodius distinctus</i>	voor+najaar		11	4	5 ¹	1				2	17			86
<i>Aphodius erraticus</i>	[voorjaar]					2				1				3
<i>Aphodius foetens</i>	zomer								2					2
<i>Aphodius foetidus</i>	voorjaar-zomer		2 ^{a)}											2
<i>Aphodius fossor</i>	zomer vroeg+				1	5		2	4	1				13
<i>Aphodius granarius</i>	voorjaar				2									2
<i>Aphodius haemorrhoidalis</i>	zomer vroeg+							1	8					9
<i>Aphodius obliteratedus</i>	winter											1		1
<i>Aphodius prodromus</i>	voor+najaar	1	31	299	432	5				9	141			918
<i>Aphodius pusillus</i>	voorjaar					5								5
<i>Aphodius rufipes</i>	zomer							1	2	5	1			9
<i>Aphodius rufus</i>	zomer							3	13	6				22
<i>Aphodius sphacelatus</i>	voor+najaar	38	52	210	13						24			337
<i>Aphodius sticticus</i>	voor+najaar					3			1	2				6
<i>Onthophagus coenobita</i>	voorjaar+				1	5				2	1			9
<i>Onthophagus joannae</i>	voorjaar+				3	20		2		7	1			33
<i>Onthophagus nuchicornis</i>	voorjaar+					1				1				2
<i>Onthophagus ovatus</i>	voorjaar+					1								1
<i>Onthophagus similis</i>	voorjaar+			4	2	40		1	7	7	3			64
Hydrophilidae														214
<i>Cercyon castaneipennis</i>					1	13				1				15
<i>Cercyon haemorrhoidalis</i>			4 ^{a)}	2							5			11
<i>Cercyon impressus</i>				2	1	10				1	2			16
<i>Cercyon melanocephalus</i>				5	10				2					17
<i>Cercyon pygmaeus</i>									6	1	15			22
<i>Cercyon quisquilius</i>				1	1				6		2			10
<i>Cryptopleurum crenatum</i>											1			1
<i>Cryptopleurum minutum</i>					3				2					5
<i>Dactylosternum abdominale</i>								1						1
<i>Sphaeridium bipustulatum</i>					1	8			11	15				35
<i>Sphaeridium lunatum</i>					1	40			5	3	3			52
<i>Sphaeridium marginatum</i>										2	3			5
<i>Sphaeridium scarabaeoides</i>					9	8			1	4	2			24
Aantal soorten		3	8	10	19	18	0	9	16	21	19	2	0	43
Aantal individuen		40	133	531	541	219	0	22	73	85	320	2	0	1966

TABEL 1

Soortensamenstelling en abundantie van mestkevers in de Driestruik, gegroepeerd per maand. Per maand staat vermeld in welke jaren is bemonsterd en het aantal genomen monsters. Per soort is een globale voorkeursperiode opgegeven, gebaseerd op literatuur (RÖSSNER, 2012; SIMON, 2020). Tussen haakjes soorten met een bredere range, een + geeft aan dat de voorkeursperiode verlengd is. Noten bij de vondsten: a) In de Breidberg b) bron WAARNEMING.NL, geraadpleegd 17 juli 2023.

2000; VORST & CUPPEN, 2003; COLIJN *et al.*, 2013). Een deel van de daar ontbrekende soorten is door de eerste auteur inmiddels wel in de Meinweg aangetroffen (on gepubliceerde waarnemingen). De soortensamenstelling van de mestkeverfauna van de Driestruik en de Meinweg vertoont een ruime overlap. De Driestruik heeft zeven soorten die nog niet van de Meinweg waren gemeld door HERMANS *et al.* (2013): *Cercyon quisquilius*, *Dactylosternum abdominale*, *Sphaeridium marginatum*, *Aphodius ater*, *Aphodius foetidus*, *Aphodius conspurcatus* en *Onthophagus nuchicornis*. De twee laatstgenoemde soorten zijn door de eerste auteur inmiddels ook op de Meinweg aangetroffen (on gepubliceerde waarnemingen).

De Meinweg heeft daarentegen vier soorten die niet in de Driestruik zijn gevonden: *Cercyon nigriceps*, *Aphodius porcus*, *Aphodius sordidus* en *Geotrupes stercorarius*.

VORST (2014) vergelijkt de soortenrijkdom van de mestkeverfauna (Geotrupidae en Scarabaeidae) uit de duinen van Schouwen met de resultaten van enkele studies uit andere gebieden in Nederland. Vergeleken met deze studies scoort de Driestruik qua aantal soorten het hoogst, samen met een studie op de Veluwe (HEIJERMAN, 1990: eveneens 30 soorten). De Driestruik herbergt dus een grote soortenrijkdom aan mestkevers. Dit is opmerkelijk gezien de kleine omvang van het gebied.

Populatieomvang

Het is lastig om iets te zeggen over de populatieomvang van mestkevers op de Driestruik. Een vergelijking met de Meinweg is niet goed mogelijk omdat er uit dat gebied geen kwantitatief onderzoek beschikbaar is. Bekend is dat aantallen enorm kunnen variëren, zowel periodiek als op kleine ruimtelijke schaal. Een in het oog springend verschil is dat enorme dichtheden van *Geotrupes*-soorten (vooral *Geotrupes stercorosus* en *Geotrupes vernalis*), zoals die op de Meinweg te vinden zijn (eigen waarnemingen), niet voorkomen in de Driestruik [figuur 6]. Het aantal waarnemingen van deze soorten is in de Driestruik zeer beperkt en het aantal exemplaren is laag. Dat kan slechts voor een deel verklaard worden door de bemonsteringsmethode waarbij de grond onder de mest niet is onderzocht. Deze gravende soorten houden zich daar immers slechts een deel van de tijd op. Mogelijk is een verklaring te vinden in het grotere aanbod van mest op de Meinweg, in het bijzonder van Wild zwijn, Ree en manegepaarden, of de uitgestrektheid van de bossen aldaar.

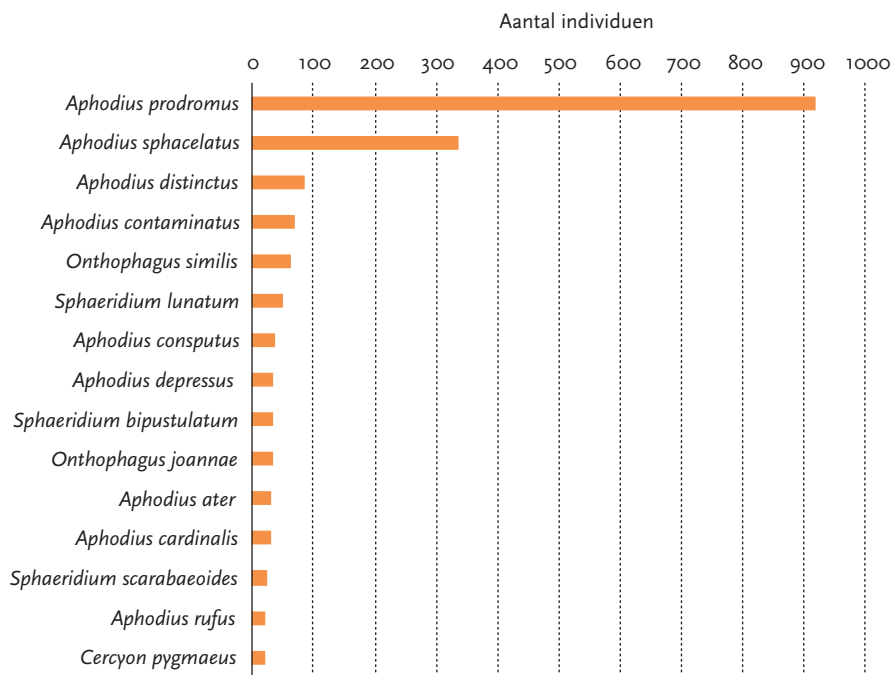


Talrijke soorten

Aphodius prodromus is de meest talrijke mestkever in de Driestruik. Ook van de daarop sterk gelijkende *Aphodius sphacelatus* zijn de aantallen hoog. De twee algemene soorten komen tevens in het grootste aantal monsters voor van de Driestruik. Deze soorten zijn samen goed voor 66% van alle aangetroffen exemplaren, terwijl alle andere soorten veel gelijkmatiger zijn vertegenwoordigd [figuur 7]. Beide soorten komen een aantal keer zeer talrijk voor, hetgeen een breed verspreid verschijnsel is, vooral in het vroege voorjaar (HANSKI & CAMBEFORT, 1991; RÖSSNER, 2012). Door deze zwermen van mestkevers kunnen de koeien-vlaaien volledig uit elkaar worden gewoeld tot losse stukjes verspreid over een groot oppervlak. Hierdoor worden de vlaaien ongeschikt voor andere mestconsumerende diergroepen (SKIDMORE, 1991). In studies op de Veluwe en in Zeeland komt juist *Aphodius sphacelatus* in groter aantal voor dan *Aphodius prodromus* (KRIKKEN, 1978; HEIJERMAN, 1990; VORST, 2014), terwijl in een onderzoek in oostelijk Noord-Brabant van ROOKMAAKER (1981) – net als in de Driestruik – *Aphodius prodromus* talrijker was dan *Aphodius sphacelatus*. Mogelijk is *Aphodius prodromus* relatief iets algemener in het zuidoosten van het land. VORST (2014) beschouwt *Aphodius sphacelatus* landelijk als de algemeenste mestkever. Van beide soorten voeden de imago's zich weliswaar hoofdzakelijk met mest (coprofaag) maar zijn de larven detrituseters in de bodem (fyto saprofaag) (RÖSSNER, 2012; ROSLIN *et al.*, 2014). Voor de larven speelt concurrentie in de mest dus nauwelijks een rol. De binding aan mest is dus minder strikt dan bij de meeste andere mestkevers. Bij *Aphodius contaminatus* en *Aphodius distinctus* zijn de larven eveneens niet aan mest gebonden (RÖSSNER, 2012; ROSLIN *et al.*, 2014). Ze kunnen ook massaal

FIGUUR 6

Grote aantallen *Geotrupes vernalis* op één keutel, zoals hier gefotografeerd op de Meinweg, zijn in de Driestruik niet waargenomen (foto: Barend van Maanen).



FIGUUR 7
Aantalsverdeling van de 15 algemeenste mestkeversoorten in de Driestruik binnen dit onderzoek. *Aphodius prodromus* en *Aphodius sphacelatus* zijn duidelijk de algemeenste soorten.

optreden (KUIJTEN, 1962; SKIDMORE, 1991) maar dit is in de Driestruik niet vastgesteld. In de Driestruik zijn de dichtheden van deze twee soorten lager dan voor beide eerder genoemde soorten, maar ze behoren hier wel tot de talrijkste mestkevers. *Aphodius contaminatus* is daarbij maar in weinig monsters gevonden, in een korte periode in het najaar. Andere abundant en frequent voorkomende kevers in de Driestruik zijn de mestkever *Onthophagus similis* en de spinnende watertor *Sphaeridium lunatum*. Beide zijn ook in de rest van Nederland algemeen.

Ontbrekende en weinig gevonden keversoorten

Een aantal in Nederland algemene soorten is in relatief laag aantal gevonden in de Driestruik of ontbreekt er zelfs. *Aphodius pusillus* is slechts in twee monsters in mei gevonden met in totaal vijf individuen. Deze soort kan heel talrijk zijn, met name in het voorjaar (RÖSSNER, 2012; SIMON, 2020). Toch is hij heel schaars in de Meinweg (COLIJN *et al.*, 2013) en ontbreekt hij in het onderzoek van VORST (2014) in de duinen van Schouwen. Mogelijk prefereert de soort opener terrein dan de Driestruik en wordt ze gemakkelijk gemist door de relatief korte activiteitsperiode.

De soorten *Aphodius cardinalis* en *Aphodius fimetarius* vormen een soortencomplex, voorheen beschouwd als één in Nederland algemene soort onder de naam *Aphodius fimetarius* (HUIJBREGTS, 2021). De verspreiding van de twee soorten is nog niet geheel duidelijk, maar het lijkt erop dat *Aphodius cardinalis* in Zuid-Nederland algemener is dan *Aphodius fimetarius*. In de Driestruik is alleen *Aphodius cardinalis* vastgesteld, opmerkelijk genoeg alleen in 2022 in een behoorlijk aantal in februari. Waarom de soort in de voorafgaande jaren niet is gevonden, is niet duidelijk. Ook de echte *Aphodius fimetarius* is

te verwachten in de Driestruik. De eerdere vermelding van *Aphodius fimetarius* van de Meinweg (COLIJN *et al.*, 2013; HERMANS *et al.*, 2013) kan ook op *Aphodius cardinalis* betrekking hebben gehad.

Aphodius granarius is in Nederland een zeer algemene soort die slechts één keer in de Driestruik gevonden is. Deze kever is meestal in kleinere aantallen aanwezig en vaak direct onder de mest (RÖSSNER, 2012). Daardoor kan de soort ook gemist zijn omdat de bodem onder de mest in dit onderzoek meestal niet is bemonsterd.

De spinnende waterkever *Cercyon lateralis* komt algemeen voor in mest (HUIJBREGTS, 1982) en het wekt verbazing dat deze soort niet gevonden is in de Driestruik. Vermoedelijk zijn de relatief kleine kevers van

het geslacht *Cercyon* enigszins onderbemonsterd in dit onderzoek omdat de focus meer lag op de wat grotere soorten. De soort is in de toekomst zeker te verwachten.

Mestkevers met voorkeur voor bos

Een groot deel van de soorten in de Driestruik komt vooral voor in open terreintypen, slechts een klein aantal heeft een voorkeur voor bos. Dit is in het algemeen van toepassing op de mestkeverfauna van West- en Centraal-Europa (HANSKI & CAMBEFORT, 1991). Soorten hebben zich in de loop van duizenden jaren aangepast aan landbouwhuisdieren als algemeen voorkomende mestproducerende zoogdieren, hetgeen gelijk opging met grootschalige ontbossing. Hierdoor is het aantal soorten dat gebonden is aan bos en bosrijke biotopen erg laag. Mestkevers met een voorkeur voor bos in de Driestruik zijn *Geotrupes stercorosus*, *Aphodius depressus* en *Aphodius sticticus* (RÖSSNER, 2012; SIMON, 2020). *Aphodius depressus* komt in de zomer zelfs in behoorlijk aantal voor, terwijl dit landelijk een vrij zeldzame soort is. Deze soorten zijn geen strikte bossoorten, maar ze zijn overwegend in bos of in de directe nabijheid van bos aan te treffen. Blijkbaar is het bos in de Driestruik voldoende ontwikkeld om deze soorten de juiste milieucondities te bieden. Het gaat daarbij om factoren als beschutting, een hoge luchtvochtigheid – hetgeen snelle uitdroging van mest voorkomt – en demping van fluctuatie van de luchttemperatuur. Ook heeft de aanwezigheid van bos een duidelijke klimatologische invloed op de nabijgelegen open terreindelen (HARMSSEN *et al.*, 1988; STORTELDER, *et al.*, 2001), waar dergelijke soorten dan ook wel gevonden kunnen worden. Een eerste vereiste voor bossoorten vormt echter de continue aanwezigheid van voldoende mest in het bos. Daar wordt van nature in voorzien door de aanwezigheid

van grootwild als herten en Wilde zwijnen. In de Driestruik is echter maar weinig grootwild aanwezig. Een alternatief is dat vee toegang heeft tot het bos en dat is in de Driestruik steeds het geval geweest [figuur 8].

Seizoensvariatie

Mestkeversoorten van het geslacht *Aphodius* vertonen uitgesproken verschillen in hun fenologie: het seizoen waarin ze voorkomen.

Daarom is het onderzoek in verschillende perioden van het jaar uitgevoerd. In tabel 1 zijn de resultaten gegroepeerd naar de maand van bemonstering. De bemonsteringsinspanning is niet gelijkmatig over het jaar verdeeld en in de maanden juni en december zijn zelfs geen monsters genomen. Dit is een beperking

bij de interpretatie van de gegevens. De gegevens worden vergeleken met de literatuur, waaruit de fenologie globaal is gedestilleerd in tabel 1 (vooral uit RÖSSNER, 2012 en uit SIMON, 2020).

Onder de voorjaarssoorten kunnen worden gerekend *Aphodius ater*, *Aphodius coenosus*, *Aphodius granarius* en *Aphodius pusillus*. Deze worden het meest gevonden in april en mei. Ook de *Onthophagus*-soorten vallen hieronder, maar na de voorjaarspiek zijn ze nog tot ver in de zomer regelmatig te vinden. *Aphodius cardinalis* en *Aphodius erraticus* hebben weliswaar een piek in mei maar tonen door het jaar meer spreiding. *Aphodius cardinalis* wordt in de Driestruik en de Breidberg alleen opvallend vroeg gevonden, al in februari. *Aphodius erraticus* ook nog eenmaal erg laat, namelijk in september.

Een aantal soorten laat gewoonlijk een grote voorjaarspiek én een kleinere najaarspiek zien. Dit zijn *Aphodius distinctus*, *Aphodius prodromus*, *Aphodius sphacelatus* en mindere mate *Aphodius sticticus*. Dit is duidelijk terug te zien in de resultaten, waarbij de zomer nagenoeg zonder waarnemingen is. *Aphodius distinctus* en *Aphodius prodromus* worden al in februari in aantal gevonden, *Aphodius sphacelatus* zelfs al in januari. Dit wordt ook vermeld door RÖSSNER (2012) en SIMON (2020). Ook de Driehoornmestkever is zowel in voor- als najaar te vinden.

Zomersoorten zijn *Aphodius foetens*, *Aphodius rufipes* en *Aphodius rufus*. *Aphodius depressus*, *Aphodius fossor* en *Aphodius haemorrhoidalis* hebben hun piek al in het voorjaar in mei, maar zij zijn nog de hele zomer aanwezig en kunnen daarom als vroege zomer-soorten worden beschouwd. De gegevens van de Driestruik zijn hiermee in overeenstemming, al is *Aphodius haemorrhoidalis* alleen in juli en augustus gevonden.



Aphodius contaminatus is een echte herfstsoort die in een relatief korte periode (september en oktober) zeer algemeen kan voorkomen.

Tenslotte zijn er de wintersoorten, die vanaf de late herfst tot in het vroege voorjaar aanwezig zijn. Hieronder vallen *Aphodius oblitteratus*, *Aphodius consputus* en *Aphodius conspurcatus*. Ze zijn vaak in lage aantallen aanwezig, ook in de Driestruik, wat waarschijnlijk verband houdt met de beperkte hoeveelheid beschikbare mest en de lage activiteit van de kevers door de lage temperaturen. Mest die in het bos ligt, blijft vaak het langst geschikt door de regulerende invloed van het bos op het microklimaat [figuur 8]. De periodiciteit waarmee de verschillende soorten aanwezig zijn in het terrein demonstreert duidelijk het belang van het jaarrond beschikbaar zijn van mest. De winter is de periode waarin mesttekorten zich het meest zullen voordoen, maar in de Driestruik is dat geen probleem.

Vermeldenswaardige soorten

In de Driestruik is een aantal soorten gevonden dat zeldzaam is in Nederland of tenminste minder algemeen voorkomend (gegevensbestand J. Huijbregts). De hiervoor genoemde wintersoorten *Aphodius conspurcatus* [figuur 9a], *Aphodius consputus* en *Aphodius oblitteratus* zijn in Nederland alle drie schaars. Dit kan voor een deel een waarnemerseffect zijn, omdat in de winter minder onderzoek plaatsvindt en omdat ze dan lastiger te vinden zijn – de kevers zijn onder koude omstandigheden traag. Maar het zijn ook juist deze soorten die in de winter voldoende mestaanbod nodig hebben, terwijl vee in landbouwgebieden dan veelal op stal staat. *Aphodius consputus* lijkt in Midden-Limburg niet zeldzaam in de goede tijd van het jaar (waarnemingen eerste auteur). In de

FIGUUR 8

Koeienvlaai in eikenbos van de Driestruik op 21 oktober 2023. De beschutting van het bos beschermt tegen snelle uitdroging van de mest waardoor kevers een stabielere voedselbron aantreffen (foto: Barend van Maanen).

FIGUUR 9

In de Driestruik is een aantal weinig algemene soorten aangetroffen. a: *Aphodius conspurcatus*, een typische winter-soort met een karakteristiek vlekkenpatroon op de dekschilden. b: *Aphodius depressus*, een geheel zwarte bossoort. c: *Onthophagus joannae*, een kleine zwarte mestkever die als twee druppels water op *Onthophagus ovatus* lijkt. d: *Cercyon castaneipennis*, een opvallende tweekleurige soort (foto's: Barend van Maanen).



Driestruik is eveneens een behoorlijk aantal exemplaren gevonden, met name in 2023.

Ook *Aphodius depressus* [figuur 9b] is landelijk een vrij schaarse soort, mogelijk als gevolg van beperkt aanbod van mest in bosrijke omgevingen. *Aphodius sticticus* is duidelijk algemener dan *Aphodius depressus* en heeft eveneens een voorkeur voor bos.

Aphodius coenosus en *Aphodius foetidus* staan voor Nederland niet als schaars te boek, maar deze soorten zijn recent toch vrij weinig gevonden in Limburg (eigen waarnemingen eerste auteur). *Aphodius foetidus* is mogelijk in Limburg wat minder algemeen dan in andere delen van het land. De soort zou warmteminnend zijn en in het binnenland vooral voorkomen op goed doorlatende, zandige bodems (RÖSSNER, 2012; SIMON, 2020). Deze soort is eenmalig aangetroffen in de aangrenzende Breidberg. *Aphodius coenosus* is eenmaal aangetroffen in de

Driestruik zelf. Dit is juist meer een soort van het binnenland.

Onthophagus joannae [figuur 9c], *Onthophagus ovatus* en *Onthophagus nuchicornis* zijn vrij zeldzame soorten in Nederland. *Onthophagus*-soorten maken nestgangen onder de mest en ze bevinden zich daardoor een deel van de tijd in de bodem onder de mest. Hoewel meestal alleen de mest zelf bemonsterd is, is er in het onderzoek toch een flink aantal *Onthophagus*-soorten aangetroffen. *Onthophagus joannae* komt redelijk talrijk voor in de Driestruik, terwijl *Onthophagus ovatus* en *Onthophagus nuchicornis* incidentele vondsten zijn.

Van de Driehoornmestkever is bekend dat deze veel foerageert op konijnenkeutels. Konijnenmest is echter niet onderzocht in de Driestruik. Opvallend was dat deze kever verschillende malen is aangetroffen onder de koeienflatsen in het bos. Ook waren

er nestgangen onder die mest aanwezig.

Cercyon castaneipennis [figuur 9d] is pas in 2009 als zelfstandige soort van *Cercyon obsoletus* onderscheiden. De verspreiding is nog niet goed bekend, maar de soort lijkt wijd verspreid in Nederland (VORST, 2009a). In de Driestruik is de soort twee keer aangetroffen met in totaal 14 exemplaren.

Sphaeridium marginatum is in Nederland een vrij zeldzame soort en beduidend minder algemeen dan de sterk erop gelijkende *Sphaeridium bipustulatum*.

Dactylosternum abdominale is pas recent uit Nederland bekend (VORST, 2009b). Het betreft een kosmopoliet die zich steeds meer uitbreidt. Het aantal vondsten in Nederland is vooralsnog beperkt (DEES *et al.*, 2021). De soort wordt gevonden in uiteenlopende vormen van rotte organische materialen, maar zelden in mest (VORST, 2009b). De waarneming in de Driestruik is daarmee zeker niet alledaags. Het betrof overigens slechts één exemplaar.

CONCLUSIES EN AANBEVELINGEN VOOR BEHEER

De Driestruik herbergt een opvallend soortenrijke en gevarieerde mestkeverfauna die zich kan meten aan die van Nationaal Park de Meinweg. Een verklaring voor de hoge soortenrijkdom kan liggen in de continuïteit van de jaarrondbegrazing met runderen. Daardoor is er gedurende elk jaargetijde geschikte mest aanwezig. Elk seizoen kent daardoor een eigen soortensamenstelling van de mestkeverfauna. Ter vergelijking: de begrazing in de Meinweg is veel minder constant met een periodieke afwisseling van schapen, runderen en paarden. Dat kan nadelig zijn voor mestkevers die het hele jaar aanbod van mest nodig hebben. In de Meinweg wordt dat mogelijk gecompenseerd door hoge dichtheden aan Wild zwijn en Ree en de frequente aanwezigheid van manegepaarden. In de Driestruik zijn daarentegen zo weinig wilde grote zoogdieren aanwezig dat de mestkeverfauna sterk afhankelijk is van ingeschaard vee. Jaarrondbegrazing blijkt in de Driestruik voor mestkevers een waardevolle aanvulling of zelfs een goede vervanging van mestproducerend wild. Omdat natuurbegrazing de laatste decennia in Nederland veel wordt toegepast, wekt het verbazing dat er zo weinig kennis voorhanden is over de effecten ervan op de mestkeverfauna. Daar komt bij dat mestkevers een belangrijke functionele rol in het ecosysteem vervullen: door de afbraak van mest



en de verbetering van de structuur en kwalitatieve samenstelling van de bodem. Ook blijkt de mest zelf een belangrijke drager van biodiversiteit. Het verdient daarom aanbeveling om meer mestonderzoek uit te voeren in gebieden met jaarrondbegrazing. Een duidelijke meerwaarde is gelegen in de toegankelijkheid van het bos in de Driestruik voor runderen waardoor ook in het bos doorlopend mest aanwezig is. Hiervan profiteren enkele specifiek bosgebonden mestkevers. Mogelijk zullen in de toekomst nog meer bossoorten het gebied weten te bereiken. Bovendien droogt mest in het bos minder snel uit dan in open terrein en blijft daardoor langer geschikt voor mestkevers. Bij de inzet van vee adviseren we om erop te letten dat het vee alle terreindelen regelmatig blijft gebruiken. Zo was er in de winter van 2022 in februari weinig verse mest aanwezig in het bos van de Driestruik omdat de runderen zich vooral ophielden bij de bijvoederplek [figuur 10]. Omdat er in de Driestruik voor het vee een smalle doorgang aanwezig is richting de Breidberg, is het raadzaam om ervoor te zorgen dat deze verbinding doorlopend goed toegankelijk blijft voor het vee.

Ook de kleinschalige variatie in biotooptypen in de Driestruik zal bijdragen aan de soortenrijkdom. De biotopen zelf verschillen in omstandigheden voor de mestkevers, maar de kleinschaligheid voegt daar nog wat aan toe. Biotopen beïnvloeden namelijk het microklimaat van de aanliggende leefgebieden en bieden overgangsmilieus. Dat geldt in het bijzonder voor bos. Ook het reliëf en de variatie in de ondergrond in nat, droog, kaal en begroeid zijn positieve gegevens.

Tot slot is er bij de inzet van de runderen in de Driestruik al geruime tijd grote terughoudendheid

FIGUUR 10

Bijvoederplek voor de runderen in de winter op 22 januari 2023, gelegen in de smalle verbindingzone tussen de Driestruik en de Breidberg. Mogelijk verblijven de dieren door de aantrekkingskracht hiervan minder in het bos van de Driestruik, waardoor er daar minder mest beschikbaar is (foto: Barend van Maanen).

betracht met het toepassen van ontwormingsmiddelen. Deze middelen kunnen via de dieren in de uitwerpselen terecht komen en daarmee vergaande negatieve effecten hebben op mestbewonende fauna (SCHOLTZ *et al.*, 2009). Dieren die ontwormd moesten worden zijn uit het gebied gehaald en behandeld op stal. Hierdoor is het effect van deze middelen op de mestkeverfauna van het natuurgebied sterk gereduceerd. Op deze manier blijkt jaarrondbegrazing een effectieve beheervorm voor de ontwikkeling van een gezonde mestkeverfauna van de Driestruik.

DANKWOORD

We danken Marc Büchner voor de informatie over begrazing en de verantwoorde wijze waarop het vee al vele jaren wordt ingezet in het beheer van de Driestruik. Oscar Vorst wordt bedankt voor de controle van de determinaties van een aantal kevers en Hans Huijbregts voor het ter beschikking stellen van verspreidingskaarten uit zijn gegevensbestand van Nederlandse Scarabaeoidea. Een helpende hand bij het mestkeveronderzoek kwam van dochter Philine van de tweede auteur.

Summary

DUNG BEETLES (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE, GEOTRUPIDAE AND HYDROPHILIDAE: SPHAERIDIINAE) IN BOVINE DUNG IN THE DRIESTRUIK NATURE RESERVE

The Driestruik is a small nature reserve near the city of Roermond. The area shows considerable relief in the form of drift dunes, and consists of a small-scale patchwork of woods, heathland, natural grasslands and marshes. Since 2004, the site has been grazed year-round by cattle. As a result, manure is present throughout the year. Dung beetles do benefit from this, as their life cycle largely takes place in manure. Three groups of dung beetles were investigated in different months of the year: scarab beetles (Scarabaeidae), dor beetles (Geotrupidae) and dung-dwelling representatives of hydrophilid beetles

(Hydrophilidae, Sphaeridiinae). Despite the small size of the Driestruik area, the dung beetle fauna was found to be rich in species. A total of 43 species were recorded from 1969 specimens, including four species of Geotrupidae, 26 species of Scarabaeidae and 13 species of Hydrophilidae. The species composition varies with the period of the year; the continuous presence of cattle appears to provide an ample supply of dung. Moreover, the fact that the cattle have access to the forest enhances the diversity of the dung beetle fauna.

Literatuur

- BERGE HENEGOUWEN, A. VAN & G.N. FOSTER, 2019. A new illustrated key to the British species of *Sphaeridium*, with the possibility of *S. substriatum* Faldermann, 1839 as a British species (Hydrophilidae: Sphaeridiinae). *The Coleopterist* 28(1): 1-12.
- COLIJN, E., TH. HEIJERMAN, O. VORST, J. CUPPEN, B. VAN MAANEN, F. VAN NUNEN & C. VAN DE SANDE, 2013. Kevers van de Meinweg (Coleoptera). *Natuurhistorisch Maandblad* 102(10): 292-310.
- FREUDE, H., K.W. HARDE & G.A. LOHSE (red.), 1969. Die Käfer Mitteleuropas. Band 8. Terebrantia, Heteromera, Lamellicornia. Goecke & Evers, Krefeld.
- DEES, A., O. VORST, R. JANSEN, C. VAN DE SANDE, F. VAN NUNEN, B. DROST, B. VAN MAANEN, J. CUPPEN, G. VAN EE, J. WIERINGA, A. BOUMA, T. FAASEN & A. THRELS, 2021. Verslag weekendexcursie Aalten – 6-8 september 2019. *Sektie Everts Info* 130: 9-16.
- GERAEDS, R.P.G., 2016. Biodiversiteit van de Driestruik. Deel 1. Gebiedsbeschrijving. *Natuurhistorisch Maandblad* 105(7): 129-133.
- HANSEN, M., 1987. The Hydrophiloidea (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. *Fauna Entomologica Scandinavica* 18: 1-254.
- HANSKI, I. & Y. CAMBEFORT, 1991. *Dung beetle ecology*. Princeton University Press, Princeton.
- HARMSSEN, C., L. POLS & N. ZUURDEEG, 1988. Oeverbeplanting en waterbeheer. Deelrapport van de werkgroep beekbegeleidende beplantingen. Mededelingen Landinrichtingsdienst nr. 182, Utrecht.
- HERMANS, J., E. VAN ASSELDONK & J. BOEREN, 2013. De biodiversiteit van Nationaal Park De Meinweg. Een overzicht van alle waargenomen planten en dieren over de periode 1900-2012, inclusief een volledige bibliografie. Stichting Natuurpublicaties Limburg, Maastricht.
- HUIJBREGTS, J., 1982. De Nederlandse soorten van het genus *Cercyon* Leach (Coleoptera: Hydrophilidae). *Zoologische Bijdragen* 28: 127-173.
- HUIJBREGTS, H., 2021. Dubbelgangers. Het *Aphodius fimetarius*-complex: twee soorten & vier namen (Scarabaeidae). *Sektie Everts Info* 132: 4-7.
- KUYTEN, P., 1962. Mededelingen over het genus *Aphodius* [sic] (Col. Scarab.). *Entomologische Berichten, Amsterdam* 22(11): 214-216.
- LJUNGBERG, H. & K. HALL, 2009. Nyckel till svenska dyngbaggar. Almqvist, Uppsala.
- LOHSE, G.A. & W. LUCHT (red.), 1992. Die Käfer Mitteleuropas. 2. Supplementband mit Katalogteil. Goecke & Evers, Krefeld.
- ROSLIN, T., M. FORSHAGE, F. ØDEGAARD, C. EKBLAD & G. LILJEBERG, 2014. Nordens dyngbaggar. Tibiale Oy, Helsingfors.
- ROSSNER, E., 2012. Die Hirschkäfer und Blatthornkäfer Ostdeutschlands (Coleoptera: Scarabaeoidea). *Veren der Freunde und Förderer des Naturkundemuseums Erfurt, Erfurt*.
- SCHOLTZ, C.H., A.L.V. DAVIS & U. KRYGER, 2009. *Evolutionary biology and conservation of dung beetles*. Pensoft, Sofia/Moskou.
- SIMON, A., 2020. Les scarabéides de Normandie: un atlas régional (Coleoptera, Scarabaeoidea). Statuts et répartitions. Invertébrés Armoricains, les Cahiers du Gretia 21: 1-236.
- SKIDMORE, P., 1991. Insects of the British cow-dung community. Field Studies Council, Occasional Publication 21: 1-166.
- STORTELDER, A.H.F., K.W. VAN DORT, J.H.J. SCHAMINÉE & N.A.C. SMITS, 2001. Beheer van bosranden, van scherpe grens naar soortenrijke gradiënt. 2e druk. KNNV, Utrecht.
- VORST, O., 2009a. *Cercyon castaneipennis* sp. n., an overlooked species from Europe (Coleoptera: Hydrophilidae). *Zootaxa* 2054: 59-68.
- VORST, O., 2009b. *Dactylosternum abdominale*, een langverwachte kever nieuw voor de fauna (Coleoptera: Hydrophilidae). *Nederlandse Faunistische Mededelingen* 30: 11-16.
- VORST, O., 2014. De ponymest-bewonende mestkeverfauna van de Zeepeduinen (Coleoptera: Scarabaeoidea). *EIS Kenniscentrum Insecten, Leiden*.
- VORST, O. & J.G.M. CUPPEN, 2003. Entomofauna van Meinweg en Roerdal – verslag van de 157e zomerbijeenkomst te Herkenbosch. *Entomologische Berichten, Amsterdam* 63(3): 59-74.
- VORST, O., B. DROST, T. HEIJERMAN, B. VAN MAANEN, G. VAN EE, F. VAN NUNEN, S.C. LANGEVELD, H. HUIJBREGTS & J. MUILWIJK, 2000. Excursieverslag Meinweg – 4-6 september 1998. *Sektie Everts Info* 47: 8-13.