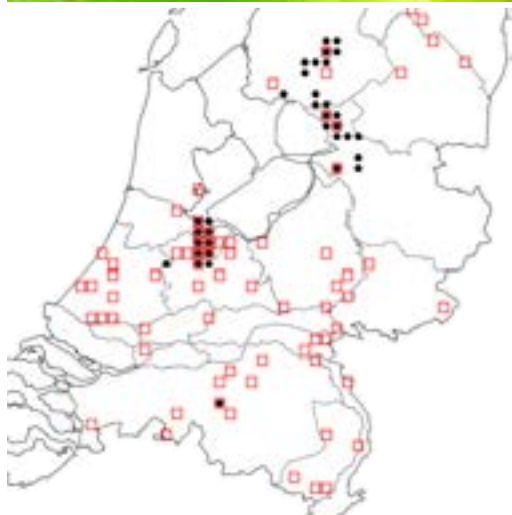
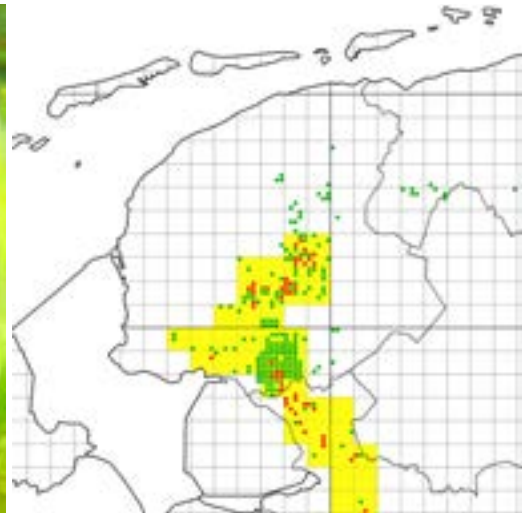




2009



DE GESTREEPTE WATERROOFKEVER
GRAPHODERUS BILINEATUS IN
ZUID-FRIESLAND:
VERSPREIDINGSONDERZOEK 2009

B. KOESE & J.G.M. CUPPEN

september 2009

• productie	Stichting European Invertebrate Survey - Nederland Postbus 9517 2300 RA Leiden Tel. 071-5687594 E-mail: eis@naturalis.nl
• rapportnummer	EIS2009-04
• opdrachtgever	Expertisecentrum LNV
• contact LNV	Ruud Bink
• contact EIS-Nederland	Bram Koese & Vincent Kalkman
• foto's en illustraties omslag	Bram Koese

INHOUDSOPGAVE

	SAMENVATTING	4
1	INLEIDING	
	1.1 Voorgeschiedenis	5
	1.2 Doel Inhaalslag 2008	5
2	METHODE	
	2.1 Onderzoeksperiode	5
	2.2 Onderzoeksgebied	5
	2.3 Bemonstering	5
3	RESULTATEN	6
4	DISCUSSIE	
	4.1 Verspreiding	7
	4.2 Aanbevelingen voor toekomstig onderzoek	8
	DANKWOORD	9
	LITERATUUR	9
	Bijlage 1: Vindplaatsen, morfometrische gegevens en EGV	10
	Bijlage 2: Bedekkingspercentages drijvende waterplanten	12
	Bijlage 3: Bedekkingspercentages ondergedoken waterplanten	13
	Bijlage 4: Overwintering	14

SAMENVATTING

In het kader van het project “Inhaalslag Verspreidingsgegevens Ongewervelden” in opdracht van het ministerie van Landbouw, Natuurbeheer en Voedselkwaliteit (LNV) doet Stichting EIS sinds een aantal jaar onderzoek naar de verspreiding van de beschermde gestreepte waterroofkever *Graphoderus bilineatus*. Bij eerdere inventarisaties van de gestreepte waterroofkever is gebruik gemaakt van een model dat de kans op voorkomen van de gestreepte waterroofkever in een bepaald kilometerhok voorspelde. Het model bleek een redelijke voorspellende waarde te hebben in gebieden waarbij gegevens over het elektrisch geleidingsvermogen (EGV) en vegetatiedata gecombineerd konden worden. In gebieden waarvan alleen EGV waarden bekend waren, is het model ontoereikend gebleken (Koese et al. 2008).

Het doel van het verspreidingsonderzoek in 2009 is het completeren van de verspreidingskennis van de gestreepte waterroofkever in 5x5 kilometerhokken die niet eerder onderzocht waren, maar die wel gelegen zijn binnen het gebied dat door Cuppen et al. (2007) is aangeduid als 'mogelijk areaal'.

In totaal zijn negen uurhokken (=5x5 kilometer) in Zuid-Friesland onderzocht, waarbij per uurhok twee kilometerhokken geselecteerd zijn op basis van ‘expert judgement’, zodat in totaal 18 kilometerhokken bemonsterd zijn.

De gestreepte waterroofkever werd in één kilometerhok aangetroffen, langs een woonwijk in het noorden van Joure. Op nationale schaal is de soort nu bekend uit 90 kilometerhokken, 34 uurhokken en 18 10x10 kilometerhokken.

Hiermee wordt het verspreidingsonderzoek naar de gestreepte waterroofkever op uurhokniveau voorlopig als afgerond beschouwd.

1 INLEIDING

1.1 VOORGESCHIEDENIS

In de periode 2004-heden is de verspreiding van de gestreepte waterroofkever *Graphoderus bilineatus* in Nederland in kaart gebracht door Stichting EIS-Nederland. Vrijwel jaarlijks is over de voortgang van dit onderzoek gerapporteerd. Voor een uitgebreide voorgeschiedenis van het onderzoek wordt verwezen naar één van de eerdere publicaties zoals Cuppen & Koese (2005) en Koese et al. (2008).

De gestreepte waterroofkever is één van de vijf keversoorten die is opgenomen in de Flora- en Faunawet. Nederland heeft zodoende de plicht om de soort in stand te houden, beschermingszones aan te wijzen en te weten waar de soort voorkomt en hoe het de soort vergaat.

Bij eerdere inventarisaties van de gestreepte waterroofkever is gebruik gemaakt van kansmodellen op basis van indicatieve planten en het elektrisch geleidingsvermogen (EGV) van het water. Het in 2005 ontwikkelde model (Sierdsema & Cuppen 2006) bleek na toetsing een redelijke voorspellende waarde te hebben in gebieden waarbij gegevens over planten en EGV gecombineerd konden worden. In gebieden waarvan alleen EGV waarden bekend waren, is het model ontoereikend gebleken (Koese et al. 2008). Dat wil zeggen, er kon geen correlatie gevonden worden tussen de voorspelde kanswaarde en de waargenomen trefkans.

De consequentie van deze bevinding is dat een aantal gebieden in Nederland zijn overgebleven waar de soort voorkomt of voor zou kunnen komen, maar waarvan het met de huidige kennis niet mogelijk is om een voorspelling te doen over de eventuele aanwezigheid van de soort. Illustratief hiervoor is de vondst van de gestreepte waterroofkever nabij Lemmer in Friesland in 2008. Op deze vindplaats, in kilometerhok 174-543, werd de kans op voorkomen door het verspreidingsmodel op basis van EGV geschat op slechts 13%.

1.2 DOEL INHAALSLAG 2009

Het doel van het verspreidingsonderzoek in 2009 is het completeren van de verspreidingskennis van de gestreepte waterroofkever in uurhokken (=5x5 kilometerhokken) die niet eerder onderzocht zijn, maar die wel gelegen zijn binnen het gebied dat door Cuppen et al. (2007) is aangeduid als 'mogelijk areaal' (fig. 1). Het betreft hier een cluster van negen uurhokken die zijn gelegen in een (laagveen)gebied met relatief lage EGV waarden in Zuid-Friesland.

2 METHODE

2.1 ONDERZOEKSPERIODE

De inventarisatie van de gestreepte waterroofkever vond plaats tussen 27 april en 19 juni 2009.

2.2. ONDERZOEKSGBIED

Fig. 1 geeft een overzicht van de monsterlocaties. De negen onderzochte uurhokken liggen verdeeld over twee aaneengesloten clusters:

- 1) een cluster van zeven hokken in het gebied tussen Balk, Joure en Lemmer.
- 2) een cluster van twee hokken rond Akkrum.

Op basis van 'expert-judgement' zijn tijdens verschillende veldbezoeken twee kilometerhokken geselecteerd in elk van de negen uurhokken waarin het voorkomen van de gestreepte waterroofkever het meest kansrijk geacht werd. Zodoende zijn in totaal 18 kilometerhokken onderzocht.

2.3 BEMONSTERING

Algemene procedure

Gebaseerd op eerdere tijdsinschattingen voor het vaststellen van de aan- of afwezigheid van *G. bilineatus* (Cuppen & Koese 2005), stond voor ieder kilometerhok een onderzoekstijd van drie uur, waarin alle werkzaamheden uitgevoerd werden. Op deze wijze konden iedere werkdag twee kilometerhokken onder-

zocht worden. De rest van de dag is reistijd tussen verblijfplaats en onderzoekslocatie en tussen de locaties onderling. Binnen ieder kilometerhok is op basis van de topografische kaart vooraf een inschatting gemaakt waar eventueel de meest geschikte biotopen voor *G. bilineatus* liggen (bijvoorbeeld een dicht slotenpatroon, concentratie van kopeindes, overhoeken, gemalen en opvaarten in de boezem). Indien slechts een klein deel van het kilometerhok geschikt geacht werd, dan is meestal alleen dat gedeelte van het kilometerhok goed onderzocht. Indien in het kilometerhok alleen maar kansrijke wateren aanwezig waren of juist volledig afwezig waren, dan is de onderzoeksinspanning evenredig verdeeld over het kilometerhok. Binnen elk kilometerhok werd met een schepnet al lopende langs de wateren getracht *G. bilineatus* te verzamelen, waarbij minder aandacht besteed is aan kansarme sloten (bijvoorbeeld ondiepe sloten, sterk beschaduwde sloten door bos of kroosdek of vervuilde, troebele sloten, sloten langs maïsakkers) dan aan kansrijke sloten (met helder water, steile of zelfs ondergraven oever, sloten met veel indicatieve plantensoorten, dood organisch (riet)afval).

De bemonstering is uitgevoerd met een schepnet met een frame van 35x35 en een maaswijdte van 3,0 mm.

Indien een gestreepte waterroofkever werd gevangen, werd overgegaan tot het registreren van aanvullende gegevens op de vangstlocatie. Tot deze stap werd ook overgegaan indien na een onderzoeksperiode van 2,5 uur binnen een kilometerhok nog geen exemplaar van de gestreepte waterroofkever was waargenomen. Op de door de onderzoeker meest kansrijk geachte plek binnen het kilometerhok werd dan dezelfde procedure gevolgd als bij een positief resultaat. Dat houdt in dat de morfometrie van de locatie werd beschreven (breedte, diepte, steilheid en expositie van de oevers, bodemsamenstelling, helderheid water) evenals de structuur en de soortensamenstelling van de vegetatie middels vegetatieopnamen. Daarnaast werd overal een watermonster genomen voor een analyse van het elektrisch geleidingsvermogen (EGV).

3 RESULTATEN

De gestreepte waterroofkever is tijdens het onderzoek in één kilometerhok (183 - 554) aangetroffen (fig. 1). De soort is hier gevangen in de Doltensloot nabij de Koarte Ekers, een brede vaart grenzend aan een waterrijke woonwijk aan de noordrand van Joure. De soort was eerder al gemeld van dezelfde sloot, iets meer naar het noorden in een ander uurhok. Het totaal aan onderzochte kilometerhokken in Friesland in de periode 2000-2008 komt hiermee op 173, waarvan de gestreepte waterroofkever in 35 is vastgesteld (20%). Op landelijk niveau is de soort nu bekend uit 90 kilometerhokken, 34 uurhokken en 18 10x10 kilometerhokken (fig. 2).

EGV-waarden en gegevens over de morfometrie van de watergang zijn opgenomen in bijlage 1. Gegevens over de vegetatie op de monsterpunten zijn opgenomen in bijlage 2 tot en met 3.

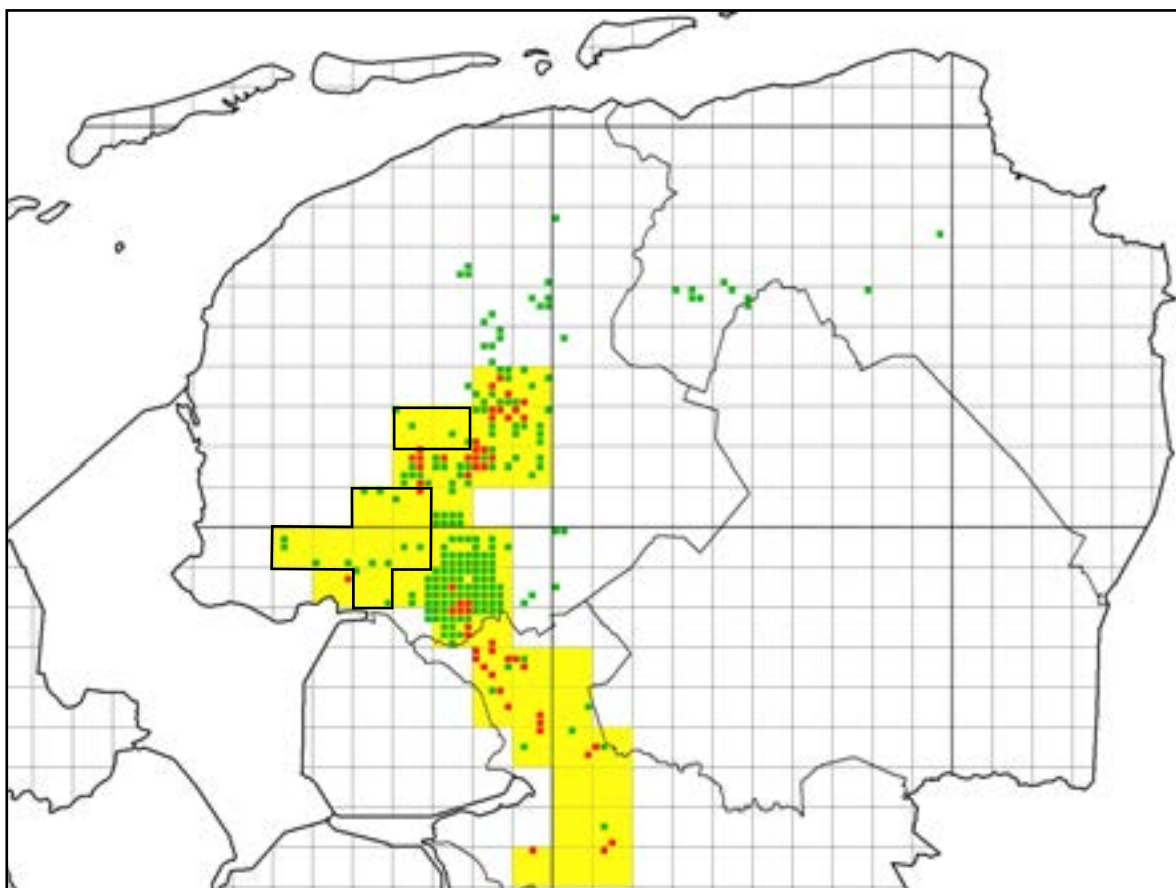
4 DISCUSSIE

4.1 VERSPREIDING

De ‘nieuwe’ vondst in kilometerhok 183-554 komt niet als een verrassing, gezien de recente vangst in dezelfde vaart op een ander traject in een ander uurhok (leg. E.P. de Boer). Ondanks een nieuwe stip op de landelijke verspreidingskaart is hier dan ook geen sprake van een werkelijke uitbreiding van het aantal vindplaatsen en zijn in Friesland nog steeds vijf verspreidingskernen te onderscheiden, te weten:

- 1) de Rottige Meenthe (een vermoedelijke voortzetting van de populaties in Noordwest Overijssel);
- 2) de vaarten en kanalen tussen Akmarijp en Joure;
- 3) de Deelen en polders rond Luinjeberd
- 4) het polderhoofdkanaal en zijvaarten bij Nij Beets
- 5) de Bancopolder ten noorden van Lemmer.

Met deze rapportage wordt het verspreidingsonderzoek naar de gestreepte waterroofkever op uurhokniveau voorlopig als afgerond beschouwd. Alle hokken die kansrijk geacht werden op basis van eerdere kansmodellen zijn de afgelopen vijf jaar geïnventariseerd. Op basis van ‘expert judgement’ konden in gebieden waar de modellen te kort schoten nog enkele vindplaatsen toegevoegd worden aan de verspreidingskaart. Dit onderzoek, waarbij slechts één nieuw uurhok grenzend aan een bekende vindplaats werd gedetecteerd, suggereert dat met de huidige kennis en middelen geen grote uitbreidingen



Figuur 1. Verspreidingsgegevens van *G. bilineatus* op kilometerhokniveau in de periode 2000-2009.

■ = kilometerhok onderzocht op voorkomen van *G. bilineatus*, maar aanwezigheid niet vastgesteld.

■ = aanwezigheid *G. bilineatus* vastgesteld.

Het ‘mogelijke areaal’ van *G. bilineatus* zoals gedefinieerd in Cuppen et al. (2007) is aangeduid in geel. Het onderzoeksgebied in 2009 is zwart omkaderd.

op uurhokniveau meer te verwachten zijn. Wel zal het nog mogelijk zijn om in sommige gebieden (o.a. de veengebieden in Noordwest-Overijssel) het verspreidingsbeeld op kilometerhokniveau aan te scherpen.

4.2 AANBEVELINGEN VOOR TOEKOMSTIG ONDERZOEK

De recente herinrichting van het polderhoofd-kanaal bij Nij Beets in Friesland heeft laten zien dat veel kennis ontbreekt die nodig is voor accurate bescherming van de gestreepte waterroofkever. Zoals in Koese et al. (2008) al werd aangestipt, zijn diverse vragen tot op heden onbeantwoord gebleven zoals: hoe overwinteren de dieren? Waar verpoppen de dieren? Kunnen de dieren zich over land (door de lucht) verspreiden? Eén aspect, de wijze van overwintering van de gestreepte waterroofkever, lijkt inmiddels te zijn opgelost. De bevindingen van een kleine studie in de strenge winter van 2008/2009 verschijnen binnenkort in een Engelstalige publicatie. Bij wijze van toegift is dit artikel alvast opgenomen in bijlage 4. Daarmee blijven de wijze van verpoppen en de dispersiecapaciteiten kwesties die nader onderzocht moeten worden.



Figuur 2. Verspreiding *Graphoderus bilineatus* in Nederland. Rode vierkantjes zijn vindplaatsen (uurhokken) voor 2000. Zwarte stippen zijn vindplaatsen vanaf 2000. Met een pijl staat de vangst bij Joure (2009) aangegeven.

Lidstaten van de EU zijn verplicht om zesjaarlijks de staat van instandhouding van habitatrichtlijnsoorten te rapporteren. Om te kunnen volgen hoe het de soort vergaat is het van belang de populaties te blijven monitoren. Om een grove inschatting te geven: uitgaande van 34 uurhokken waaruit de soort nu bekend, zouden 17 dagen nodig zijn om de aan- en afwezigheid in alle uurhokken te controleren. Omdat het lastig is om op deze wijze populatie-trends vroegtijdig te signaleren is het noodzakelijk om daarnaast ook aantallen te registreren. Daartoe zou een netwerk van vaste meetpunten (in een selectie van deelgebieden) uitgezet moeten worden.

DANKWOORD

Veel dank gaat uit naar Eduard Peter de Boer (Bureau FaunaX) voor het maken van een voorselectie van de monsterpunten. Dhr. W. van de Heide en J. de Grijs van Stichting Natuurgebied De Twigen en Sjoerd Bakker (SBB district de Elfsteden) verleenden toestemming voor het betreden van een aantal gebieden.

LITERATUUR

- Cuppen, J.G.M. & B. Koese 2005. De gestreepte waterroofkever *Graphoderus bilineatus* in Nederland: een eerste inhaalslag. – EIS-Nederland, Leiden.
- Cuppen, J.G.M., O. Vorst, B. Koese & H. Sierdsema 2007. De gestreepte waterroofkever *Graphoderus bilineatus* in Nederland: inhaalslag 2006/2007. – EIS-Nederland, Leiden.
- Koese, B., E.P. de Boer, J.G.M. Cuppen, J. Schut & J. Tienstra 2008. De gestreepte waterroofkever *Graphoderus bilineatus* in Zuidoost-Friesland: inhaalslag 2008. – EIS-Nederland, Leiden.
- Sierdsema, H. & J.G.M. Cuppen 2006. A predictive model for *Graphoderus bilineatus* in the Netherlands (Coleoptera: Dytiscidae). – Nederlandse Fanistische Mededelingen 24: 49-54.

BIJLAGE 1. VINDPLAATSEN, MORFOMETRISCHE GEGEVENS EN EGV

Nr.	AX	AY	Locatie	Kans	GBILI	GCINE
1	179	540	Lemsterland, Lemmer, Grietenijdiik, Dijkslot	0,0008	0	2
2	179	545	Scharsterland, Doniaga, Follegasterpolder, kopeinde	0,5546	0	2
3	182	562	Boornsterhiem, Terhorne, Terhensterdijk, Slachtegat	0,0624	0	0
4	180	564	Boornsterhiem, Irnsum, Bûtlânswei, kopeinde brede sloot	0,0512	0	0
5	178	554	Scharsterland, Langweer, Muzekamp, Gravepoeltje	0,1435	0	0
6	176	554	Scharsterland, Langweer, Slingerakpolder, sloot	0,0800	0	0
7	183	554	Scharsterland, Joure, Koarte Ekers, Nieuwe Schipsloot	0,7504	1	0
8	183	547	Scharsterland, Rohel, Kerkweg, brede vaart Z Tjeukemeer	0,5488	0	0
9	174	545	Scharsterland, Tjerkgaast, Aldedyk, kwelsloot O De Poel	0,1906	0	2
10	175	544	Lemsterland, Lemmer, Hooze Mieden, Doraweg	0,1375	0	0
11	166	548	Gaasterland-Sloten, Elahuizen, It Swin, kopeinde	0,0875	0	1
12	166	547	Gaasterland-Sloten, Elahuizen, It Swin, kopeinde vaart	0,1124	0	0
13	180	553	Scharsterland, Joure, De Twigen, Hottonia-sloot	0,3551	0	2
14	170	545	Gaasterland-Sloten, Wijckel, Wijckelse Hop, smalle sloot	0,2106	0	3
15	187	561	Boornsterhiem, Oldeboorn, Lekkerterp, Binnenkanaal	0,1045	0	0
16	189	560	Heerenveen, Luinjeberd, De Deelen, groot petgat	0,6392	0	1
17	181	547	Scharsterland, St Nicolaasga, Vaart van St Nicolaasga	0,5520	0	4
18	177	545	Lemsterland, Follega, De Kleine Brekken, rietsloot	0,2709	0	0

Toelichting

AX = Amersfoortcoördinaat X; **AY** = Amersfoortcoördinaat Y;

Kans = Kans op voorkomen van *G. bilineatus* op basis van EGV-gegevens volgens het verspreidingsmodel uit Cuppen et al. (2007);

GBILI = *Graphoderus bilineatus*, aanwezigheid (0 = afwezig; 1 = aanwezig);

GCINE = *Graphoderus cinereus*, aanwezigheid (0 = afwezig; 1 = aanwezig);

datum	AC	breedte (m)	diepte (m)	hoogte oever (m)	EGV ($\mu\text{S}/\text{cm}$)
4/27/2009	179.407-540.177	11	0.8	ZW 0,40; NO 0,40	1158
4/27/2009	179.658-545.898	7.7	0.6	Z 0,60; N 0,05	589
4/28/2009	182.544-562.646	18-23	1.2	O 0,60; W 0,60	510
4/28/2009	180.097-564.773	6 (10)	0.55	O 0,4; W 0,4	420
4/29/2009	178.938-554.632	2 ha	>0,55	ZW 0,40	519
4/29/2009	176.792-554.128	4	0.1	Z 0,55; N 0,75	654
4/30/2009	183.264-554.994	16	0.75	O 0,4; W 0,4	501
4/30/2009	183.767-547.335	17	>0,80	N 0,55; Z 1,0	426
5/1/2009	174.086-545.884	2	0.6	ZO 0,45; NW 0,45	764
6/15/2009	175.027-544.125	5.5	0.65	O 0,85; W 0,40	616
6/16/2009	166.235-548.077	5.5	0.6	Z 0,50; N 0,05	404
6/16/2009	166.462-547.816	15	0.85	ZO 0,40; NW 0,20	727
6/17/2009	180.797-553.320	3.7	0.5	NO 0,15; ZW 0,20	210
6/17/2009	170.489-545.548	1.45	0.45	NW 1,0; ZO 0,4	458
6/18/2009	187.786-561.359	7	0.6	N 0,55; Z 0,55	597
6/18/2009	189.553-560.051	55	>0.50	O 0,40	159
6/19/2009	181.114-547.630	10	>0,60	W 0,40; O 0,20	471
6/19/2009	177.010- 545.511	1.1	0.25	Z 0,1; N 0,2	146

[illegible]

BIJLAGE 3: BEDEKKINGSPERCENTAGES ONDERGEDOKEN WATERPLANTEN

Nr.	AC	GBILI	Ceratophyllum demersum Elodea nuttallii flab	Lemna trisulca	Myriophyllum verticillatum	Potamogeton obtusifolius	Potamogeton pusillus	Ranunculus circinatus	Potamogeton lucens
1	179.407-540.177	0		0			0	0	
2	179.658-545.898	0	2	0	0		0		
3	182.544-562.646	0		0					
4	180.097-564.773	0		75					
5	178.938-554.632	0		0		0			
6	176.792-554.128	0	0			0			
7	183.264-554.994	1							
8	183.767-547.335	0							
9	174.086-545.884	0	20	3	2				
10	175.027-544.125	0	5	15	5		45		
11	166.235-548.077	0		50	1				
12	166.462-547.816	0	5	15	0	50			
13	180.797-553.320	0	1	0	0				
14	170.489-545.548	0			2				
15	187.786-561.359	0	0	2	0	0	0		
16	189.553-560.051	0							
17	181.114-547.630	0		0					
18	177.010- 545.511	0							

BIJLAGE 4. OVERWINTERING

Onderstaand artikel, over de wijze van overwintering van de gestreepte waterroofkever in Nederland, verschijnt binnenkort in *Latissimus*, het periodiek van de Balfour-Browne Club (internationale vereniging voor aquatische coleopterologen). Met de opname van dit artikel blijft de Nederlandse informatie over de gestreepte waterroofkever gebundeld.

WINTER OBSERVATIONS OF *GRAPHODERUS BILINEATUS* AND SOME OTHER WATER BEETLES

by Bram Koese & Jelle Tienstra

Introduction

The dytiscid beetle *Graphoderus bilineatus* attained increasing attention over the last couple of years, due to its protected status on the European habitat directive. Many data have been collected about its distribution, optimal catching techniques, larval identification and some aspects of its life cycle (Cuppen et al. 2006, Hendrich & Balke 2000, Foster 1996, Holmen 1993, Koese & Cuppen 2006). Until now, the hibernation of *G. bilineatus* was subject to speculation due to the lack of winter observations, although earlier studies consistently suggested an overwintering in the water rather than on the land. Earlier assumptions about the hibernation were made by Holmen (1993). He found inactive specimens of two related species, *G. cinereus* (L.) and *G. zonatus* (Hoppe), amongst submerged mosses in winter and assumed that *G. bilineatus* would hibernate in a similar way. Also, Galewski (1990) was never able to find any *Graphoderus* species in forest litter in winter, where he found many other dytiscid species such as the similar-sized genus *Hydaticus*. However, he did find adult *Graphoderus* specimens buried in bottom sediment under *Sphagnum* in dried-up ponds in summer. Based on this observation he suggested that members of the genus may hibernate similarly. Here, we report the findings of buried, inactive specimens of both *G. bilineatus* and *G. cinereus* in January and March 2009. Additionally, we caught some active specimens of *G. cinereus* under ice, but not during the extensive frost period.

Hibernation in the Netherlands

The Dutch winter of 2008-2009 was the coldest since 1997. Temperatures down to minus 20°C resulted in a considerable ice cover (>10 cm at many places) for about two weeks and a new generation of kids privileged with the sensation of ice-skating. On 11 January 2009 (which turned out to be the last day of the extensive frost-period) an excursion was made to Luinjeberd in the province of Friesland in the north of the Netherlands and a known 'hotspot' for *G. bilineatus*. The focal area was a particular ditch, where relatively large densities (eight specimens of *G. bilineatus* and ten of *G. cinereus*) were found in a single dead end on 15 October 2008 during an elaborate inventory (Koese et al. 2008).

A brief inspection of the frozen ground and vegetation on the bank revealed no water beetles. Then a surface of 5m² (a stretch of one metre of ice from the ditch with a width of 5 metres) was made ice-free with a sledge. Despite the large densities in October, not a single *Graphoderus* appeared from the mud or vegetation from the ice cleared water during elaborate netting. Of the larger aquatic beetles, only one male of *Hydrophilus piceus* (L.) and two third instar larvae of *Ilybius fenestratus* (Fab.) turned out to be present under the 11 cm thick ice cover.

While leaving the area disillusioned, another dead end came in sight with a permanent trap for musk rats placed in the centre. A final attempt was made here by removing the ice and the trap and collecting the debris inside. The type of trap concerned is a so called 'fake tunnel' [schijnduiker] which resembles an underground connection between two waterways. However the tunnel leads literally and figuratively to a dead end after about 80

centimetres. To our surprise, the (unfrozen) mud revealed two specimens of *Graphoderus*: a female of *G. bilineatus* and a male of *G. cinereus*. The specimens were inactive, looking dead, but started to move their legs after ten minutes at room temperature (and 5 minutes' transportation).

Another visit was made to the area on 13 March 2009. By then the ice had been gone for more than a month, but the water temperature had not exceeded 10°C (based on reference data). A total of 22 traps (19 bottle and 3 'molchreuse' traps [for amphibians] baited with chicken liver) were placed at locations with recent records of *G. bilineatus*. Six species were caught: *Acilius canaliculatus* (Nicolai) (2), *Acilius sulcatus* (L.) (1), *Colymbetes fuscus* (L.) (1), *Dytiscus marginalis* L. (7), *Hydrophilus piceus* (L.) (3) and *Rhantus suturalis* (Macleay) (2). This suggests that some genera that are normally very abundant here (*Cybister* and *Graphoderus*) were largely inactive by the 13th of March.

Again, no *Graphoderus* could be found at the 'Oktober-spot' either using nets or traps, but again the presence of both *Graphoderus* species could be verified in the dead corner around the musk rat trap by using a net. In total 20 inactive specimens of *G. cinereus* (not sexed) and 6 inactive specimens of *G. bilineatus* (2 male, 4 female) were found. With careful 'local' netting it could be proved that at least three specimens of *G. bilineatus* were hibernating deeply in between the loose, muddy roots of a 'floating' clump of the Yellow Flag (*Iris pseudacorus*) about 20-50 centimetres below the water surface. Yellow flag and the Greater Tussock Sedge (*Carex paniculata*) dominated the vegetation here. All other

Table 1 Summary of winter observations (net samples) of *Graphoderus*

Date	Location	Nos	State	Remarks
<i>Graphoderus bilineatus</i>				
15 October 2008	(FR) Luinjeberd	18	active	last day of 'late summer' inventory. Beetles still abundant and active between loose plant debris in three different ditches. Up to 8 specimens caught at a single spot
11 January 2009	(FR) Luinjeberd	1	inactive	in unfrozen mud from muskrat trap. Last day of extensive frost period. Water completely ice covered (> 10 cm)
13 March 2009	(FR) Luinjeberd	2m 4f	inactive	at least 3 specimens deeply between roots of <i>Iris pseudacorus</i>
19 March 2009	(UT) Westbroek	0	inactive?	2 hour search at a well known 'hotspot' revealed no specimens
21 March 2009	(ZH) Nieuwkoop	1f	active	between loose plant debris in dead end of deep, 4 m. wide ditch
22 March 2009	(NH) Loosdrecht	7m 4f	active	between loose plant debris in dead ends of 4 different ditches
<i>Graphoderus cinereus</i>				
15 October 2008	(FR) Luinjeberd	20	active	abundant and active between loose plant debris. Up to 10 specimens caught at a single spot
12 December 2008	(ZH) Nieuwkoop	1m	active	in water under thin local ice-cover
18 January 2008	(GR) Haren	1f	active	in water under thin local ice-cover
8 February 2009	(GR) Onnen	1f	active	in water under thin local ice-cover
13 March 2009	(FR) Luinjeberd	20	Inactive	in water between mud and roots (mainly <i>I. pseudacorus</i> and <i>C. paniculata</i>) in dead end of 5 m wide ditch
13 March 2009	(FR) Luinjeberd	2m	active	in corner of large lake fed with spring water, a few meters from previous location.
19 March 2009	(UT) Westbroek	2m 2f	inactive	dead end of heavy shaded ditch (2 m) in water between roots and leaf litter
19 March 2009	(UT) Tienhoven	2m	active	in small ditch (1 m) between loose plant debris in dead end

Graphoderus specimens most likely originated from the roots of one of both plant species (or directly from the mud at the bottom). All observations between autumn and early spring 2008-2009 were summarised in Table 1.

Conclusions

The few winter observations of in the Netherlands from 2008/2009 confirm earlier assumptions and suggest that both *G. bilineatus* and *G. cinereus* generally hibernate in the (mud of the) water as an adult beetle. The observations also show that suitable hibernation sites could attract relatively large concentrations of *G. bilineatus* and *G. cinereus* mixed together (here: 26 specimens).

We found some active specimens of *G. cinereus* throughout the whole winter, but only during periods of mild frost (thin ice cover, nearby open water available). We didn't catch any active specimen of *G. bilineatus* between 15 October and 21 March, but since *G. bilineatus* is harder to find than *G. cinereus*, this might be a sampling effect.

References

- CUPPEN JGM, KOESE B & SIERDSEMA H 2006. Distribution and habitat of *Graphoderus bilineatus* in the Netherlands (Coleoptera: Dytiscidae). Nederlandse Faunistische Mededelingen 24 29-40.
- FOSTER G N 1996. *Graphoderus bilineatus* (De Geer, 1774). In: P J van Helsdingen, L Willemse & M C D Speight (eds): Background Information on Invertebrates of the Habitats Directive and the Bern Convention. Part 1, 40-48. European Invertebrate Survey.
- GALEWSKI K 1990. The larvae of Central European species of *Graphoderus* Dejean (Coleoptera, Dytiscidae). Polskie Pismo Entomologiczne 60 25-54.
- HENDRICH L & BALKE M 2000. Verbreitung, Habitatbindung, Gefährdung und mögliche Schutzmaßnahmen der FFH-arten *Dytiscus latissimus* Linnaeus, 1758 (Der Breitrand) und *Graphoderus bilineatus* (De Geer, 1774) in Deutschland (Coleoptera: Dytiscidae). Insecta, Berlin 6 98-114.
- HOLMEN M 1993. Fredere insecter I Danmark. Del 3: Biller knyttet til vand. Entomologiske Meddelelser 61 117-134.
- KOESE B & CUPPEN J G M 2006. Sampling methods for *Graphoderus bilineatus* (Coleoptera: Dytiscidae). Nederlandse Faunistische Mededelingen 24 41-47.
- KOESE B, BOER E P de, CUPPEN J G M, SCHUT J & TIENSTRA J 2008. De Gestreepte waterroofkever *Graphoderus bilineatus* in Zuidoost-Friesland: inhaalslag 2008. EIS-Nederland, Leiden.

Received August 2009

