

Ecologie en verspreiding van de geelgerande waterroofkevers in Limburg

DEEL 1. DE GEWONE GEELGERANDE WATERROOFKEVER (*DYTISCUS MARGINALIS*)

A.J.W. Lenders, Groenstraat 106, 6074 EL Melick, e-mail: tlenders@live.nl

De Gewone geelgerande waterroofkever behoort tot de meest algemene waterkevers van Nederland. Toch is er aan de ecologie en biologie van deze soort in onze streken recent weinig onderzoek gedaan. Tot de meest informatieve bronnen behoort nog steeds de monografie over geelgerande waterkevers (NAUMANN, 1955), maar deze is inmiddels al meer dan 60 jaar geleden uitgebracht. Later is in de reeksen van 'Die Käfer Mitteleuropas' (FREUDE *et al.*, 1971) en de 'Fauna Entomologica Scandinavica' (NILSSON & HOLMEN, 1995) nog aanvullend over het geslacht *Dytiscus* gepubliceerd. Daarnaast kon worden geput uit een Engelse monografie over de grote waterkevers (SUTTON, 2008). Voor de Nederlandse situatie moet grotendeels worden teruggevallen op 'De waterkevers van Nederland' (DROST *et al.*, 1992). Al met al zijn gegevens over verspreiding, biologie en ecologie behoorlijk gedateerd. In dit artikel wordt de huidige kennis van de Gewone geelgerande waterroofkever in Limburg gepresenteerd, gebaseerd op data die met name gedurende de afgelopen 30 jaar zijn verzameld. In volgende artikelen wordt aandacht geschonken aan de andere soorten die tot dit geslacht behoren.

KENMERKEN

Habitus

De Gewone geelgerande waterroofkever [figuur 1 en 2] behoort tot de familie van de waterroofkevers (Dytiscidae), waarvan in Nederland iets meer dan 100 soorten voorkomen (VAN NIEUKERKEN, 1992). Op grond van grootte en kleur kan de Gewone geelgerande waterroofkever alleen worden verward met andere soorten uit hetzelfde geslacht of met de Tuimelaar (*Cybister lateralimarginalis*). Het verschil tussen de geslachten *Dytiscus* en *Cybister* is eerder beschreven (LENDERS, 2008), maar is ook gemakkelijk te achterhalen uit de gang-

bare determinatiewerken of uit een voor de grote waterkevers uitgebrachte zoekkaart (KOESE, 2010).

De bovenzijde van de kever is groen- tot bruinachtig met een duidelijke gele streep aan de zijkant van de dekschilden. Het halsschild is aan alle zijden omgeven door een brede gele rand. De onderzijde is vrijwel eenkleurig geel, waarbij de buikschilden met donkere randjes zijn afgegrensd [figuur 2]. De heupaanshangsels zijn uitgetrokken in een korte, vrij stompe punt. Net zoals bij alle andere soorten uit het geslacht is er sprake van seksuele dimorfie; mannetjes en vrouwtjes kunnen met het blote oog gemakkelijk worden onderscheiden. De dekschilden van de vrouwtjes zijn gegroefd [figuur 1], die van de mannetjes glad. Hoewel ook ongegroeft vrouwtjes voorkomen, is dat voor de Nederlandse situatie veel meer uitzondering dan regel. Bij slechts 0,37% van de vrouwtjes is dat het geval (LENDERS, 2018).

De eerste drie leden van de voortars van de mannetjes zijn sterk verbreed. Ze vormen samen een grote ronde hechtschijf die bezet is met 120-150 zuignapjes waarvan er twee meestal duidelijk groter zijn (VAN NIEUKERKEN, 1992). De hechtschijven worden gebruikt bij de voortplanting; ze vergemakkelijken de copulatie.

Biometrische gegevens

Van een groot aantal kevers kon het geslacht worden vastgesteld. Het betrof 1.324 mannetjes en 1.173 vrouwtjes. De sexratio (het aantal mannetjes gedeeld door het aantal vrouwtjes) bedraagt 1,1. In een eerdere publicatie (LENDERS, 2018) zijn de data gepresenteerd van een omvangrijk biometrisch onderzoek. Mannelijke dieren zijn groter dan vrouwelijke dieren. De gemiddelde lengte van de mannetjes is 31,9 mm (range 27,5-36,0), die van de vrouwtjes 30,3 mm (range 26,0-34,5). De gemiddelde breedtes zijn respectievelijk 16,6 mm (range 14,0-18,5) en 15,9 mm (range 13,0-18,0).



FIGUUR 1

Bovenzijde van een vrouwelijke Gewone geelgerande waterroofkever (*Dytiscus marginalis*) (foto: A. Lenders).

FIGUUR 2

Onderaanzicht van het mannetje van de Gewone geelgerande waterroofkever (*Dytiscus marginalis*) tijdens het verversen van lucht onder de dekschilden (foto: A. Lenders).

WAARNEMINGEN

Methodiek

At random verdeeld over de seizoenen werden over een periode van meer dan 30 jaar de meeste oppervlaktewateren in Limburg bemonsterd. Dit gebeurde vooral in het kader van inventarisaties van amfibieën en vissen. Amfibieën werden met name geïnventariseerd in voorjaar en zomer, vissen voornamelijk in najaar en winter. De gebruikte methodiek was evenwel nagenoeg dezelfde. Met een schepnet werden de oppervlaktewateren handmatig afgevisd. Dat gebeurde zowel vanaf de oever als vanuit het water. De oever- en watervegetaties werden bij de bemonsteringen uitdrukkelijk meegenomen. Vanuit de waterkevers gezien is een dergelijke werkwijze een passieve vangstmethode. Daartegenover staat een actieve vangstmethode met fuiken, waarbij de activiteit van de kevers zelf bepalend is voor het resultaat. Deze laatste methodiek zegt meer over de mobiliteit van de dieren in het water (LENDERS, 2012). Voor het bepalen van de presentie en aantalsdichtheid van de kevers in het water is de schepnetmethode echter zeker geschikt.

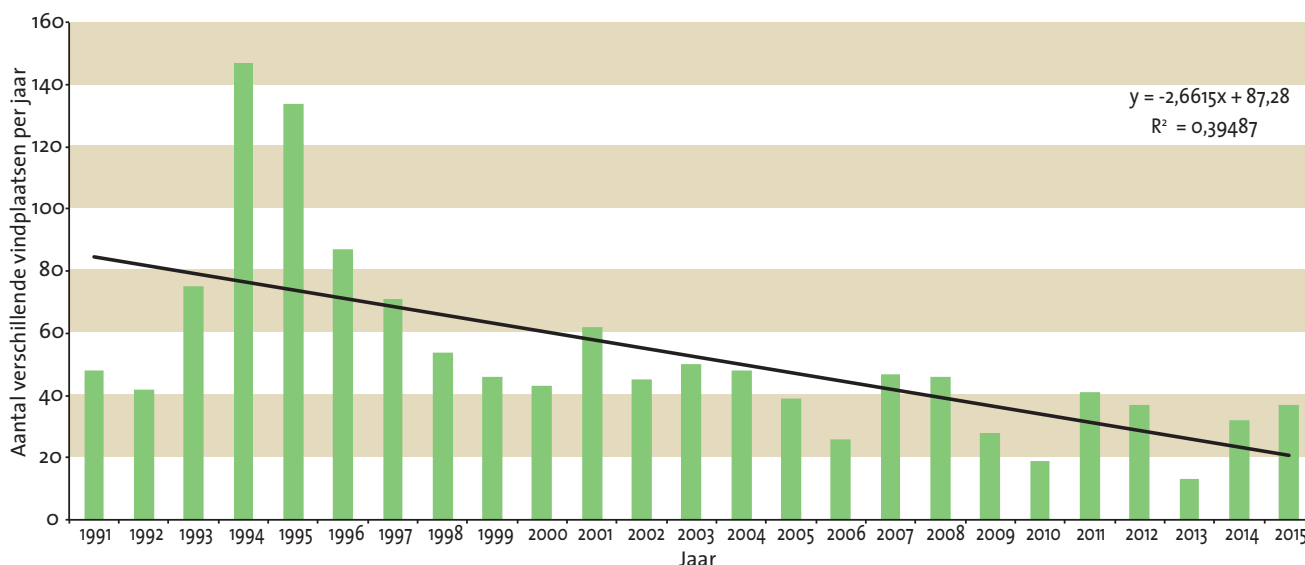
Database

Het persoonlijk archief van de auteur bevat 2.864 Limburgse waarnemingen van grote waterkevers (de geslachten *Hydrophilus*, *Cybis-ter* en *Dytiscus*), verzameld van 1980 tot heden. In totaal zijn 1.963 waarnemingen van de Gewone geelgerande waterroofkever in de databank van de auteur opgenomen. Voor het maken van het verspreidingsoverzicht is dit bestand aangevuld met acht gevalideerde en 63 ongevalideerde waarnemingen uit de Nationale Databank Flora en Fauna (NDFF). Deze hebben vrijwel allemaal betrekking op de afgelopen tien jaar. Het totale bestand van 2.034 data is volledig ontdubbeld. Het ongevalideerde bestand is ontdaan van meldingen



omtrent larven, waarbij is aangenomen dat de meeste waarnemers niet in staat zijn de larven tot op soortniveau te onderscheiden. Voor een algemene soort als de Gewone geelgerande waterroofkever is een kritische kijk op de verspreiding waarschijnlijk minder belangrijk, voor de zeldzamere soorten uit het geslacht is een goede (liefst met foto's) onderbouwde validatie des te belangrijker.

Vanaf het jaar 1990 is het verzamelen van data door de auteur gestructureerd opgepakt. De waarnemingen van voor die tijd zijn vondsten die minder planmatig werden verzameld. Deze zijn dan ook minder goed bruikbaar voor datavergelijkingen tussen verschillende jaren. Over de periode 1991-2015 is het jaarlijks aantal vindplaatsen uitgezet om een beeld te krijgen van het waarnemingenverloop [figuur 3]. De laatste jaren (2016 en 2017) zijn niet opgenomen omdat de auteur inmiddels zijn gegevensverzameling heeft afgesloten en omdat ook in de NDFF de laatste jaren nauwelijks nog meldingen zijn opgenomen. De trend in het verloop van het jaarlijks aantal vindplaatsen is sterk negatief, terwijl bijvoorbeeld die van de Tuimelaar toeneemt (LENDERS, 2017) en die van de Veengeelgerande waterroofkever (*Dytiscus dimidiatis*) stabiliseert (LENDERS, 2018).



FIGUUR 3

Het jaarlijkse aantal vindplaatsen van de Gewone geelgerande waterroofkever (*Dytiscus marginalis*) in de periode 1991-2015. De getrokken lijn is de trendlijn op grond van die gegevens.

Watertype	Alle monsterpunten met waarnemingen van kevers uit de geslachten <i>Hydrophilus</i> , <i>Cybister</i> en <i>Dytiscus</i>		Vindplaatsen van <i>Dytiscus marginalis</i> (periode 1980-2016)	
	Aantal	Percentage	Aantal	Percentage
Beek (stromend water, breedte < 4 m)	300	10,5	258	13,1
Sloot (stilstaand water, breedte < 4 m)	375	13,1	207	10,5
Meren en oude meanders (oppervlak > 1000 m ²)	81	2,8	32	1,6
Kanalen / grachten (breedte > 4 m)	46	1,6	36	1,8
Vennen en veenputten (in heide- en veengebieden)	509	17,8	209	10,6
Poelen (natuurlijk grondwerk, oppervlak < 1000 m ²)	1510	52,7	1185	60,4
Vijvers en drinkbakken (kunstmatig met steen of beton)	39	1,4	32	1,6
Regenplassen / Karrensporen (tijdelijk water)	4	0,1	4	0,2
Totaal	2864	100,0	1963	100,0

TABEL 1

Voorkeur van de Gewone geelgerande waterroofkever (*Dytiscus marginalis*) voor bepaalde watertypen.

ECOLOGIE EN VERSPREIDING

Voor het leggen van relaties met de omgeving zijn voor veel vindplaatsen korte karakteristieken opgesteld om een indruk te krijgen van de geprefereerde water- en landhabitats. Hierbij worden de vindplaatsen van de Gewone geelgerande waterroofkever vergeleken met het totaal aantal vindplekken (2.864) van alle grote waterkevers in Limburg. Eenzelfde vergelijking is eerder uitgevoerd voor de Tuimelaar (LENDERS, 2008; 2017).

Waterhabitat

Om een impressie te krijgen van het aantal verschillende watertypen dat de Gewone geelgerande waterroofkever gebruikt is een indeling gemaakt in acht categorieën. Het betreft lijnvormige elementen (beken, sloten, kanalen/grachten) en meer ronde watertypen (poelen, vennen/veenputten, meren/oude meanders). Daarnaast zijn in beperkte mate ook vijvers/drinkbakken en regenplassen/karrensporen bemonsterd.

Uit tabel 1 blijkt dat de Gewone geelgerande waterroofkever in alle watertypen kan worden aangetroffen: groot en klein, tijdelijk en permanent, diep en ondiep, zwak stromend en stilstaand, zuur en basisch, kunstmatig en natuurlijk. Uit de databank komt naar voren dat snelstromende beken worden gemeden, hoewel toch enkele vangsten bekend zijn uit de Geul en de Gulp. In die habitat houden ze zich op tussen de dichte watervegetatie. Voor het overige lijken de zuurdere wateren (vennen) ontweken te worden, terwijl de Gewone geelgerande waterroofkever in de meer voedselrijkere poelen oververtegenwoordigd is.

De soort wordt getypeerd als ubiquist: voorkomend in allerlei stilstaande en langzaam stromende wateren (NAUMANN, 1955; FREUDE *et al.*, 1971; DROST *et al.*, 1992; NILSSON & HOLMEN, 1995; KLAUSNITZER, 1996; SUTTON, 2008; SCHEERS, 2014). De resultaten uit het onderhavige onderzoek bekrachtigen dit beeld.

Landhabitat

Van 1.470 vindplaatsen is de landhabitat beschreven rond het oppervlaktewater waarin de kevers werden gevangen. Hierbij werden globaal twaalf verschillende landbiotopen onderscheiden [tabel 2]. Iedere vindplaats kreeg bij de typering een maximale waardering van twee punten. De punten werden verdeeld over twee landbiotopen als de vindplaats tussen twee biotooptypen in lag, bijvoorbeeld een ven op de overgang van heide en naaldbos. Bij een poel die geheel door weiland was omgeven gingen de volle twee punten naar dat biotooptype. In totaal waren voor de karakterisering van de landhabitat dus 2.940 punten te vergeven.

De gegevens zijn bij elkaar gebracht in tabel 2. De Gewone geelgerande waterroofkever blijkt geen enkele voorkeur voor een bepaald landhabitat te hebben. Dit geeft nogmaals het ubiquiste karakter van de soort aan, nu in relatie tot de onmiddellijke omgeving van de waterhabitat. Het voorkomen van de kever in relatie tot de landhabitat is naar weten van de auteur niet eerder onderzocht.

Verspreiding in Limburg

Uitgaande van de geconstateerde afwezigheid van een preferentie voor een bepaald water- of landhabitat wekt het geen verwondering dat de Gewone geelgerande waterroofkever verspreid over heel Limburg kan worden aangetroffen [figuur 4]. Het kaartje laat zien dat het zwaartepunt van de verspreiding in Noord- en Midden-Limburg ligt. Op de hoge zandgronden met veel poelen, afwateringssloten en langzaam stromende beken komt de soort nagenoeg gebiedsdekkend voor. Het verspreidingsbeeld in Zuid-Limburg is meer gefragmenteerd. De verklaring hiervoor moet worden gezocht in een geringere dichtheid

Landbiotoop	Alle monsterpunten met waarnemingen van kevers uit de geslachten <i>Hydrophilus</i> , <i>Cybister</i> en <i>Dytiscus</i> (n=2248)		Vindplaatsen van <i>Dytiscus marginalis</i> (periode 1980-2016, n=1470)	
	Waardering	Percentage	Waardering	Percentage
Broekbos (soms met open water)	525	11,7	237	8,1
Loofbos (droog)	622	13,8	490	16,7
Naaldbos (droog)	641	14,3	354	12,0
Houtwallen / forse hagen	104	2,3	89	3,0
Kleine bosjes / individuele bomen	80	1,8	56	1,9
Boomgaarden / tuinen	22	0,5	22	0,7
Akkerland	206	4,6	189	6,4
Gras- en/of weiland	1557	34,6	1026	34,9
Veen en gaelstruwelen (nat)	96	2,1	56	1,9
Heide en schraalland (droog)	473	10,5	282	9,6
Ruigte / ruderaal terrein	102	2,3	78	2,7
Wegen en bebouwing	68	1,5	61	2,1
Totaal	4496	100,0	2940	100,0

TABEL 2

Voorkeur van de Gewone geelgerande waterroofkever (*Dytiscus marginalis*) voor bepaalde landbiotopen.

van oppervlaktewateren. De snelstromende beken in de dalen bieden daarnaast ook geen optimaal habitat voor de soort, zeker als daarin geen water- en oevervegetatie aanwezig is. Opvallend is ook dat stedelijke agglomeraties worden gemedend, waarschijnlijk door een gebrek aan oppervlaktewater aldaar of een hiaat in de bemonstering. In het dichtbevolkte Zuid-Limburg vertoont het leefgebied dus veel lacunes. Hiermee wijkt de verspreiding van de soort behoorlijk af van die van de Tuimelaar die in Noord- en Midden-Limburg eveneens vrij algemeen is (LENDERS, 2017) en daar een voorkeur ten toon spreidt voor de grotere zuurdere wateren. De Gewone geelgerande waterroofkever vindt als ubiquist op diverse plekken in Zuid-Limburg wel geschikt habitat, terwijl de Tuimelaar daar door zijn habitatvoorkeur helemaal ontbreekt.

BIOLOGIE

Over de biologie van de Gewone geelgerande waterroofkever is tamelijk veel bekend. Door zijn opvallende habitus was de soort al vroeg een gewild studieobject (NAUMANN, 1955; KLAUSNITZER, 1996). De meeste (gedrags)observaties werden gedaan in aquaria, wat op het gebied van anatomie en fysiologie veel waardevolle gegevens opleverde. De interactie met de omgeving is duidelijk minder onderzocht. Op enkele aspecten van de ecologie wordt hier wat dieper ingegaan.

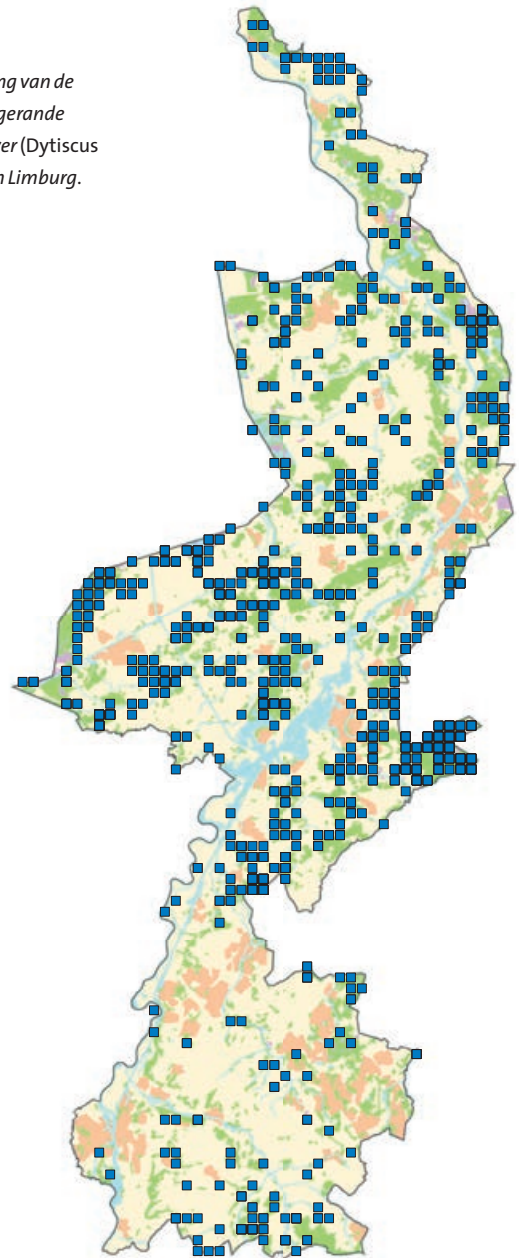
Levenscyclus

In figuur 5 is de presentie van de Gewone geelgerande waterroofkever in het water gedurende het jaar bepaald waarbij is uitgegaan van halfmaandelijks periodes. Het diagram laat twee pieken zien: de eerste in april-mei, de andere in juli-augustus. Volgens CUPPEN (1992) hebben de meeste waterkevers een tweetoppige abundantiecurve. Dit zou toe te schrijven zijn aan het optreden van één generatie per jaar waarbij in het voorjaar de imago's verschijnen die (in) actief in het water of op het land hebben overwinterd en in de (na) zomer de nieuwe generatie die (na de voltooiing van de metamorfose) in het water kan worden aangetroffen (zie ook NILSSON & HOLMEN, 1995; SUTTON, 2008).

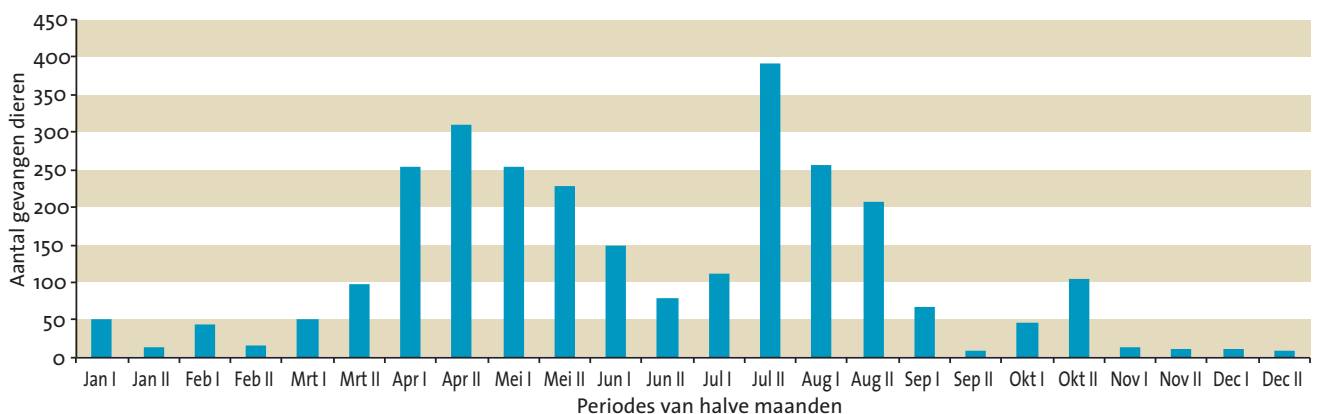
De hoogste dichtheid van imago's in het water is vastgesteld in de zomer en herfst. Dit blijkt ook uit de gegevens van individuele bemonsteringen. Meer dan 20 dieren per monsterpunt werden in die periode bijvoorbeeld aangetroffen in de Visschensteert, een poel in het Weerterbos, een poel in het Vlakbroek, de Rouwkuilen en een poel in De Krang. Een monsterpunt in de Neerpeelbeek spande op 15

FIGUUR 4

De verspreiding van de Gewone geelgerande waterroofkever (Dytiscus marginalis) in Limburg.



augustus 1994 de kroon met 56 verschillende exemplaren. Veel dieren van de oude generatie sterven waarschijnlijk na de voortplanting. Recent onderzoek aan de Tuimelaar (LENDERS, 2017) geeft even-



FIGUUR 5

Het aantal gevangen imago's van de Gewone geelgerande waterroofkever (Dytiscus marginalis) verdeeld over het jaar in periodes van halve maanden (n=2.786).

TABEL 3
Levenscyclus van de Gewone geelgerande waterroofkever (Dytiscus marginalis) naar NAUMANN (1955), CUPPEN (1992) en SUTTON (2008). De cyclus is sterk temperatuurafhankelijk.

Maand(en)	Activiteit
mrt	Toenemende activiteit van overwinterende generatie. Opzoeken voortplantingswateren en begin eiafzet door vrouwtjes.
apr-mei	Opgroei van larven in drie stadia; vanaf eind mei eerste verpoppingen op het land.
jun-jul	Begin van sterfte bij een deel van de oude generatie. Einde eiafzet en opgroei van larven in het water. Tot eind juni verpoppingen.
jul-aug-sept	Afronding metamorfose. Gespreide verschijning van de nieuwe generatie.
sep-okt	Start van paringen. Opzoeken overwinteringswateren. Deel van de imago's gaat in winterrust.
nov-feb	Winterrust in modder van waterbodem (waarschijnlijk ook op het land in kamers van poppen). Sommige dieren blijven actief.

wel ook aanwijzingen voor veel inactiviteit van de adulten in de zomerperiode, mogelijk omdat ze volgens EICHORN & EICHORN (2009) dan voldoende voedsel kunnen vinden en veel tijd ingegraven in de waterbodem doorbrengen. De laatste auteurs geven ook aan dat grote waterroofkevers vele jaren in leven kunnen blijven. Beide theorieën, maar zeer waarschijnlijk een combinatie daarvan, zouden van toepassing kunnen zijn op de Gewone geelgerande waterroofkever. De gehanteerde schepnetmethode geeft alleen een aanwijzing voor de presentie van de kevers in open water en tussen de water- en oevervegetatie. De waterbodem werd meestal niet (diep) bemonsterd. De meest voor de hand liggende levenscyclus met indicatieve aantalsveranderingen bij de Gewone geelgerande waterroofkever is weergegeven in tabel 3.

Vliegactiviteit

Het vliegvermogen van waterkevers loopt nogal uiteen bij de diverse soorten en kan zelfs binnen één soort tussen individuen behoorlijk variëren. De Gewone geelgerande waterroofkever wordt gekarakteriseerd als een goede vlieger (NAUMANN, 1955; VAN NIEUKERKEN, 1992; DAVY-BOWKER, 2002). Verplaatsingen vinden zowel overdag als 's nachts plaats. Vliegende dieren worden aangetrokken door licht; zo worden ze bij nachtvlinderinventarisaties regelmatig aangetroffen 'op het laken'. Een van de voorwaarden voor het opstarten van het vliegmetabolisme bij deze poikilotherme ('koudbloedige') die-

ren is een voldoende hoge omgevingstemperatuur. Hoewel men zou verwachten dat de kevers zich alleen bij hoge luchttemperaturen verplaatsen zijn er aanwijzingen dat dit ook gebeurt op koude dagen. NILSSON & SVENSSON (1992) geven aan dat zij een vliegend exemplaar van de Gewone geelgerande waterroofkever hebben waargenomen bij een luchttemperatuur van slechts 6,4 °C. Dat het incidenteel nog extremer kan bewijst een observatie van een vliegende volwassen kever tussen Kerst en Nieuwjaar in 2002 (schriftelijke mededeling Jan Kluskens). Het dier kwam op het licht van een buitenlamp af, waarna het landde in een bierkrat. In de betreffende periode vroom het 's nachts licht tot matig. Over het algemeen wordt er echter vanuit gegaan dat waterinsecten in koude periodes 's nachts niet vliegend actief zijn (BODA & CSABAI, 2013). Als voornaamste trigger voor het in gang zetten van vliegactiviteit bij waterinsecten noemen CSABAI *et al.* (2006) de polarisatie van het (zon)licht. Zij onderscheiden bij waterinsecten gedurende het etmaal een viertal vliegpatronen met een variatie van activiteitspieken in het midden van de ochtend, rond het middaguur en in de avond. Een lage en hoge zonnestand op die tijdstippen zorgen voor een ideale reflectie van het zonlicht op wateroppervlakten. Dit helpt de dieren bij het oriënteren op nieuwe waterhabitats. De weerspiegeling van glas geeft hetzelfde effect en zorgt ervoor dat er nogal wat kevers op bijvoorbeeld tuinderskassen of auto's landen. Waterkevers zijn dus bij uitstek polaritactisch: het vlieggedrag wordt bepaald en geïnitieerd door de polarisatie van het licht.

Dispersie

Terwijl de lichaamsbouw van de Gewone geelgerande waterroofkever uitermate geschikt is voor voortbeweging in het water (NACHTIGALL & BILO, 1975) vindt dispersie toch vooral plaats via de lucht. Alleen in lijnvormige wateren (kanalen, sloten en beken) of grote oppervlaktewateren (meren) zouden de dieren zich ook over grotere afstanden zwemmend kunnen verspreiden. Bij een hogere watertemperatuur neemt de zuurstofopname en de stofwisseling toe (DI GIOVANNI *et al.*, 1999). Dit heeft invloed op de activiteit van de insecten en doet verwachten dat waterkevers zich in de zomer en herfst gemakkelijk via het water verspreiden. Dit gedrag lijken de grotere waterroofkevers in de waterhabitat echter niet te vertonen (LENDERS, 2012). Verplaatsingen van waterroofkevers via de lucht worden daarentegen veelvuldig beschreven (CUPPEN, 1992; SUTTON, 2008). Ze kunnen daarbij behoorlijke afstanden afleggen. De verplaatsingen zouden een gevolg kunnen zijn van het ongeschikt raken van de waterhabitat, bijvoorbeeld ten gevolge van uitdroging, predatiedruk of voedseltekort. Een directe relatie met deze mogelijke oorzaken is echter nooit aangetoond en wordt zelfs betwijfeld (CSABAI *et al.*, 2006). Een andere reden voor migratie heeft te maken met de jaarcyclus (seizoensmigratie). Vanuit hun overwinteringsplekken, die vaak een



FIGUUR 6
De Strip, een ondiepe sloot in het Meinweggebied waar in het vroege voorjaar al grote waterroofkevers kunnen worden aangetroffen (foto: A. Lenders).

FIGUUR 7

*Nieuw aangelegde poel, kenmerkend voor de water- en landhabitat van de Gewone geelgerande waterroofkever (*Dytiscus marginalis*). Dit soort poelen worden snel door de soort gekoloniseerd (foto: A. Lenders).*

behoorlijke waterdiepte hebben, zoeken de dieren in het voorjaar ondiepe (vaak tijdelijke) wateren [figuur 6] op voor de voortplanting. Vervolgens verblijven ze daarna in allerlei permanente wateren, waarin ze vaak ook overwinteren (NILSSON & HOLMEN, 1995; DAVY-BOWKER, 2002; BODA & CSABAI, 2013). De zomer- en herfstmigraties naar diepere wateren zijn dus vooral gericht op het overbruggen van het koudste jaargetijde.

BODA & CSABAI (2013) onderscheiden bij waterinsecten een drietal dispersiepatronen (met bijbehorende subpatronen) met één of meer pieken in respectievelijk lente, zomer of herfst. Bij de Gewone geelgerande waterroofkever ligt de hoogste vliegactiviteit in de herfst. Waarschijnlijk zijn het dan vooral jonge dieren die nieuwe gebieden koloniseren. Veel dieren die op kunstlichtbronnen afkomen zijn nog niet uitgehard en uitgekleurd. Blijkbaar zijn deze kevers al vrij snel nadat ze uit de pop zijn gekomen gaan vliegen (VAN NIEUKERKEN, 1992).

Aangezien de Gewone geelgerande waterroofkever in een grote diversiteit van water- en landhabitats wordt gevonden kan worden aangenomen dat de kolonisatie van nieuwe wateren [figuur 7] op een effectieve wijze plaatsvindt.

BEDREIGINGEN EN STATUS

Volgens KLAUSNITZER (1996) nemen de meeste soorten grote waterkevers op Europese schaal af. Ze worden vooral bedreigd door intensivering van de landbouw [figuur 8], toenemende industrialisatie en voortschrijdende urbanisering (FOSTER & BILTON, 2014). Dit past bij de recent vastgestelde aantalsafname van insecten in Duitsland, ook van algemene soorten in beschermde natuurgebieden (HALLMANN *et al.*, 2017). Waarschijnlijk zijn ze gevoelig voor klimaatverandering, met name de opwarming van de waterhabitat (VERBERK & BILTON, 2013). Op Europese schaal heeft de soort een vrij noordelijke verspreiding (DU CHATENET, 2005). Dit doet verwachten dat ze zich bij stijgende omgevingstemperaturen noordwaarts zullen verplaatsen. Gezien de temperatuurgevoeligheid en de gemakkelijke herkenning is de Gewone geelgerande waterroofkever mogelijk een uitstekende gidssoort om veranderingen in klimaat te kunnen volgen.

De actuele status van de Gewone geelgerande waterroofkever in Limburg is moeilijk vast te stellen. Het aantal jaarlijkse vindplaatsen loopt evenwel duidelijk terug [figuur 3]. Door zijn grote mobiliteit en uitstekende vliegvermogen, alsmede door de weinig kritische eisen



die de soort stelt aan zijn water- en landhabitat, kan de Gewone geelgerande waterroofkever nog op veel plekken in Limburg worden aangetroffen. Zijn verspreidingsbeeld [figuur 4] duidt op een wijdverbreid voorkomen in onze provincie.

Het is de meest algemene soort binnen de groep van de grote waterroofkevers in heel Europa (SCHEERS & LAMBEETS, 2014) met een vrijwel gebiedsdekkende Midden- en Noord-Europese verspreiding (DU CHATENET, 2005). De Gewone geelgerande waterroofkever lijkt voornamelijk niet met uitsterven bedreigd. De soort is, in tegenstelling tot andere soorten binnen het geslacht *Dytiscus*, in geen enkel Europees land op een Rode lijst opgenomen en geniet geen speciale bescherming vanuit de Europese Unie. Of deze onbedreigde status behouden blijft zal toekomstig onderzoek moeten uitwijzen.

DANKWOORD

Dit artikel had niet tot stand kunnen komen zonder de medewerking van de leden van de Herpetologische Studiegroep en de Vissenwerkgroep van het Natuurhistorisch Genootschap. Samen met de auteur hebben zij de afgelopen 40 jaar een groot databestand opgebouwd van ongeveer 2.500 waarnemingen die uitsluitend betrekking hebben op de Gewone geelgerande waterroofkever. Martine Lemmens (Natuurbank Limburg) wordt bedankt voor het maken van het verspreidingskaartje en het opzoeken van aanvullende gegevens in de Nationale Databank Flora en Fauna.



FIGUUR 8

Oprukkende agrarische bedrijvigheid gaat vaak ten koste van de kwaliteit van poelen voor diverse aquatische organismen (foto: A. Lenders).

Summary

ECOLOGY AND DISTRIBUTION OF THE LARGER PREDACEOUS DIVING BEETLES IN LIMBURG

Part 1. The Great diving beetle (*Dytiscus marginalis*)

Over 2000 records of the Great diving beetle (*Dytiscus marginalis*) in the Dutch province of Limburg were collected in the 1980-2016 period. In addition to the biometric data presented in a previous paper, a great deal of information was gathered about the use of a variety of land and water biotopes, as well as the distribution of this species in Limburg.

All kinds of aquatic habitats have been colonised by the Great diving beetle: lakes, pools, fens, peat extraction sites, ditches, canals, brooks, small rivers, ponds and even shallow puddles. Although no preferences could be established within this wide range of habitats, the animals were particularly found in still or slowly flowing waters and rarely in fast flowing water. The ubiquitous presence of this species was also evident as regards the associated land habitats; it occurs in deciduous and pine forests, heather and peatland, agricultural fields, grassland, brushwood, orchards and gardens. Analyses of these biotopes yielded no preference either.

The Great diving beetle is by far the most common and widespread of all larger predaceous diving beetles in the province of Limburg. In the north and centre of the province, its presence covers almost all natural habitats, while in the south its distribution is more fragmented, probably due to a lack of suitable water habitats, in particular in urban areas.

The beetle is a good flyer and can easily disperse because it does not have very specific habitat requirements. Nevertheless, the annual number of records over the 1990-2015 period shows a severe decline, probably due to factors like intensification of agriculture, industrialisation and urbanisation. The Great diving beetle is not yet regarded as threatened in Limburg, but recent investigations show that global warming could become a serious threat in the near future. In view of its easy identification and widespread occurrence, the Great diving beetle might represent a good indicator species to monitor the effects of climate change.

Literatuur

- BODA, P. & Z. CSABAI, 2013. When do beetles and bugs fly? A unified scheme for describing seasonal flight behaviour of highly dispersing primary aquatic insects. *Hydrobiologia* 703: 133-147.
- CHATENET, G. DU, 2005. Coléoptères d'Europe. Carabes, carabiques et dytiques. Volume 1 Adephaga. N.A.P. Editions, Verrières le Buisson.
- CSABAI, Z., P. BODA, B. BALÁZS, G. KRISCA & G. HORVÁTH, 2006. A 'polarisation sun-dial' dictates the optimal time of day for dispersal by flying aquatic insects. *Freshwater Biology* 51: 1341-1350.
- CUPPEN, H., 1992. Biologie. In: Drost *et al.* (red.), *De waterkevers van Nederland*. Uitgeverij K.N.N.V., Utrecht: 18-24.
- DAVY-BOWKER, J., 2002. A mark and recapture study of water beetles (Coleoptera: Dytiscidae) in a group of semi-permanent and temporary ponds. *Aquatic Ecology* 36(3): 435-446.
- DROST, M.B.P., H.P.J.J. CUPPEN, E.J. VAN NIEUKERKEN & M. SCHREIJER (red.), 1992. *De waterkevers van Nederland*. Uitgeverij K.N.N.V., Utrecht.
- EICHHORN, K.A.O. & L.S. ECHHORN, 2009. Tuimelaars in een zoetwateraquarium. *Natuurhistorisch Maandblad* 98(2): 37-38.
- FOSTER, G.N. & D.T. BILTON, 2014. The conservation of predaceous diving beetles: Knowns, unknowns and anecdotes. In: D.A. Yee (red.), *Ecology, systematics, and the natural history of predaceous diving beetles (Coleoptera: Dytiscidae)*. Springer, Dordrecht: 437-462.
- FREUDE, H., K.W. HARDE & G.A. LOHSE, 1971. *Die Käfer Mitteleuropas*. Band 3, Adephaga 2, Palpicornia, Histeroidea, Staphyloidea 1. Goecke & Evers Verlag, Krefeld.
- GIOVANNI, M.V. DI, Q. PIRISINU, G. GIANGIULANI, E. GORETTI & L. PAMPANELLA, 1999. Oxygen consumption in two aquatic coleoptera species: *Hydrous piceus* and *Dytiscus marginalis*. *Italian Journal of Zoology* 66(4): 329-332.
- HALLMANN, C.A., M. SORG, E. JONGEJANS, H. SIEPEL, N. HOFLAND, H. SCHWAN, W. STENMANS, A. MÜLLER, H. SUMSER, T. HÖRREN, D. GOULSON & H. DE KROON, 2017. More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PLoS ONE* 12(10): e0185809.
- KLAUSNITZER, B., 1996. Käfer im und am Wasser. *Die Neue Brehm-Bücherei* Band 567. Westarp Wissenschaften/Spectrum Akademischer Verlag, Magdeburg/Heidelberg.
- KOESE, B., 2010. *Zoekkaart Geelgerande waterroofkevers*. EIS-Nederland, Leiden.
- LENDERS, A.J.W., 2008. Verspreiding en ecologie van de grote waterroofkevers in Limburg. Habitatvoorkeur van de Tuimelaar (*Cybister lateralis marginalis*). *Natuurhistorisch Maandblad* 97(12): 232-241.
- LENDERS, A.J.W., 2012. Waterkevers op Landgoed Hoosden. Mobiliteit en populatiegedrag bij enkele grotere soorten. *Natuurhistorisch Maandblad* 101(6): 105-110.
- LENDERS, A.J.W., 2017. Ecologie van de Tuimelaar in Limburg. Meer informatie over lichaamsvorm, biologie en verspreiding. *Natuurhistorisch Maandblad* 106(10): 175-178.
- LENDERS, A.J.W., 2018. Seksuele dimorfie bij grote waterroofkevers. *Natuurhistorisch Maandblad* 107(1): 3-10.
- LENDERS, A.J.W., 2018. Ecologie en verspreiding van de grote waterroofkevers in Limburg. Deel 2. De Veengeelgerande waterroofkever (*Dytiscus dimidiatus*). *Natuurhistorisch Maandblad* 107: xx-xx.
- NACHTIGALL, W. & D. BILO, 1975. Hydrodynamics of the body of *Dytiscus marginalis* (Dytiscidae, Coleoptera). In: T.Y.T. Wu, C.J. Brokaw & C. Brennen (red.), *Swimming and flying in nature*. Springer, Boston: 585-595.
- NAUMANN, H., 1955. *Der Gelbrandkäfer, Die neue Brehm-Bücherei*. Heft 162. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- NIEUKERKEN, E. VAN, 1992. Dytiscidae (Waterroofkevers). In: M.B.P. Drost *et al.*, *De waterkevers van Nederland*, Uitgeverij K.N.N.V., Utrecht: 90-160.
- NILSSON, A.N. & B.W. SVENSSON, 1992. Taking off in cold blood. *Dytiscus marginalis* flying at 6.4 °C. *Newsletter Balfour-Browne club* 50: 1-2.
- NILSSON, A.N. & M. HOLMEN, 1995. The aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. II. Dytiscidae. *Fauna Entomologica Scandinavica*. Volume 32. E.J. Brill, Leiden/New York/Köln.
- SCHEERS, K., 2014. Geelgerande waterroofkevers in Vlaanderen. Sterk bedreigd of onderbemonsterd? *Bijlage: Determinatiesleutel. Natuur. focus* 13(4): 1-13.
- SCHEERS, K. & K. LAMBEETS, 2014. Geelgerande waterroofkevers in Vlaanderen. Sterk bedreigd of onderbemonsterd? *Natuur. focus* 13(4): 156-161.
- SUTTON, P., 2008. The larger water beetles of the British Isles. *The Amateur Entomologists' Society*, Orpington.
- VERBERK, W.C.E.P. & D.T. BILTON, 2013. Respiratory control in aquatic insects dictates their vulnerability to global warming. *Biology Letters* 9: 20130473.