

DE HOUTWESP *TREMEX* EN ZIJN DRIE *MEGARHYSSA*-SLUIPWESPEN IN NEDERLAND (HYMENOPTERA: SIRICIDAE, ICHNEUMONIDAE)

Ad Mol & Kees Zwakhals

De indrukwekkende houtwesp *Tremex fuscicornis* wordt pas sinds de jaren 1990 in ons land gevonden. Daarna zijn maar liefst drie sluipwespen aangetroffen die op deze houtwesp parasiteren: *Megarhyssa vagatoria*, *M. superba* en *M. perlata*. In dit artikel wordt de actuele verspreiding en vliegtijd van deze spectaculaire insecten besproken. Ook worden mogelijke argumenten besproken voor het co-existeren van de sluipwespen, die een op elkaar lijkende ecologie hebben.

INLEIDING

Sinds de eeuwwisseling is ons land enkele spectaculaire Hymenoptera rijker. In 1997 werd de in loofhout levende houtwesp *Tremex fuscicornis* (Fabricius, 1787) voor het eerst in ons land gevonden (Witmond 1999). Gemiddeld is deze soort iets kleiner dan de aan naaldhout gebonden reuzenhoutwesp *Urocerus gigas* (Linnaeus, 1758), die al veel langer uit ons land bekend is. Maar met een totale lengte van 3,5 cm en een spanwijdte van 5,2 cm is *T. fuscicornis* toch ook een indrukwekkende verschijning (fig. 1). Ruim 10 jaar na *Tremex* werd voor het eerst de sluipwesp *Megarhyssa vagatoria* (Fabricius, 1793) gevonden (Zwakhals & Smits 2012). Van deze soort is bekend dat hij parasiteert op *T. fuscicornis*. Het is een fraaie soort en al even indrukwekkend als zijn prooi (fig. 2). En twee jaar later werden zelfs nog twee nieuwe sluipwespen in ons land gevonden met, voor zover bekend, dezelfde gastheer als *M. vagatoria*, namelijk *M. superba* (Schränk, 1781) en *M. perlata* (Christ, 1791) (Zwakhals 2014). Omdat *T. fuscicornis* en de drie sluipwespen als larve langdurig in hout verblijven en zo vrij gemakkelijk over grote afstanden kunnen worden verplaatst, was de status van hun aanwezigheid in ons land niet meteen duidelijk. Inmiddels zijn enkele jaren verstreken en is meer informatie beschikbaar om de balans op te maken. Het onderstaande stuk is gebaseerd op de waarnemingen van beide auteurs, alsmede op

waarnemingen op Waarneming.nl, voor zover die bevestigd konden worden door determineerbare foto's.



Figuur 1. *Tremex fuscicornis* ♀. Reuselse Moeren. Begin van de eiafzet 21.VIII.2011. Foto Tineke Cramer.
Figure 1. *Tremex fuscicornis* ♀. Reuselse Moeren. The first phase of oviposition. 21.VIII.2011. Photo Tineke Cramer.



Figuur 2. *Megarhyssa vagatoria* ♂. Reuselse Moeren. 23.v.2012. Foto Kees Zwakhals.

Figure 2. *Megarhyssa vagatoria* ♂. Reuselse Moeren. 23.v.2012. Photo Kees Zwakhals.

TREMEX FUSCICORNIS

Nederland

Het eerste exemplaar van *T. fuscicornis* werd door Leo Witmond tussen 11 en 14 augustus 1997 verzameld in een malaiseval in een berkenbosje nabij Papenvoort in Drenthe (Witmond 1999). Omdat de dichtst nabijgelegen bekende leefgebieden te vinden waren in de Harz in Duitsland en in Fontainebleau ten zuidoosten van Parijs, liet Witmond in het midden of de soort het gebied op eigen kracht bereikt had of was aangevoerd met hout van elders. Het tweede inlandse exemplaar werd ruim acht jaar later in Overijssel gevonden op 12 september 2005, drijvend in een sloot ten noorden van Rijssen in agrarisch gebied, vlak bij een nat bosje met zwarte els en berk (pers. med. Leonieke Kruit). Het dier is niet bewaard gebleven, maar is gefotografeerd door René Krekels. In 2006 verschenen twee meldingen met foto op Waarneming.nl, uit het Rozendaalse bos bij Arnhem en bij Vrijstaten



Figuur 3. Vindplaatsen *Tremex fuscicornis* in Nederland.

Figure 3. Distribution of *Tremex fuscicornis* in the Netherlands.

in de Weerribben. Pas in 2010 werd de soort opnieuw gevonden en wel op twee plaatsen in Noord-Brabant, op de Strabrechtse heide (Kaste-lijn & Van den Heuvel 2011) en in de Reuselse Moeren (Zwakhals & Smits 2012, Mol & Cramer 2014). In het laatstgenoemde gebied is *T. fuscicornis* sinds 2010 elk jaar waargenomen en hier is een flinke populatie aanwezig. De eerste auteur nam op 21 september 2013 daar ruim 60 vrouwtjes waar. Ook elders zijn sindsdien waarnemingen gedaan, zodat *T. fuscicornis* op dit moment bekend is van 16 5x5 km hokken in de provincies Drenthe, Overijssel, Gelderland, Utrecht, Noord-Brabant en Limburg (fig. 3). Door het relatief grote aantal vindplaatsen, de landelijke spreiding en het feit dat eiafzet en het uitvliegen van imago's relatief vaak is waargenomen, bestaat er nu geen twijfel meer over het feit dat *T. fuscicornis* zich gevestigd heeft.



Figuur 4. *Tremex fuscicornis* dood ♀. Leersumse veld, 23.VIII.2012. Foto Kees Zwakhals.
Figuur 4. *Tremex fuscicornis* ♀ dead during oviposition. Leersumse veld, 23.VIII.2012. Photo Kees Zwakhals.



Figuur 5. *Tremex fuscicornis* ♀. Eiafzet met legboor geheel in de berkenstam. Reuselse Moeren, 21.VIII.2011. Foto Tineke Cramer.
Figure 5. *Tremex fuscicornis* ♀. The final phase of oviposition. Reuselse Moeren, 21.VIII.2011. Photo Tineke Cramer.

Broedbomen

In literatuur uit Centraal- en Oost-Europa worden vooral beuk, eik, esdoorn en haagbeuk als broedboom genoemd (Eichhorn 1982, Kurir 1956). Het is echter onzeker of hierbij sprake is van regionale verschillen, selectieve observatie aan economisch waardevolle boomsoorten of dat er wellicht verwisseling is opgetreden met twee andere *Tremex*-soorten die ook in die gebieden leven. In Nederland en de omringende landen zetten de vrouwtjes hun eieren voornamelijk af in berk en in mindere mate in ratelpopulier, mogelijk ook beuk, esdoorn en haagbeuk. Ondanks het opvallende uiterlijk van *T. fuscicornis* valt het niet mee om de soort te vinden. Dat heeft vermoedelijk te maken met het beperkte aantal geschikte broedbomen. Het stadium van afsterven van de broedbomen luistert namelijk nauw, zoals bijvoorbeeld blijkt uit een waarneming van de tweede auteur van acht *Tremex*-vrouwtjes op één

berk, terwijl op de bomen direct ernaast geen enkel exemplaar aanwezig was. De bomen dienen verzwakt, maar nog niet dood te zijn. In gezonde bomen is waarschijnlijk de worteldruk te groot en het hout te vast om met de legboor te doorboren. We hebben meermaals waargenomen dat *Tremex*-vrouwtjes met de legboor bleven vastzitten in nog levende berken en zo dood gingen (fig. 4). Het afsterven van de bomen kan het gevolg zijn van ouderdom of verminderde vitaliteit door bijvoorbeeld vernatting in het kader van natuurontwikkelingsprojecten. De trend in het natuurbeheer om stervende en dode bomen te laten staan zal zeker gunstig zijn voor *T. fuscicornis*.

Uitbreiding buitenland

In ons land lijkt de toename van potentiële broedbomen een belangrijke factor voor de uitbreiding



Figuur 6. *Tremex fuscicornis* ♀.
Overblijfsel van opgegeten exem-
plaar; dergelijke overblijfselen
kunnen nog lang aanwezig blijven.
Reuselse Moeren, 2.xii.2016.
Foto Tineke Cramer.

Figure 6. *Tremex fuscicornis* ♀.
Remains of the abdomen, eaten
by a predator. These remains can
last for a rather long period.
Reuselse Moeren, 2.xii.2016.
Photo Tineke Cramer.

van deze soort. Maar wellicht spelen ook andere factoren een rol. We kunnen namelijk tevens constateren dat in de afgelopen 25 jaar, min of meer gelijktijdig met de kolonisatie van Nederland door *T. fuscicornis*, deze soort ook als nieuw gemeld is voor Noorwegen (Midtgaard et al. 1994, Hedgren 2010), Niedersachsen in Duitsland (Suttrup 2007), Zuid-Tirol (Hellrigl 2012), België (Waarnemingen.be) en zelfs Iran (Shamohammadi et al. 2007), terwijl ook een uitbreiding naar het noorden van Zweden (Bergsten & Hedström 2004) en een areaaluitbreiding in Polen (Piotrowski 1994) zijn vastgesteld. Het lijkt niet aannemelijk dat in al deze landen dezelfde processen als in Nederland een rol spelen. Mogelijk is klimaatverandering een factor, maar vooralsnog zijn hiervoor geen aanwijzingen. Zowel *T. fuscicornis* als de drie *Megarhyssa*-soorten zijn geen warmteminnende soorten die profijt hebben van een warmer klimaat. Wellicht is er sprake van een 'natuurlijke' uitbreiding zonder aanwijsbare oorzaak. Men dient echter ook te bedenken dat door de intrede van de digitale fotografie het aantal waarnemers sterk is toegenomen.

Levenswijze

Er is relatief weinig bekend over de levenscyclus van *T. fuscicornis*. Eichhorn (1982) refereert in zijn monumentale vijfdelige werk 'Die Forstschädlinge Europas' bij de beschrijving van *Tremex* in arren moede maar aan de levenscyclus van *T. columba* (Linnaeus, 1763) uit de VS en Canada, omdat in Europa 'ihre Biologie unvollkommen erforscht' is. Vrouwjes van *T. fuscicornis* zetten eieren af door hun 14-19 mm lange legboor haaks op de lengterichting in een geschikte boom te wrikken. De ovipositor van *Tremex* is robuust (fig. 1) en op doorsnede ongeveer rond. De dieren boren daarbij zo diep dat ze uiteindelijk plat met hun buik tegen de boom aanliggen (fig. 5). We hebben kunnen vaststellen dat eiafzet vooral plaatsvindt in boomstammen van tenminste 15 cm dik. Op zulke momenten, die enkele minuten kunnen duren, zijn de dieren bijzonder kwetsbaar aangezien de legboor bij gevaar niet zomaar weer uit het hout kan worden getrokken. Regelmatige vondsten van de afgebroken, soms nog bewegende, laatste segmenten van het achterlijf met de legboor nog in het hout getuigen hiervan (fig. 6). Tegelijk met de eieren zet het



Figuur 7. *Tremex fuscicornis*. Vraatgangen in het kernhout van een ca. 20 cm dikke berkenstam. Reuselse Moeren, 2.XII.2016. Foto Tineke Cramer.

Figure 7. *Tremex fuscicornis*. Larval burrows in the central part of a ca. 20 cm thick stem of *Betula*. Reuselse Moeren, 2.XII.2016. Photo Tineke Cramer.

vrouwtje in de boorgang een gelachtige substantie af met daarin fragmenten mycelium (oidia) van het doolhofelfenbankje *Cerrena unicolor* (Pažoutová & Šrůtka 2007). De vrouwelijke larve verzamelt het mycelium in een speciaal orgaan achter het eerste thoracale segment en de volwassen wesp neemt het bij het uit de pop komen op in een speciaal orgaan (mycangia) aan de basis van de legboor. De functie van het mycelium is vermoedelijk meerledig; de jonge larven leven er van, het maakt het hout beter verteerbaar voor

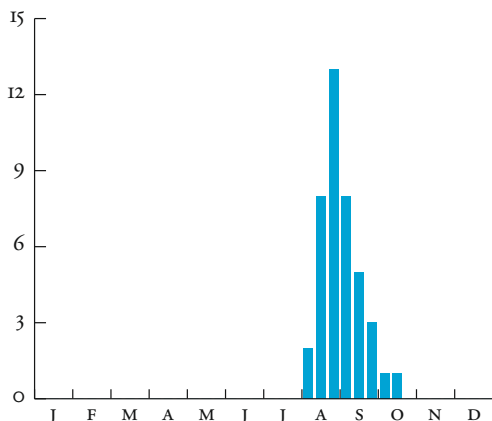


Figuur 8. *Tremex fuscicornis*. Uitvliegshacht in een ca. 20 cm dikke berkenstam. Reuselse Moeren, 2.XII.2016. Foto Tineke Cramer.

Figure 8. *Tremex fuscicornis*. Burrow made by an emerging adult in a ca. 20 cm thick stem of *Betula*. Reuselse Moeren, 2.XII.2016. Photo Tineke Cramer.

de oudere larven en het levert bouwstoffen die het pure hout niet bevat. De larven van *Tremex* eten zich na het uitkomen van de eieren een weg naar het kernhout en maken vandaar gangen in de lengterichting van de stammen (fig. 7). Ze verpoppen ook in het kernhout en de uitgekomen wesp bijt een gang naar de oppervlakte van het hout (fig. 8). De gangen van *Tremex*-larven zijn opgevuld met stijf samengepakt houtmeel van min of meer dezelfde kleur als het hout zelf.

Tremex fuscicornis heeft in ons land een vliegtijd van begin augustus tot half oktober, met een piek in de laatste decade van augustus (fig. 9). Deze gegevens hebben vrijwel uitsluitend betrekking op vrouwelijke wespen. Er is uit ons land slechts één waarneming van een mannetje bekend (Jap Smits op Waarneming.nl). Het aantal mannetjes in populaties lijkt aan variatie onderhevig. Brauns (1881) in Duitsland en Precupetu-



Figuur 9. Vliegtijd diagram van *Tremex fuscicornis* in Nederland.

Figure 9. Flight period of *Tremex fuscicornis* in the Netherlands.

Zamfirescu (1960) in Roemenië kweekten zowel grote aantallen mannetjes als vrouwtjes, terwijl Hedgren (2010) in Noorwegen en de tweede auteur in Nederland uitsluitend grote aantallen vrouwtjes uit een kweek verkregen.

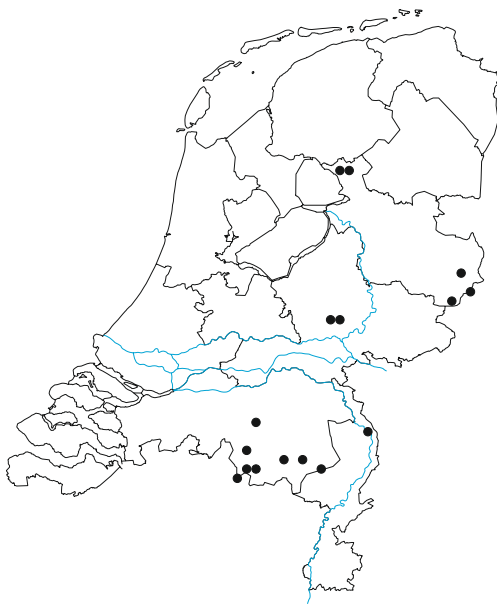
MEGARHYSSA

Nederland

Ruim zes jaar na de eerste vondst van deze sluipwespen in 2010 in ons land (Zwakhals & Smits 2012), zijn twee van de drie soorten al in een vrij aanzienlijk deel van ons land aangetroffen (fig. 10-11). Alleen van *M. perlata*, de soort die in 2013 als laatste in ons land is gevonden, zijn op dit moment nog maar drie vindplaatsen bekend (fig. 12).

Ecologie

Over het samen voorkomen van de drie *Megarhyssa*-soorten, die alle drie op dezelfde gastheer leven, is al veel geschreven. In de ecologie bestaat al geruime tijd het zogenaamde 'competitive exclusion principle' (Hardin 1960), ook wel de wet van Gause genoemd. Volgens dat principe zouden geen twee ecologisch volkomen gelijkwaardige soorten samen dezelfde ecologische niche kunnen bezetten. Hoewel er in de praktijk



Figuur 10. Vindplaatsen *Megarhyssa vagatoria* in Nederland.

Figure 10. Distribution of *Megarhyssa vagatoria* in the Netherlands.

zeker van alles valt af te dingen op dit principe, is het als theoretisch model nog steeds belangrijk. In Noord-Amerika parasiteren drie soorten *Megarhyssa* op *T. columba*, een soort die sterk verwant is aan onze *T. fuscicornis*. Heatwole & Davis (1965) wezen er echter op dat deze drie ogenschijnlijk gelijkwaardige *Megarhyssa*-soorten verschillen in de lengte van de legboor. Omdat niet alle larven van *Tremex* even diep in het hout leven, zou dit verschil er toe hebben geleid dat de drie *Megarhyssa*-soorten elk parasiteren op gastheerlarven die op verschillende diepten in het hout aanwezig zijn. Daardoor zou het gezamenlijk voorkomen toch mogelijk zijn. Andere auteurs, zoals Crankshaw & Matthews (1981), wijzen echter op verschillen in het voortplantingsgedrag die de co-existentie van de drie Amerikaanse *Megarhyssa*'s mogelijk zouden maken.

De situatie in Europa is mogelijk nog iets ingewikkelder. Van de drie *Megarhyssa*-soorten in



Figuur 11. Vindplaatsen *Megarhyssa superba* in Nederland.
Figure 11. Distribution of *Megarhyssa superba* in the Netherlands.



Figuur 12. Vindplaatsen *Megarhyssa perlata* in Nederland.
Figure 12. Distribution of *Megarhyssa perlata* in the Netherlands.

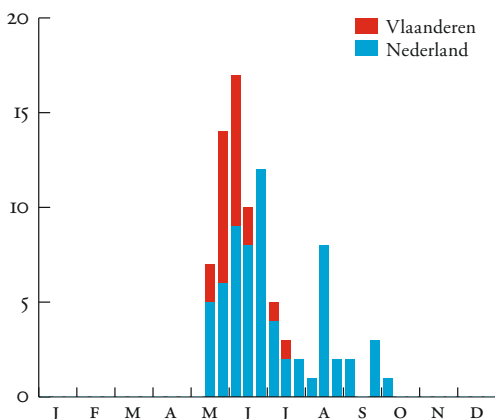
Nederland heeft *M. perlata* gemiddeld een langere legboor (Zwakhals 2014) en zou om die reden met beide andere soorten samen kunnen voorkomen. Hoewel gebaseerd op betrekkelijk weinig materiaal kan over de lengtes van de ovipositor het volgende gemeld worden: *M. perlata* 59 ± 11 mm ($n = 7$), *M. vagatoria* 41 ± 8 mm ($n = 28$) en *M. superba* 43 ± 8 mm ($n = 4$). Uit deze cijfers blijkt dat er binnen de soorten sprake is van een grote variatie in lengte van de ovipositor. Met name bij *M. vagatoria* en *M. superba* lijkt verschil in lengte geen doorslaggevende factor te zijn. Wellicht is een aanwijzing over de mogelijkheid tot co-existentie van de drie *Megarhyssa*-soorten te vinden in de ecologie.

Vliegtijd

De figuren 13-15 tonen de vliegtijddiagrammen voor de drie *Megarhyssa*-soorten. Voor Nederland betreft het in totaal bijna 110 records. Ter completering van het beeld is ook de beschikbare

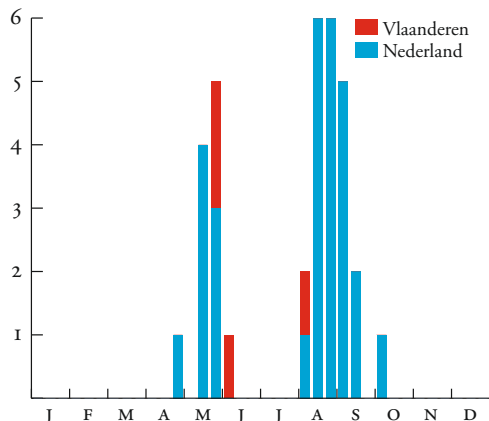
informatie uit Vlaanderen toegevoegd. Voor Vlaanderen zijn bijna 30 gevalideerde records te vinden op Waarnemingen.be, van vindplaatsen die bijna allemaal op minder dan 15 km van de Nederlandse grens liggen.

Wat opvalt is de relatief lange vliegtijd en het ontbreken van waarnemingen uit ongeveer het midden van de vliegtijd. Het 'gat' is bij alle drie soorten aanwezig maar gezien het relatief geringe aantal van circa 140 records voor in totaal drie soorten is het moeilijk hieraan conclusies te verbinden. De waargenomen tweetoppige vliegtijd wordt echter duidelijker als we de diagrammen van de drie soorten *Megarhyssa* combineren (fig. 16). Voor *M. vagatoria* lijkt de piek meer in het voorjaar te vallen, terwijl de grootste aantallen *M. superba* in de nazomer zijn waargenomen. Voor *M. perlata* lijkt het verschil tussen voorjaar en nazomer minder groot, maar van deze soort zijn minder waarnemingen beschikbaar dan voor



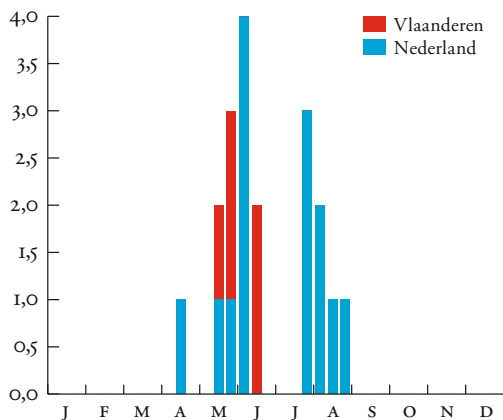
Figuur 13. Vliegtijd diagram van *Megarhyssa vagatoria* in Nederland en Vlaanderen.

Figure 13. Flight period of *Megarhyssa vagatoria* in the Netherlands and Flanders.



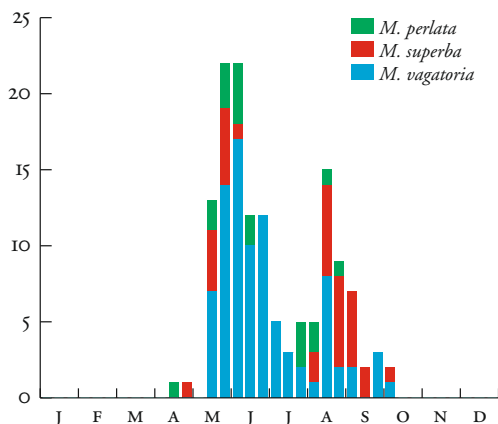
Figuur 14. Vliegtijd diagram van *Megarhyssa superba* in Nederland en Vlaanderen.

Figure 14. Flight period of *Megarhyssa superba* in the Netherlands and Flanders.



Figuur 15. Vliegtijd diagram van *Megarhyssa perlata* in Nederland en Vlaanderen.

Figure 15. Flight period of *Megarhyssa perlata* in the Netherlands and Flanders.



Figuur 16. Gecombineerde vliegtijd van de drie soorten *Megarhyssa* in Nederland en Vlaanderen.

Figure 16. Flight period of the three *Megarhyssa* species in the Netherlands and Flanders.

beide andere *Megarhyssa*'s. In ecologische termen betekent dit dat de predatiedruk op *T. fuscicornis* in het verloop van het seizoen aanwezig blijft, maar dat de pieken van de twee meest abundante parasieten, *M. vagatoria* en *M. superba*, in de tijd niet geheel samenvallen. Dit zou mede de co-existentie van beide soorten kunnen verklaren. Er bestaat enige onzekerheid over de ontwikkelingsduur van *T. fuscicornis*. Zowel een éénjarige

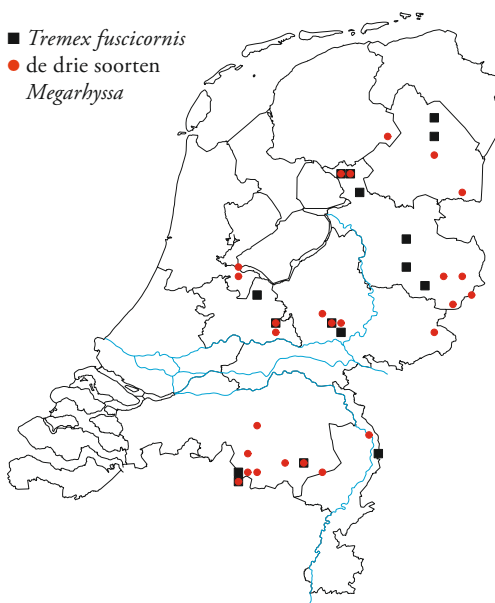
als een tweejarige ontwikkeling lijken voor te komen. Voor ons land lijkt een tweejarige ontwikkeling het meest aannemelijk, gezien de waarnemingen van Suttrop (2007) ten zuidwesten van Bremen, in de aan Nederland grenzende Duitse deelstaat Niedersachsen. Hij liet vrouwtjes van *T. fuscicornis* eieren afzetten op een berkenstam, waar na twee jaar volwassen *Tremex* uitkwamen. Een tweejarige ontwikkeling van *Tremex* past

ook goed bij de waargenomen nazomerpiek van *Megarhyssa*. Als *Tremex* een éénjarige cyclus zou hebben, zijn er in de nazomer, als *Tremex* vliegt (fig. 9), alleen eieren te vinden. Omdat de sluipwesp hun eieren uitsluitend afzetten op de larven van *Tremex*, zouden ze in de nazomer in dat geval geen gastheren vinden. Bij een tweejarige cyclus van *Tremex* echter zijn er in de nazomer wel degelijk larven.

Al met al lijkt de situatie bij ons dus wel wat op die in Noord-Amerika. Gibbons (1979) heeft de Noord-Amerikaanse *Megarhyssa*'s gebruikt om een theorie over sympatrische soortvorming te ontwikkelen, maar hoe realistisch die in de praktijk is, mede in relatie tot de situatie in Europa is nog onduidelijk.

CONCLUSIES

We kunnen vaststellen dat zowel de houtwesp *T. fuscicornis* als de drie sluipwespen *M. vagatoria*, *M. superba* en *M. perlata* aanzienlijke delen van Nederland hebben veroverd, ondanks hun relatief recente aankomst in ons land. Gezien de veronderstelde zeldzaamheid van deze vier soorten in de rest van Europa, mag dit opmerkelijk worden genoemd. Een aantal vondsten betreft éénmalige waarnemingen, maar er zijn ook gebieden waar waarnemingen van verschillende soorten in verschillende jaren wijzen op vaste populaties. In Overijssel gaat het om de Weerribben en meer in het bijzonder om het Woldlakebos, in Gelderland om de Hoge Veluwe en het aangrenzende Deelerwoud, in Utrecht om het Leersumse Veld, in Noord-Brabant om de Reuselse Moeren en de Strabrechtse heide en in Limburg om de Hamert in de Maasduinen bij Wellerlooi. *Tremex fuscicornis* en de drie *Megarhyssa*-soorten vormen een goed voorbeeld van een gastheer-parasietcomplex. Als we de verspreidingskaartjes van deze vier taxa combineren (fig. 17) dan ontstaat een aardig beeld van de aanwezigheid in ons land van dit complex. Gezien hun afhankelijkheid van de houtwesp, mag het voorkomen van de drie sluipwespen tevens worden gezien als een indicatie



Figuur 17. Vindplaatsen van het gastheer-parasietcomplex van *Tremex fuscicornis* en *Megarhyssa*-soorten in Nederland.

Figure 17. Distribution of the host-parasite complex of *Tremex fuscicornis* and *Megarhyssa* species in the Netherlands.

voor de aanwezigheid van de houtwesp. Alleen het westen van het land lijkt nog niet gekoloniseerd, maar dat is vermoedelijk een kwestie van tijd. De oorzaak van de uitbreiding van dit *Tremex-Megarhyssa*-complex in ons land is niet met zekerheid bekend. Maar gezien de afhankelijkheid van *T. fuscicornis* van broedbomen in een bepaald stadium van afsterven, speelt de toegenomen kans op dergelijke bomen als gevolg van veranderde inzichten in het natuurbeheer zeker een rol. In hoeverre klimaatverandering mede verantwoordelijk is voor de uitbreiding is onzeker, maar er zijn geen aanwijzingen dat dit fenomeen van grote invloed is. Evenmin is bekend welke andere factoren mogelijk een rol kunnen spelen. Een andere belangrijke factor bij de vastgestelde uitbreiding is wellicht niet zozeer de uitbreiding zelf, maar ook de toegenomen belangstelling voor natuur en de blijkbaar aanwezige behoefte om deze belangstelling tastbaar

te maken door middel van digitale fotografie. Het succes van Waarneming.nl is daarbij evident. Van de 164 waarnemingen die aan dit artikel ten grondslag liggen, zijn er maar liefst 102, dus bijna tweederde van het totaal, afkomstig van deze site.

Voor wat betreft de ecologie van de vier soorten is nog veel onbekend en meer gegevens zijn zeker welkom. Er is nog een opvallende Europese wesp die obligeert parasiteert op *T. fuscicornis*, namelijk *Ibalia jakowlewi* Jacobson, 1899 (familie Ibalidae). Deze wesp is bij ons nog niet waargenomen en wordt verondersteld zeldzaam te zijn, zoals *Tremex* en de *Megarhyssa*'s (Prpic-Schäper 2012). Maar ook deze soort zou in ons land kunnen opduiken.

DANKWOORD

We willen graag Jap Smits en Jan Manders van Staatsbosbeheer bedanken voor toestemming om in de Reuselse Moeren te mogen verzamelen en voor hun hulp bij het zoeken naar larven van *Tremex*.

LITERATUUR

- Bergsten, J. & P. Hedström 2004. Korthornad vedstekl, *Tremex fuscicornis*, funnen i Lule lappmark (Hymenoptera: Siricidae) – Natur i Norr, Umeå 23: 51-53.
- Brauns, S. 1881. Ueber *Sirex fuscicornis* F. – Entomologische Nachrichten, Stettin 7: 74-78.
- Crankshaw, O.S. & R.W. Matthews 1981. Sexual behavior among parasitic *Megarhyssa* wasps (Hymenoptera: Ichneumonidae). – Behavioral Ecology and Sociobiology 9: 1-7.
- Eichhorn, O. 1982. Familienreihe Siricoidea. – In: W. Schwenke (red.), Die Forstschädlinge Europas. Parey, Hamburg, Berlin 4: 196-231.
- Gibbons, J.R.H. 1979. A model for sympatric speciation in *Megarhyssa* (Hymenoptera: Ichneumonidae): competitive speciation. – The American Naturalist 114: 719-741.
- Hardin, G. 1960. The competitive exclusion principle, an idea that took a century to be born has implications in ecology, economica, and genetics. – Science 131: 1292-1297.
- Heatwole, H. & D.M. Davis 1965. Ecology of three sympatric species of parasitic insects of the genus *Megarhyssa* (Hymenoptera: Ichneumonidae). – Ecology 46: 140-150.
- Hedgren, O. 2010. Some notes on the ecology of *Tremex fuscicornis* (Hymenoptera: Siricidae). – Entomologisk Tidskrift 131: 1-4. [In Swedish]
- Hellrigl, K. 2012. Neue Fundangaben zu einigen Fluginsekten in Südtirol. – Forest Observer 6: 117-139.
- Kastelijn, R.J. & R. van den Heuvel 2011. Inventarisatie 'klein spul' telpost Strabrechtse Heide 2010. – Rapport Telpost Strabrecht.
- Kurir, A. 1956. Zwei Holzwespen der Gattung *Tremex*, als technische Schädlinge des Laubholzes. – Allgemeine Holzrundschau, Wien 12: 2 p.
- Midtgaard, F., J.N. Stokland & A. Sverdrup-Thygeson 1994. *Tremex fuscicornis* (Fabricius) (Hymenoptera, Siricidae) a new woodwasp for the Norwegian Fauna. – Fauna Norvegica, Ser. B: 41: 43.
- Mol, A.W.M. & C.B. Cramer 2014. Spektakel in de Reuselse Moeren. – De Oude Leij 2014 (1): 26-29.
- Pažoutová, S. & P. Šrůtka 2007. Symbiotic relationship between *Cerrena unicolor* and the hornetail *Tremex fuscicornis* recorded in the Czech Republic. – Czech Mycology 59: 83-90.
- Piotrowski, W. 1994. Siricids (Hymenoptera, Siricidae) in the forests of the southern part of Polesie Lubelskie. – Wiadomości Entomologiczne 13: 175-179.
- Precupetu-Zamfirescu, A. 1969. Study on the development and phenology of *Tremex fuscicornis* in Romania. – Studii si Cercetari de Biologie Seria Zoologie 21: 39-42.
- Prpic-Schäper, N.-M. 2012. Die Dornwurmwespen Deutschlands (Insecta: Hymenoptera: Ibalidae). – Hefte zur Tierwelt Deutschlands 3: 1-25.
- Shamohammadi, D., S.E. Sadeghi, G. Melika & B. Ali 2007. Report of *Tremex fuscicornis* (Hym.: Siricidae) from Iran. – Journal of the Entomological Society of Iran 27: 11-12.
- Suttrup, A. 2007. Beobachtungen zum Verhalten von *Tremex fuscicornis* (Fabricius, 1787) (Hymenoptera, Siricidae) gleichzeitig Erstmeldung für Niedersachsen. – Entomologische Nachrichten und Berichte 50: 244-245.

- Witmond, L. 1999. *Tremex fuscicornis*, a new species for the fauna of the Netherlands (Hymenoptera: Siricidae). – Entomologische Berichten 59: 138-140.
- Zwakhals, C.J & J.A.H. Smits 2012. Spectaculair grote *Megarhyssa*-sluipwespen in Nederland (Hymenoptera: Ichneumonidae: Rhyssinae). – Entomologische Berichten 72: 250-252.
- Zwakhals, C.J. 2014. Drie *Megarhyssa*-soorten aanwezig in Nederland. – Entomologische Berichten 74: 123-124.

SUMMARY

Tremex and *Megarhyssa* in the Netherlands (Hymenoptera: Siricidae, Ichneumonidae)

The distribution and flight period of the woodwasp *Tremex fuscicornis* and the ichneumonid wasps *Megarhyssa vagatororia*, *M. superba* and *M. perlata* in the Netherlands are discussed. Although *T. fuscicornis* has been reported in the Netherlands in 1999 for the first time and the three *Megarhyssa* species in the period 2012-2014, these four species now appear not to be very scarce in a large area in the eastern and southern parts of the Netherlands. Why three *Megarhyssa* species that seem to occupy the same niche can exist together is still unclear, but *M. perlata* is larger and has a longer ovipositor. Therefore it can reach *Tremex* larvae which live deeper in the wood.

A.W.M. Mol
Marie Koenenstraat 12
5242 EA Rosmalen
awm.mol@hccnet.nl

C.J. Zwakhals
Dr. Dreeslaan 204
4241 CM Arkel
keeszwakhals@yahoo.com

