



# Final Report MEMO+ results

final version

23/12/2020

Deblauwe I., De Wolf K., Schneider A., De Witte J., Van Bortel W., Müller R.

Institute of Tropical Medicine, Antwerp



## Contents

CONTENTS.....	2
LIST OF ABBREVIATIONS AND CODES FOR POINTS OF ENTRY.....	4
THE PARTNERS .....	5
ENGLISH SUMMARY .....	6
DUTCH SUMMARY.....	7
FRENCH SUMMARY .....	8
<b>1 INTRODUCTION .....</b>	<b>10</b>
<b>2 ACTIVE MONITORING AT THE PARKING LOTS .....</b>	<b>13</b>
2.1 FIELDWORK PLANNING AND SAMPLING DESIGN .....	13
2.1.1 <i>Fieldwork planning</i> .....	13
2.1.2 <i>Sampling design</i> .....	15
2.2 SAMPLE PROCESSING AND MORPHOLOGICAL IDENTIFICATION .....	18
2.2.1 <i>Oviposition traps</i> .....	18
2.2.2 <i>Larval sampling</i> .....	18
2.3 DATA MANAGEMENT .....	19
2.4 PASSIVE MONITORING ACTIVITIES.....	19
2.5 ACTIVE MONITORING RESULTS.....	20
2.6 CONCLUSION .....	21
<b>3 INFORMATION MATERIAL FOR CITIZENS AND THE MEDIA.....</b>	<b>23</b>
3.1 THREE WEBSITE TEXTS ABOUT MOSQUITO BIOLOGY AND ECOLOGY .....	23
3.1.1 <i>General info on mosquitoes</i> .....	23
3.1.2 <i>Mosquito bites</i> .....	29
3.1.3 <i>Reduction of the mosquito population</i> .....	31
3.2 FOUR WEBSITE TEXTS ABOUT THE MOST IMPORTANT EXOTIC MOSQUITO SPECIES .....	33
3.2.1 <i>Aedes albopictus</i> .....	33
3.2.2 <i>Aedes aegypti</i> .....	36
3.2.3 <i>Aedes japonicus</i> .....	40
3.2.4 <i>Aedes koreicus</i> .....	43
3.3 IDENTIFICATION GUIDELINE FOR CITIZENS.....	46
3.4 PHOTOGRAPHY GUIDELINE FOR CITIZENS .....	46
3.4.1 <i>Nederlandse tekst</i> .....	46
3.4.2 <i>Texte français</i> .....	48
3.5 PRESS TEMPLATE WITH EXAMPLES OF PRESS STORIES ABOUT THE DETECTION OF EXOTIC <i>Aedes</i> SPECIES.....	49
3.5.1 <i>Nederlandse tekst</i> .....	49
3.5.2 <i>Texte français</i> .....	50
3.6 A READY TO USE PHOTO COLLECTION OF THE EXOTIC <i>Aedes</i> SPECIES .....	51
<b>4 TRAINING MATERIALS FOR PUBLIC HEALTH STAFF AND LOCAL PARTNERS .....</b>	<b>51</b>
4.1 MEMO SOP TRAINING VIDEOS .....	51
4.2 POWER POINT ABOUT DATA MANAGEMENT .....	52
4.3 POSTERS AND VIDEOS ON THE MORPHOLOGICAL IDENTIFICATION OF MOSQUITO GENERA .....	52
<b>5 TRAINING WORKSHOP FOR LOCAL STAFF IN PUBLIC HEALTH, SCIENSANO AND BELGIAN DEFENCE .....</b>	<b>52</b>
<b>6 REFERENCES .....</b>	<b>53</b>
<b>7 ANNEXES .....</b>	<b>54</b>

7.1	ANNEX 1: LIST WITH THE MONITORED POINTS OF ENTRY (PoE) IN 2020 .....	54
7.2	ANNEX 2: URGENT NOTIFICATION SHEET (15 SEPTEMBER 2020).....	55
7.3	ANNEX 3: LIST OF OUTPUTS AND AD HOC DELIVERABLES.....	58
7.3.1	<i>Scientific and press output</i> .....	58
7.3.2	<i>Ad hoc deliverables</i> .....	58



## List of Abbreviations and codes for Points of Entry

### Abbreviations

BG	Biogents® BG-Sentinel trap
BopCo	Barcoding of Organisms and Tissues of Policy Concern
Bpost	Belgian post group
CMV	Centrum voor Monitoring van Vectoren
DGO1	Direction Générale Opérationnelle des Routes et des Bâtiments
EMS	Exotic Mosquito Species
ITM	Institute of Tropical Medicine, Antwerp
LS	Larval Sampling
MEMO	Monitoring of Exotic MOSquitoes in Belgium
MEMO+	follow-up project of Monitoring of Exotic MOSquitoes in Belgium
NEHAP	National Environment and Health Action Plan
OT	Oviposition Trap
PBS	Potential larval Breeding Site
PoE	Point of Entry
RBINS	Royal Belgian Institute of Natural Sciences
Sciensano	Belgian institute of public and veterinary health
SOP	Standard Operating Procedure
SPW	Service Public de Wallonie (Walloon government)
VECMAP	Software for area-wide vector species mapping
VMM	Vlaamse Milieu Maatschappij

### Codes used for Points of Entry

AB	Tyre company Kallo
AT	Tyre company Vrasene
BA	Tyre company Frameries
E0	Parking lot Noidré
E1	Parking lot Aische-en-Refail
E2	Parking lot Hondelange
E4	Parking lot Raeren
E5	Parking lot Wanlin
E6	Parking lot Marke
E8	Parking lot Saint-Ghislain
EB	Lucky bamboo company Lochristi
P1	Parking lot Minderhout
P2	Parking lot Gierle
PA	Port of Antwerp



## The Partners

### **Institute of Tropical Medicine, Antwerp**

- Ruth Müller: conceptualization, general coordination with ITM communication team, supervision of the ITM Unit Entomology team
- Wim Van Bortel: general coordination and supervision
- Isra Deblauwe: daily coordination, organisation of monitoring activities, fieldwork during intensive surveys, risk analysis, reporting
- Katrien De Wolf: daily coordination, organisation of monitoring activities, identification, support fieldwork, risk analysis and reporting
- Anna Schneider: daily organisation of monitoring, fieldwork, support lab work and reporting

How to cite: Deblauwe I., De Wolf K., Schneider A., De Witte J., Van Bortel W., Müller R. 2020. Monitoring of exotic mosquitoes in Belgium in second half of 2020 (MEMO+): Final Report: MEMO+ results. 58 pp.



## English summary

The early detection of exotic mosquito species (EMS) along high-risk introduction routes before populations become established is of paramount importance to prevent local transmission of mosquito-borne diseases. Following previous EMS surveillance projects in Belgium, a three-year national active EMS monitoring project (MEMO) started in July 2017 to detect possible foci of introduction and establishment of EMS at an early stage in Belgium. This project was prolonged for six months until December 2020 (MEMO+ project) with four aims: 1) the active monitoring of *Aedes albopictus* at four parking lots along highways, 2) the preparation of information material for citizens and the media, 3) the preparation of training materials for public health staff and local partners and 4) the organisation of a training workshop for local staff in public health, Sciensano and Belgian defence.

In 2020 active monitoring was implemented at six different Points of Entry (PoE's). The focus was on parking lots along the highway as this import pathway for exotic *Aedes* species is becoming more and more important. Four fixed parking lots (Aische-en-Refail (E1), Raeren (E4), Marke (E6), Saint-Ghislain (E8)) were monitored. Following the detections of *Ae. albopictus* in the Netherlands, two parking lots (Minderhout (P1), Gierle (P2)) were added to the monitoring. Oviposition traps were used to collect eggs and potential breeding sites were inspected for larvae. In August 2020 *Ae. albopictus* was introduced in Belgium again through the passive ground traffic. Nine eggs were detected at the parking lot along the E411, Aische-en-Refail (E1), north of the parking lot Wanlin (E5), where *Ae. albopictus* eggs were found in 2018 and 2019. This observation confirms that the importation of *Ae. albopictus* by road traffic continues in 2020. The increasing population of *Ae. albopictus* in France and Germany most probably led to the introductions at the parking lots in Belgium in 2018, 2019 and 2020. Additionally, the detections at parking lots at the northern Belgian border in the Netherlands suggest that *Ae. albopictus* can be introduced everywhere in Belgium now. These findings need to be taken into account when deciding on a future monitoring and control plan. To make future monitoring of *Ae. albopictus* more sustainable, passive monitoring is needed to supplement the active monitoring. However, the active monitoring at well-known PoE's (e.g. used tyre and lucky bamboo import companies) is still important and needs to continue too.

To organise future awareness campaigns about EMS for citizens information material was prepared in Dutch and French. Three websites texts about mosquito biology/ecology, mosquito bites and prevention, and four fact sheets about the four important EMS (*Ae. albopictus*, *Aedes aegypti*, *Aedes japonicus*, *Aedes koreicus*) were written. An identification guideline to recognize a mosquito and the species *Ae. albopictus* and *Ae. aegypti* was developed together with a guideline how to take a photo of a mosquito. Also a template for a press story was created. A ready-to-use photo collection is in preparation (photos were taken, but the final photo selection is ongoing).

To organise future collaborations and training workshops for public health staff and local partners, training materials were prepared. The MEMO standard operating procedures (SOP) were filmed for the three most important trapping methods: oviposition trap, BG-Sentinel trap and larval sampling. This resulted in three clear instruction videos available in Dutch, French and English. A PowerPoint presentation on data management was prepared in English. Translations of the PowerPoint presentation in Dutch and French are in preparation. An example of a user manual for the VECMAP® app was provided in Dutch and French as extra material. Three posters were developed in Dutch, French and English with guidelines for the identification of adult females, larvae and eggs of the five Belgian mosquito genera in the field. Instruction videos on the genera identification could not be made because of the covid-19 measures, but will be prepared before the training workshop takes place in 2021.

A training workshop for the local staff in public health, Sciensano and Belgian defence with a focus on mosquito trapping techniques and data management (theoretical & practical) was planned in November

2020. Due to the covid-19 measures this workshop was postponed to 2021, after approval from the NEHAP secretariat, as the practical component is essential in this workshop.

## Dutch summary

De tijdige detectie van exotische steekmuggensoorten (EMS) langs risicovolle importroutes voordat populaties zich vestigen, is van het grootste belang om lokale overdracht van door muggen overgedragen pathogenen te voorkomen. Na eerdere EMS-monitoringsprojecten in België, is in juli 2017 een driejarig nationaal actief EMS-monitoringsproject (MEMO) van start gegaan om mogelijke introductiehaarden en de vestiging van EMS in een vroeg stadium in België op te sporen. Dit project werd met zes maanden verlengd tot december 2020 (MEMO+ project) met vier doelstellingen: 1) de actieve monitoring van *Aedes albopictus* op vier parkings langs de autosnelwegen, 2) de voorbereiding van voorlichtingsmateriaal voor burgers en media, 3) de voorbereiding van opleidingsmateriaal voor personeel in de volksgezondheid en lokale partners, en 4) de organisatie van een opleidingsworkshop voor lokaal personeel in de volksgezondheid, Sciensano en Belgische defensie.

In 2020 werd een actieve monitoring uitgevoerd op zes verschillende importplaatsen (PoE's). De focus lag op parkeerplaatsen langs de snelweg omdat deze EMS importroute steeds belangrijker wordt. Vier vaste parkings (Aische-en-Refail (E1), Raeren (E4), Marke (E6), Saint-Ghislain (E8)) werden opgevolgd. Naar aanleiding van de vondsten van *Ae. albopictus* in Nederland, werden twee extra parkings (Minderhout (P1), Gierle (P2)) aan de monitoring toegevoegd. Eilegvallen werden gebruikt om eitjes te verzamelen en potentiële broedplaatsen werden geïnspecteerd op larven. In augustus 2020 werd *Ae. albopictus* opnieuw geïmporteerd in België via het passieve grondverkeer. Negen eitjes werden gedetecteerd op de parking langs de E411, Aische-en-Refail (E1), ten noorden van de parking Wanlin (E5), waar tijgermugeitjes gevonden werden in 2018 en 2019. Deze vaststelling bevestigt dat de import van *Ae. albopictus* via het wegverkeer in 2020 wordt voortgezet. De toenemende populatie van *Ae. albopictus* in Frankrijk en Duitsland leidde hoogstwaarschijnlijk tot de vondsten op de parkeerplaatsen in België in 2018, 2019 en 2020. Daarnaast suggereren de vondsten op de parkings aan de Noord-Belgische grens in Nederland dat *Ae. albopictus* nu overal in België binnen kan komen. Met deze bevindingen moet rekening worden gehouden bij de besluitvorming over een toekomstig bewakings- en controleplan. Om de toekomstige monitoring van *Ae. albopictus* duurzamer te maken, is passieve monitoring nodig om de actieve monitoring aan te vullen. De actieve monitoring bij bekende PoE's (bv. gebruikte banden- en geluksbamboe-importbedrijven) is echter nog steeds belangrijk en moet ook worden voortgezet.

Om in de toekomst bewustmakingscampagnes over EMS voor de burger te organiseren, werd voorlichtingsmateriaal voorbereid in het Nederlands en het Frans. Er werden drie website teksten geschreven over muggenbiologie/ecologie, muggenbeten en preventie, en vier factsheets over de vier belangrijke EMS (*Ae. albopictus*, *Aedes aegypti*, *Aedes japonicus*, *Aedes koreicus*). Een identificatierichtlijn om een mug en de soorten *Ae. albopictus* en *Ae. aegypti* te herkennen werd ontwikkeld, samen met een richtlijn hoe een foto van een mug te maken. Ook werd een sjabloon voor een persverhaal gemaakt. Een kant-en-klare fotocollectie is in voorbereiding (foto's werden gemaakt, maar de finale fotoselectie is nog in voorbereiding).

Om toekomstige samenwerkingsverbanden en trainingsworkshops voor volksgezondheidsmedewerkers en lokale partners te organiseren, werd er opleidingsmateriaal voorbereid. De MEMO standaard werkprocedures (SOP) werden gefilmd voor de drie belangrijkste vangstmethodes: eilegval, BG-Sentinel val en larvale bemonstering. Dit resulteerde in drie duidelijke instructievideo's in het Nederlands, Frans en Engels. Er werd een PowerPoint presentatie over databeheer voorbereid in het Engels. De vertalingen van de PowerPoint presentatie in het Nederlands en Frans zijn in voorbereiding. Er werd een voorbeeld van een gebruikshandleiding voor de VECMAP®

app voorzien in het Nederlands en Frans als extra materiaal. Er werden drie posters ontwikkeld in het Nederlands, Frans en Engels met richtlijnen voor de identificatie van volwassen vrouwtjes, larven en eitjes van de vijf Belgische muggengenera in het veld. Instructievideo's over de identificatie van de genera konden niet gemaakt worden omwille van de covid-19 maatregelen, maar zullen worden voorbereid voor de opleidingsworkshop in 2021.

In november 2020 werd een trainingsworkshop gepland voor het lokaal personeel in de volksgezondheid, Sciensano en Belgische defensie met een focus op muggenvangsttechnieken en databeheer (theoretisch & praktisch). Door de covid-19 maatregelen werd deze workshop uitgesteld tot 2021, na goedkeuring door het NEHAP-secretariaat, omdat de praktische component in deze workshop essentieel is.

## French summary

Une détection précoce des espèces de moustiques exotiques (EMS) au niveau de voies d'importation à haut risque, avant qu'elles ne puissent s'établir, est d'une importance capitale afin de prévenir la diffusion locale de pathogènes transmis par ceux-ci. Suite aux précédents projets de surveillance des EMS en Belgique, un projet national de surveillance active des EMS (MEMO) de trois ans a débuté en juillet 2017 afin de détecter à un stade précoce des foyers d'introduction et d'établissement des EMS en Belgique. Ce projet a été prolongé de six mois jusqu'en décembre 2020 (projet MEMO+) avec quatre objectifs: 1) la surveillance active d'*Aedes albopictus* à quatre aires de repos le long des autoroutes, 2) la préparation de matériel d'information pour les citoyens et les médias, 3) la préparation de matériel de formation pour le personnel de la santé publique et les partenaires locaux et 4) l'organisation d'un atelier de formation pour le personnel local de la santé publique, de Sciensano et de la défense belge.

En 2020, une surveillance active a été mise en place à six points d'entrée (PoEs) différents. L'accent a été mis sur les aires d'autoroute car cette voie d'importation d'espèces exotiques d'*Aedes* devient de plus en plus importante. Quatre aires d'autoroute (Aishe-en-Refail (E1), Raeren (E4), Marke (E6), Saint-Ghislain (E8)) ont été surveillées. La surveillance de deux autres aires de repos (Minderhout (P1), Gierle (P2)) a été entamé plus tard, suite à des détections d'*Ae. albopictus* aux Pays-Bas. Des pièges pondoires ont été utilisés pour collecter les œufs et des gîtes larvaires potentiels ont été inspectés. En août 2020 *Ae. albopictus* a été repéré de nouveau via le transport routier en Belgique. Neuf œufs ont été détectés sur l'aire d'autoroute le long d'E411, Aishe-en-Refail (E1). L'aire se trouve au nord de l'aire de Wanlin (E5), où des œufs ont été détectés en 2018 et 2019. Cette observation confirme que l'importation d'*Ae. albopictus* par le transport routier se poursuit en 2020. La propagation de la population d'*Ae. albopictus* en France et en Allemagne a conduit à l'importation d'*Ae. albopictus* sur les aires d'autoroute en Belgique en 2018, 2019 et 2020. En outre, les détections sur les aires d'autoroutes à la frontière nord de la Belgique aux Pays-Bas suggèrent qu'*Ae. albopictus* peut être introduit partout en Belgique maintenant. Ces constatations doivent être prises en compte lors de l'élaboration d'un futur plan de surveillance et de contrôle. Pour rendre la future surveillance d'*Ae. albopictus* plus durable, un monitoring passif pour compléter la surveillance active est nécessaire. Toutefois, la surveillance active sur des PoEs bien connus (par exemple, les entreprises d'importation de pneus usés et de bambou de la chance) reste importante et doit également être poursuivie.

Pour organiser de futures campagnes de sensibilisation des citoyens au EMS, du matériel d'information a été préparé en néerlandais et en français. Trois textes pour le site web sur la biologie/écologie des moustiques, les piqûres de moustiques et la prévention ont été rédigés, ainsi que quatre fiches d'information sur les quatre principaux EMS (*Ae. albopictus*, *Aedes aegypti*, *Aedes japonicus*, *Aedes koreicus*). Un guide d'identification permettant de reconnaître un moustique et les espèces *Ae. albopictus* et *Ae. aegypti* a été élaboré, ainsi qu'un guide sur la manière de prendre une photo d'un moustique. Un modèle d'un communiqué de presse a également été créé. Une collection de photos



prêtes à l'emploi est en préparation (les photos sont prises, mais la sélection finale des photos est en cours).

Pour organiser de futures collaborations et des ateliers de formation pour le personnel de la santé publique et les partenaires locaux, du matériel de formation a été préparé. Les procédures opérationnelles standard (SOP) du projet MEMO ont été filmées pour les trois principales méthodes de piégeage: piège pondoir, piège BG-Sentinel et échantillonnage larvaire. Cela a abouti à la production de trois vidéos avec des instructions claires, disponibles en néerlandais, en français et en anglais. Une présentation PowerPoint sur la gestion des données a été préparé en anglais. Les traductions de la présentation PowerPoint en néerlandais et en français sont en préparation. Un exemple d'un manuel d'utilisation de l'application VECMAP® a été réalisé en néerlandais et en français comme matériel supplémentaire. Trois affiches ont été développées en néerlandais, en français et en anglais avec des directives pour l'identification des femelles adultes, des larves et des œufs des cinq genres de moustiques indigènes sur le terrain. Des vidéos d'instruction sur l'identification des genres n'ont pas pu être réalisées en raison des mesures du covid-19, mais elles seront préparées avant l'atelier de formation qui aura lieu en 2021.

Un atelier de formation pour le personnel local de la santé publique, de Sciensano et de la défense belge, avec un focus sur les techniques de piégeage des moustiques et la gestion des données (théorique et pratique) était prévu pour novembre 2020. En raison des mesures du covid-19 et après approbation du secrétariat du NEHAP, cet atelier a été reporté à 2021, le volet pratique étant essentiel dans cet atelier.

## 1 Introduction

Mosquitoes and mosquito-borne pathogens constitute an increasing threat to animal and human health in temperate areas. Important drivers for the introduction and spread of exotic mosquito species (EMS) are the significant increase in international trade and tourism, along climatic and ecological changes. Based on the current spread of EMS in Europe [1], on the number of interceptions of these species in Belgium [2, 3] and on the suitability models developed for *Aedes albopictus* in Europe [4, 5], the establishment of EMS in Belgium is probably unavoidable. The establishment of EMS is determined by a unique combination of factors related to the species' ecology and genetics, and the environmental and climatic factors. A prerequisite for the control of these species is their early detection before populations get established and a thorough knowledge of their ecology will aid control efforts. Therefore, the Belgian federal authorities and federated entities funded a three-year active monitoring project called *Monitoring of Exotic Mosquitoes in Belgium* (MEMO). The project was executed by the Institute of Tropical Medicine, Antwerp (ITM) in partnership with the Barcoding of Organisms and Tissues of Policy Concern (BopCo)<sup>1</sup> and the Royal Belgian Institute of Natural Sciences (RBINS). The project started on the 1st of July 2017 and ended on the 30<sup>th</sup> of June 2020 [3]. To ensure continuation of EMS monitoring in Belgium, a short-term project was funded from July until December 2020 (MEMO+: Bestek nr. 202003/Monitoring Exotische Steekmuggen). The aims of this project were:

1. Active monitoring of exotic mosquitoes, with emphasis on *Aedes albopictus*, from July to December 2020 at four parking lots (based on the MEMO protocols),
2. Preparation of information material for citizens and the media in Dutch and French (website texts, photo and identification guideline, press stories, photo collection)
3. Preparation of training materials for public health staff and local partners in English, Dutch and French (training videos, power points, posters),
4. Organisation of a training workshop for local staff in public health, Sciensano and Belgian defence.

The current report describes the activities and results of the MEMO+ project. An overview of the deliverables and timing is given in Table 1.

---

<sup>1</sup>The Barcoding Facility for Organisms and Tissues of Policy Concern (BopCo - <http://bopco.myspecies.info/>) is a joint initiative of the Royal Museum for Central Africa and Royal Belgian Institute of Natural Sciences, and is financed by the Belgian Science Policy Office (Belspo) as Belgian federal in kind contribution to the European Research Infrastructure Consortium "LifeWatch".



**Table 1.** Overview of the MEMO+ deliverables including file names and delivery date. \*delay due to COVID-19 restrictions in November/December 2020.

Deliverables MEMO+	File name	Timing
<b>Action 1: active monitoring (protocol as in MEMO)</b>		
Final report on the active monitoring	This document	Delivered
Final database active monitoring		January 2021
<b>Action 2: information material for citizens</b>		
3 website texts about mosquito biology and ecology in Dutch	This document	Delivered
3 website texts about mosquito biology and ecology in French	This document	Delivered
4 website texts about the four important exotic mosquito species in Dutch	This document	Delivered
4 website texts about the four important exotic mosquito species in French	This document	Delivered
An identification guideline for citizens in Dutch	Identificatierichtlijn voor burgers_NL_final.pdf	Delivered
An identification guideline for citizens in French	Guide identification pour citoyens_FR_final.pdf	Delivered
A photo guideline for citizens in Dutch	This document	Delivered
A photo guideline for citizens in French	This document	Delivered
Press template with examples of press stories about the detection of exotic <i>Aedes</i> species in Dutch	This document	Delivered
Press template with examples of press stories about the detection of exotic <i>Aedes</i> species in French	This document	Delivered
A ready to use photo collection		January 2021
<b>Action 3: training material</b>		
Training video Oviposition trap sampling in Dutch	EILEGVAL NL VO.mp4	Delivered
Training video Oviposition trap sampling in French	EILEGVAL FR VO.mp4	Delivered
Training video Oviposition trap sampling in English	EILEGVAL ENG VO.mp4	Delivered
Training video BG-Sentinel trap sampling in Dutch	BG VAL NL VO.mp4	Delivered
Training video BG-Sentinel trap sampling in French	BG VAL FR VO.mp4	Delivered
Training video BG-Sentinel trap sampling in English	BG VAL ENG VO.mp4	Delivered
Training video larval sampling in Dutch	LARVEN NL VO.mp4	Delivered
Training video larval sampling in French	LARVEN FR VO.mp4	Delivered
Training video larval sampling in English	LARVEN ENG VO.mp4	Delivered
Power point about data management in Dutch		January 2021
Power point about data management in French		January 2021
Power point about data management in English	De_Wolf_2020_MEMO_datamanagment	Delivered
Extra material: example VECMAP® app manual for local partners in Dutch	MEMO_2020_handleiding_vecmap_NL.pdf	Delivered
Extra material: example VECMAP® app manual for local partners in French	MEMO_2020_manuel_vecmap_FR.pdf	Delivered
Poster genera identification adult females in Dutch	Genusidentificatie adulte muggen_NL_final.pdf	Delivered
Poster genera identification adult females in French	Identification genres moustiques adultes_FR_final.pdf	Delivered
Poster genera identification adult females in English	Genus identification adult mosquitoes_EN_final.pdf	Delivered
Poster genera identification larvae in Dutch	Genusidentificatie larven_NL_final.pdf	Delivered
Poster genera identification larvae in French	Identification genres larves_FR_final.pdf	Delivered
Poster genera identification larvae in English	Genus identification larvae_EN_final.pdf	Delivered
Poster genera identification eggs in Dutch	Genusidentificatie eieren_NL_final.pdf	Delivered
Poster genera identification eggs in French	Identification genres oeufs_FR_final.pdf	Delivered
Poster genera identification eggs in English	Genus identification eggs_EN_final.pdf	Delivered
Training video genera identification adult females in Dutch		April 2021*
Training video genera identification adult females in French		April 2021*
Training video genera identification adult females in English		April 2021*
Training video genera identification larvae in Dutch		April 2021*
Training video genera identification larvae in French		April 2021*



Training video genera identification larvae in English		April 2021*
Training video genera identification eggs in Dutch		April 2021*
Training video genera identification eggs in French		April 2021*
Training video genera identification eggs in English		April 2021*
<b>Action 4: training workshop</b>		
Training workshop (max 15 persons)		April 2021*



## 2 Active monitoring at the parking lots

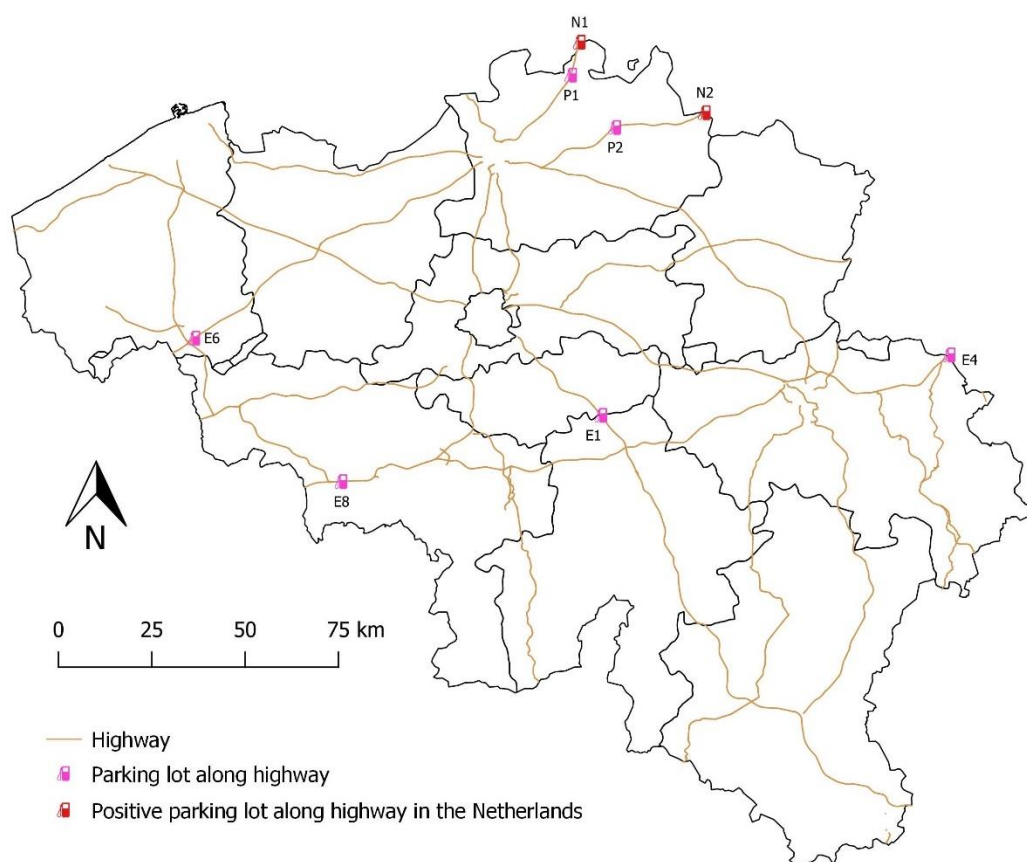
### 2.1 Fieldwork planning and sampling design

#### 2.1.1 Fieldwork planning

The introduction of *Aedes albopictus* via ground transport along highways in Belgium was followed up by monitoring four parking lots, as required in the tender (MEMO+: Bestek nr. 202003/Monitoring Exotische Steekmuggen): Aische-en-Refail (E1), Raeren (E4), Marke (E6), Saint-Ghislain (E8) (Figure 1) (see **Annex 7.1**). The same risk scenarios were used as during the MEMO project [3].

On 12 and 20 August 2020 eggs were collected by the CMV (Centrum voor Monitoring van Vectoren in the Netherlands) on the parking lot Hazeldonk (Breda) along the highway E19 and on 24 August on the parking lot Bladel (Bladel) along the highway E34 [6] (personal communication, Adolfo Ibáñez-Justicia (CMV)). Both locations are situated just across the border with Belgium. Following the findings of *Ae. albopictus* eggs at two Dutch parking lots along the Belgian border, extra monitoring activities were added in Belgium in September 2020. To check possible introductions at the first large Belgian parking lots following the Dutch parking lots along these highways, parking lot Minderhout (P1) along the E19 and parking lot Gierle (P2) along the E34 (Figure 1) (see **Annex 7.1**) were monitored during one month. No local partners were involved, all sampling was performed by ITM.

**Figure 1.** Map of Belgium with the monitored parking lots (August – November 2020) and indication of the *Aedes albopictus* positive parking lots in the Netherlands and the Belgian highways.



The implementation of the monitoring activities were executed as planned with only one exception (Table 2). Local partners were involved in handling the oviposition traps (OT) at the four fixed parking lots (E1, E4, E6, E8) to improve cost-efficiency and sustainability of the monitoring. Local partners were the Flanders Environment Agency (VMM) and “Direction Générale Opérationnelle des Routes et des Bâtiments” (DGO1) (Service Public de Wallonie (SPW)).

**Table 2.** Schematic overview of the fieldwork conducted in 2020. Red: in collaboration with local partners, green: added activities following an EMS detection (scenario 2 sampling), black arrows: shifts of sampling events, cross: sampling not executed due to covid-19 quarantine measures, between brackets: sampling executed but samples not received at ITM.

Field team		PoE	2020																															
			Jul					Aug					Sep					Oct					Nov					Dec						
			27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53					
ITM/DGO1	E1						E <sup>I</sup>					E	L		E				→	E			E <sup>R</sup>											
ITM/DGO1	E4						E <sup>I</sup>					E			(E)				X				→	E <sup>R</sup>										
ITM/VMM	E6						E <sup>I</sup>					E			E				E				E <sup>R</sup>											
ITM/DGO1	E8					E <sup>I</sup>						E			E				E				E <sup>R</sup>											
ITM	P1											E <sup>I</sup> ,L			E			E <sup>R</sup>																
ITM	P2											E <sup>I</sup> ,L			E			E <sup>R</sup>																

E: egg sampling (oviposition traps), L: larval sampling; Field teams: ITM=Institute of Tropical Medicine; DGO1= directorate of roads (Wallonia); VMM= Flemish Environment Agency. PoE's: E1=Parking lot Aische-en-Refail; E4=Parking lot Raeren; E6=Parking lot Marke; E8=Parking lot Saint-Ghislain; P1=Parking lot Minderhout; P2=Parking lot Gierle. <sup>I</sup>Installation of the egg traps. <sup>R</sup>Removal of the egg traps.

At parking lots Aische-en-Refail (E1) and Raeren (E4) we had to train new people, whereas the same people conducted the sampling at the parking lots Marke (E6) and Saint-Ghislain (E8) as in 2019 and thus got a refreshment training only. To test the use of the mobile VECMAP app by our local partners, an extra training in VECMAP was given at two parking lots (Marke (E6) and Aische-en-Refail (E1)). The use of this app by local partners should facilitate and improve data collection and management in the future.

Quality control of the OT sampling by the local partners (adapted from 2.3.2 in [3]) consisted of following steps:

- MATERIAL:
  - ITM was responsible for all preparation (polystyrene pieces, materials needed to perform the collection, labelled and prepaid Bpost packages to send the samples). ITM was owner of all the materials the local partners used to fulfil the sampling.
  - All partners received also a written SOP in their language. In case the VECMAP® app was used also an instruction document (see Table 1) was provided.
- PREPARATION: the preparation and determination of the locations of the OT was conducted by ITM. OT were positioned in the shadow close to or under vegetation or near buildings.
- MONITORING: all local partners received a hands-on training at the parking lot by ITM. Afterwards, ITM was in permanent contact with the local partners.
  - One day in advance a reminder was sent to the partners, the partners then contacted ITM when the postal package was sent. In this way the work could be followed up and checked by ITM.
  - If the postal packages didn't arrive on time, the local partners could be contacted and the package could be retrieved by the tracking number. In this manner the execution of the sampling could be controlled. Additionally, all local partners needed to write down all actions taken on site on the data forms. Two local partners (E1 and E6) also entered this data in the VECMAP® app.
  - One day after the planned sampling day, one ITM member checked the calendar on the VECMAP® web component to see if the assignments of E1 and E6 were completed. If not, an email was sent to remind them about the sampling.
- DATA COLLECTION: once the samples arrived, one ITM member checked if the package was complete. The partners needed to deposit the polystyrene pieces, the wipes used to clean the OT and the data form indicating the status of the trap and the collection details, in the package. The polystyrene pieces were



checked by the ITM member for *Ae. albopictus* eggs. It was also checked if the details were filled in on the data forms, and, in case of E1 and E6, if the data on the forms corresponded to the data entered in VEMAP®. ITM provided feedback to the partners by email and will provide them a written report early 2021.

Due to covid-19 quarantine measures of one of our local partners, one sampling at the parking lot Raeren (E4) was not executed (Table 2). Also one post package of this parking lot did not arrive at ITM, although it was sent by our local partners and delivered, as confirmed by Bpost after tracking the package. However, nobody at ITM received the package. It is the first time a package got missing. Normally a signature at arrival is required, but during the covid-19 period this was not applied anymore by Bpost.

### 2.1.2 Sampling design

The sampling design was according to the one from the MEMO project in 2019 (see 2.3.2 in [3]). For the parking lots E1 (Figure 2), E4 (Figure 3), E6 (Figure 4) and E8 (Figure 5) the sampling design was as follows:

- Scenario 1 (no established EMS): 10 OT were set-up at the parking lot and polystyrene pieces were collected every four weeks between August and November 2020.
- Scenario 2 (new EMS introduction): one extra larval sampling (LS) event was performed at the parking lot as soon as possible after the EMS detection.

The same sampling design was used for the two additionally monitored parking lots P1 and P2, except that the OT trapping lasted only one month (with one collection). In addition, one LS event took place at the parking lots during the set-up of the OT, which was on 16 September 2020 at P1 (Figure 6) and on 18 September 2020 at P2 (Figure 7).

**Figure 2.** Location of the oviposition traps (OT) in the scenario 1 and the potential larval breeding sites (PBS) in the scenario 2 monitoring at parking lot Aishe-en-Refail (E1) (O431 – O440, L001 – L007) with indication of the positive OT (O433).



L001 = drainage (zone 1), L002 = metal container, L003 = plastic container, L004 = plastic sheet, L005 = glass container, L006 = drainage (near positive OT), L007= drainage (zone 2).



Figure 3. Location of the oviposition traps in the scenario 1 monitoring at parking lot Raeren (E4) (O171 – O180).



Figure 4. Location of the oviposition traps in the scenario 1 monitoring at parking lot Marke (E6) (O101 – O107).





**Figure 5.** Location of the oviposition traps in the scenario 1 monitoring at parking lot Saint-Ghislain (E8) (O071 – O080).



**Figure 6.** Location of the oviposition traps and the potential larval breeding sites (PBS) in the scenario 1 monitoring (O441 – O450, L001 – L005) at parking lot Minderhout (P1).



L001 = drainage (zone 1), L002 = natural pond, L003 = drainage (zone 2), L004 = drainage (zone 3), L005 = drainage (zone 4).



**Figure 7.** Location of the oviposition traps and the potential larval breeding sites (PBS) in the scenario 1 monitoring (O451 – O460, L001 – L002) at parking lot Gierle (P2).



L001 = drainage, L002 = underground water reservoir.

## 2.2 Sample processing and morphological identification

### 2.2.1 Oviposition traps

The collected polystyrene pieces were checked at ITM for the presence of *Aedes* mosquito eggs. If present, a subsample of the eggs (ranging from one to five) from each side of the polystyrene piece was put in absolute ethanol (100%) for molecular identification in case none of the other eggs hatched. The polystyrene piece was subsequently submerged in water and put in the climate controlled cupboard of the ITM insectary to rear the eggs. Hatched larvae were grown until the 4<sup>th</sup> instar, afterwards killed (see chapter 2.2.2) and morphologically identified. Some larvae were also reared to adulthood, killed in the freezer (-20°C) and morphologically identified. Larvae and adults were identified using identification keys [7, 8]. At the ITM insectary all necessary and obliged security and safety measures were taken to hatch/rear these exotic and native mosquito species.

### 2.2.2 Larval sampling

Larvae were transported alive to the ITM laboratory in vials, killed by a thermal shock with hot water (70°C), and finally transferred into 80% (native specimens) or absolute (exotic specimens) ethanol. Only larvae of the genus *Aedes* were morphologically identified using identification keys [7, 8]. Other larvae and adult mosquitoes were stored in bulk, in 80% ethanol or dry, respectively. Early developmental larval stages and pupal stages, however, cannot reliably be identified to species level. These were reared in the climate controlled cupboard of the ITM insectary to a life stage (4<sup>th</sup> instar larva or adult) that can be reliably identified. At the ITM insectary all necessary and obliged security and safety measures were taken to hatch/rear these exotic and native mosquito species.

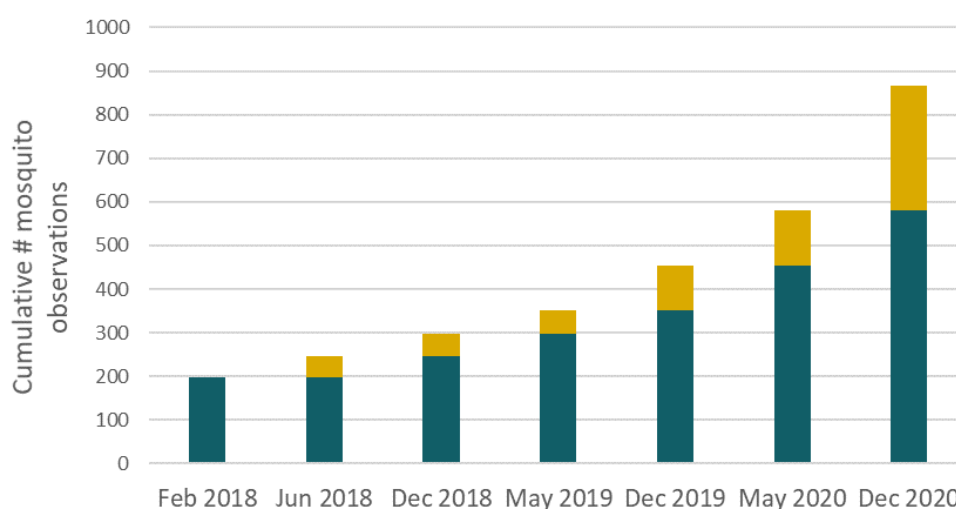
## 2.3 Data management

The same data management system VECMAP® as during MEMO (see 2.6 in [3]) was used during MEMO+. Except that during MEMO+ two parking lots also entered the field data in the mobile app and in parallel on the paper forms. Therefore, for the first time also assignments were created in VECMAP® that were only visible for the concerned parking lot. This way they did not see the assignments of the other parking lot. In the web component the status of the assignments could be checked in a calendar making it more easy to follow-up the planned samplings. Since 2020, VECMAP® is also available in French, unfortunately not yet in Dutch.

## 2.4 Passive monitoring activities

Since June 2020, 286 mosquito observations by citizens in [www.waarnemingen.be](http://www.waarnemingen.be) were screened and validated. Thus, a total number of 866 observations were screened over nine years (2010-2020, Figure 8). No EMS were identified. Since the start of the MEMO project (June 2017) the number of mosquito observations (with photo) increased four-fold (Figure 8). Next to *Culex pipiens s.l.*, also a lot of *Culiseta annulata* and native *Aedes* species were observed.

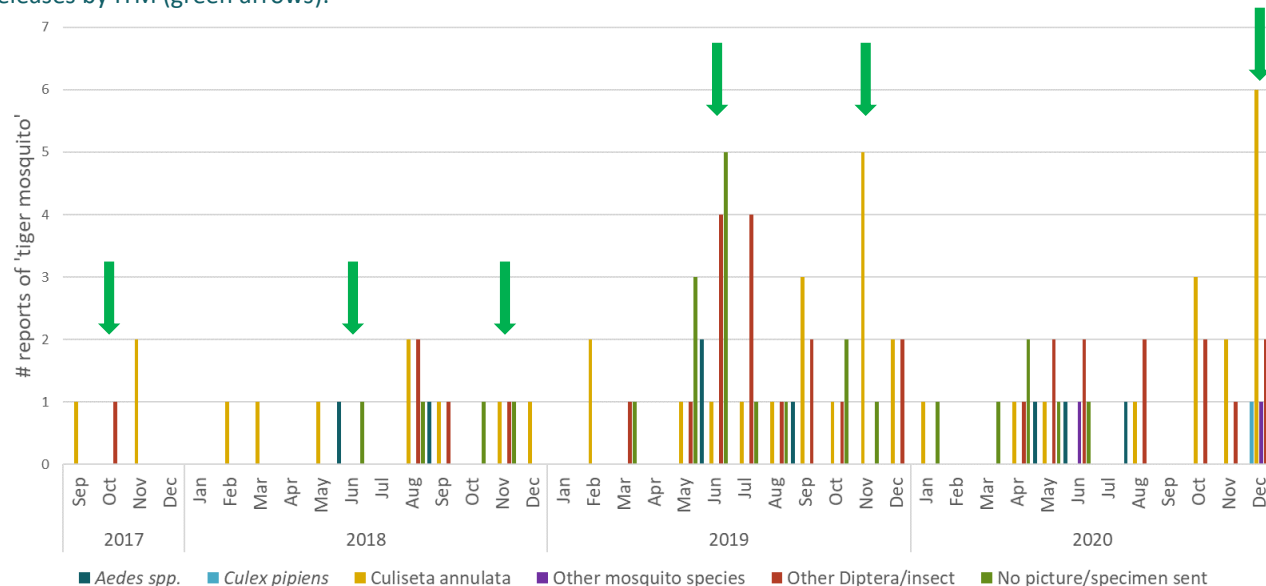
**Figure 8.** The cumulative number of mosquito observations (green) from [www.waarnemingen.be](http://www.waarnemingen.be) during each reporting phase of the MEMO and MEMO+ project with the number of new observations per phase in yellow.



Further, 33 reports of ‘tiger mosquitoes’ were received at ITM by email since May 2020. Two of the 33 reports were forwarded by Sciensano and RBINS. Four reports did not have a picture or sample. Twenty nine reports showed photos: 12 of *Culiseta annulata*, three of *Aedes* spp., one of *Culex pipiens*, two of other mosquito species and 11 of other Diptera.

In total 113 ‘*Ae. albopictus*’ or ‘tiger mosquito’ reports were sent to ITM between September 2017 and December 2020. Most were sent by email (80%), followed by telephone calls (8%), Facebook posts (7%), delivered specimens (3%), Twitter (1%) and Instagram (1%). Of the 113 reports, 87 (74 %) included a picture. The ‘tiger mosquitoes’ on the pictures were actually pictures of the native mosquito *Culiseta annulata* (38%), other Diptera or insects (29%), native *Aedes* spp. (7%) and other mosquito species (3%). The number of received reports was four in 2017 (September – December), 18 in 2018, 50 in 2019 and 41 in 2020. Probably the press releases with findings of tiger mosquitoes during the MEMO/MEMO+ project sensitised the public and made people more aware each year of possible exotic *Aedes* species in Belgium (Figure 9). Most reports were sent during summer and autumn when mosquitoes were most active. *Culiseta annulata* was reported often during the winter months, as adults overwinter in houses and are noticed easier, whereas native *Aedes* spp. only during the summer months (Figure 9). These results give already an idea of what to expect when a citizen science project focussing on exotic *Aedes* species will be implemented in Belgium.

**Figure 9.** The number of reports of ‘tiger mosquito’ received at ITM per month during the MEMO and MEMO+ project with indication if it included a picture or specimen, or not, the real identification of the picture or specimen and the press releases by ITM (green arrows).



## 2.5 Active monitoring results

### EMS detection at a new parking lot

In total, nine eggs of *Ae. albopictus* were detected at the parking lot Aische-en-Refail (E1). This parking lot is located on the E411 highway (A4) coming from areas in France (Bas-Rhin, Lyon) or Germany (Alsace, Baden-Württemberg), both already colonised by *Ae. albopictus*. The PoE E1 is the first parking lot after that of Wanlin (E5) which was positive for *Ae. albopictus* in 2018 and 2019. Thanks to its good infrastructure (restaurant, shower, petrol station), the Aische-en-Refail area (E1) is an important resting place for cars (tourists) and truckers. The parking lot is located in a rural area, surrounded by fields with few potential breeding sites, which decreases the risk for local spread.

The eggs were collected between 10 August to 7 September 2020 in one OT (O433), behind the restaurant close to the bushes surrounding the parking lot (Figure 2). Additional larval sampling was conducted on 14 September 2020. A total of 31 road drains (L001, L006, L007), two plastic containers (L003), one metal container (L002), two plastic sheets (L004) and glass bottles (L005) were inspected. No larvae of *Ae. albopictus* were found, only native mosquitoes of the genera *Culex* and *Culiseta*.

The *Ae. albopictus* detection at E1 was notified to the responsible government on 15 September 2020 (see **Annex 7.2**). Control measures (larviciding) at the positive parking lot E1 were advised by ITM in the urgent notification sheet. Control measures were ongoing on the Wallonian parking lots Wanlin (E5), Sprimont (E0) and Hondelange (E2), which were positive for *Ae. albopictus* in 2018 and/or 2019. The parking lot E1 was added to this *Ae. albopictus* intervention.

### Evaluation VECMAP® app use by the local partners

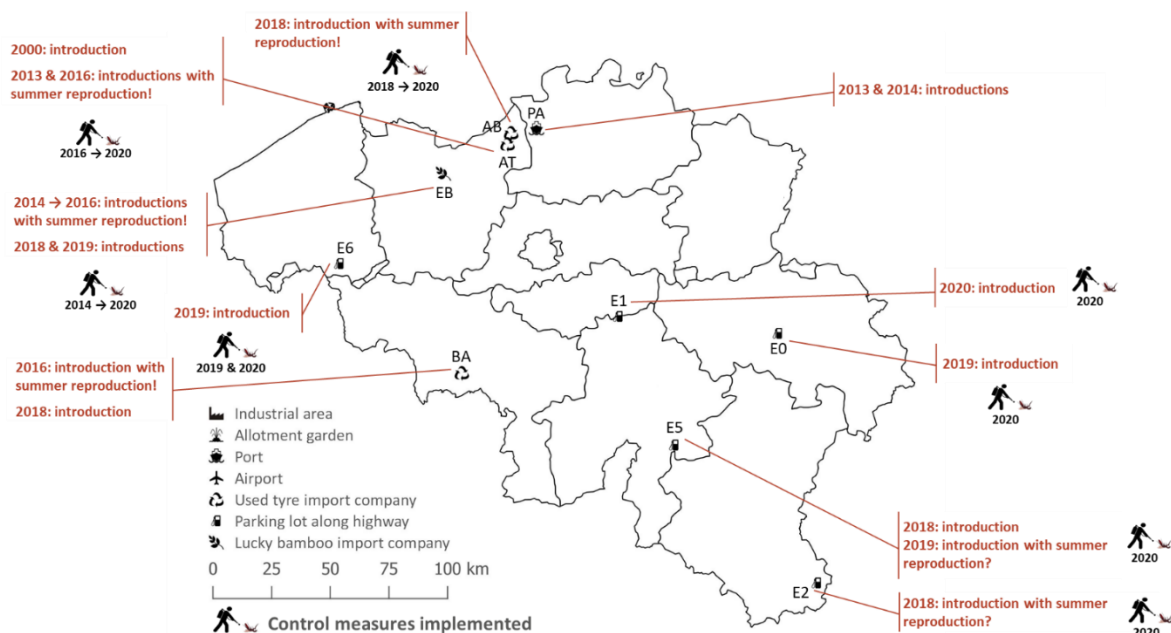
The local partners only used the VECMAP® app once a month. Consequently, using the app did not go smoothly and the user manual needed to be used each time during a sampling. This way a lot of time was lost. However, the local partners were convinced that if they would use the app more regularly in the future time would be gained.

Comparing the data on the paper forms with that entered in VECMAP® showed that the data on the paper forms was more correct than in VECMAP®. Especially the general info during a normal sampling, such as the collection date or an 'OK' status of the trap, was not filled in in the app. But when something was wrong with the trap or the trap needed a new location, this was correctly entered in the app. Although some fields are required to be filled in in the app, the app does not give a warning when this is not done. Incorporation of this warning in the VECMAP® app would help the local partners to correctly enter the data in the future.

## 2.6 Conclusion

During the MEMO+ project, *Ae. albopictus* was introduced in Belgium again through the passive ground traffic at a new parking lot, Aische-en-Refail (E1), north of the parking lot Wanlin (E5), where *Ae. albopictus* eggs were found in 2018 and 2019. This observation confirms that the importation of *Ae. albopictus* by road traffic continues in 2020. The increasing population of *Ae. albopictus* in France and Germany most likely led to the introductions at the parking lots in Belgium in 2018, 2019 and 2020 (Figure 10). For vehicles coming from these areas, the monitored parking lots are often the first stop after crossing the border. Results from mosquito surveillance programs conducted in southern England and Germany indicate ongoing introductions of *Ae. albopictus* via ground vehicular traffic from nearby established populations [9, 10]. Adult mosquitoes 'hitchhike' along major road networks via passenger cars, trucks or campers and it is the suggested way of spread along the Mediterranean coast to Spain, inland France and Germany [11-13]. The detection of this species at parking lots in Belgium is probably also due to human-facilitated ground traffic coming from colonised areas in France and Germany. The closer *Ae. albopictus* populations are establishing to Belgium, the deeper and more frequent this EMS will be entering our country. The detections at parking lots at the northern Belgian border in the Netherlands [6] suggest that *Ae. albopictus* can be introduced everywhere in Belgium now. These findings need to be taken into account when deciding on a future monitoring and control plan. It will be important to monitor these and other parking lots along the highways coming from areas colonised by *Ae. albopictus* to follow the introduction of *Ae. albopictus* through this import pathway.

**Figure 10.** Overview map of the *Aedes albopictus* detections between 2000 and 2020 in Belgium with locations of the positive points of entry (PoE), indication of the invasion status per year and of implemented control measures.



PoE: AB=Tyres AtoB or Agrityre; AT=Tyres ATB; BA=Tyres Bridgestone Aircraft Tire (Europe) sa; E0=Parking lot Sprimont/Noidré; E1=Parking lot Aische-en-Refail; E2=Parking lot Hondelange; E5=Parking lot Wanlin; E6=Parking lot Marke; EB=Lucky bamboo Euro Bonsai; PA=Port of Antwerp (right bank).



The increased introduction of *Ae. albopictus* through passive ground transport creates a situation where the species can enter everywhere in the country with more less-defined and even unknown PoE's. The whole geographical area of Belgium needs to be covered now and this is not possible through active monitoring alone. **To make future monitoring of *Ae. albopictus* more sustainable, passive monitoring is needed to supplement the active monitoring. This way active monitoring can focus more on the highest risk PoE's and new detection sites.** The active monitoring at well-known PoE's (e.g. used tyre and lucky bamboo import companies) is still important and needs to continue too.

The **assistance of local partners in active monitoring** showed to be feasible during both the MEMO and MEMO+ project and **should be further developed and officialised in the future monitoring project to make it sustainable and cost-efficient.** The use of the VECMAP® app by local partners still showed some difficulties. Infrequent use (once a month) seems not enough to get familiar with the app. It is also important that the same persons, who know the app, do the sampling and enter the data, which is not always possible. It will be important in the future to set-up stable collaborations and repeat the VECMAP® app training regularly.

To conclude, exotic *Aedes* species currently enter Belgium through three pathways: used tyre trade, lucky bamboo trade and passive ground transport (Figure 10). The last one is new for Belgium and creates a new situation with both well-known PoE's and less-defined PoE's. The control management actions at well-known PoE's with long-distance introductions are more straightforward than at less-defined PoE's with short-distance introductions. This will be a new challenge in the coming years for Belgium as established populations of *Ae. albopictus* and *Ae. japonicus* are approaching Belgium and introductions through passive ground transport can occur everywhere in Belgium and will become more frequent. This stresses the importance of EMS monitoring and especially of the subsequent control actions in Belgium. It is important to prepare a long-term EMS monitoring programme, following the MEMO project, which takes into account the increase of the number of positive PoE's, the still unknown PoE's and the link with arbovirus surveillance. But what is even as important, is an integrative vector control management plan. Currently, the decision and implementation of control of invasive *Aedes* mosquitoes in Belgium is often ad hoc and not based on different epidemiological and entomological risk scenarios such as described in [14]. Also involvement of local authorities (municipalities, provinces and local Public Health units), social mobilisation and cross-border collaboration is still lacking. Although political awareness is rising, there is an urgent need for an integrated surveillance and control management plan at national and regional levels setting out clear criteria for action, control methods and strategies with appropriate supervision and evaluation.

### 3 Information material for citizens and the media

#### 3.1 Three website texts about mosquito biology and ecology

##### 3.1.1 General info on mosquitoes

###### 3.1.1.1 Nederlandse tekst

###### **Wat is een steekmug en hoe gevaarlijk is ze?**

Infographic:

klasse insecten (Insecta) < orde tweevleugeligen (Diptera) < onderorde muggen (Nematocera) < familie steekmuggen (Culicidae)

3582 soorten in de wereld

100-tal soorten zijn overdragers van ziekteverwekkers die de mens ziek maken

33 soorten in België (zie tabel)

2 exotische soorten zijn gevestigd (Aziatische bosmug (*Aedes japonicus*) en *Aedes koreicus*)

1 exotische soort (de Aziatische tijgermug (*Aedes albopictus*)) komt ons land jaarlijks binnen via de handel in banden, geluksbamboo of auto- of vrachtverkeer vanuit buurlanden, maar overwintert hier niet

2 tot 4 weken lang leeft de steekmug

De steekmug is het dodelijkste dier ter wereld:

229 miljoen malariagevallen in 2019 (vooral in Afrika (94%))

409 000 malariadoden door de steekmug in 2019

4,2 miljoen denguegevallen in 2019 (vooral in Zuid-Amerika en Azië (70%)), maar ook 22 gevallen in Europa (Frankrijk en Italië) in 2020)

4032 denguedoden door steekmug in 2015

(bron: Wereldgezondheidsorganisatie (WHO))

Vrouwelijke steekmuggen zuigen bloed om eitjes te produceren (zie [link 'Levenscyclus'](#)). Sommige soorten verkiezen vogels, andere amfibieën of zoogdieren zoals de mens. Hierdoor zijn sommige steekmuggensoorten agressief naar mensen toe en kunnen ze overlast veroorzaken, zoals bijvoorbeeld de inheemse soorten *Aedes vexans*, *Aedes sticticus*, de loodgrijze malariamug (*Anopheles plumbeus*) en de exotische soorten *Aedes albopictus* (Aziatische tijgermug) en *Aedes japonicus* (Aziatische bosmug).

Naast overlast kunnen sommige inheemse en exotische soorten ook ziekteverwekkers, zoals parasieten en virussen, overdragen.

Voorbeeld van inheemse steekmug die een ziekteverwekker overdraagt:

*Culex pipiens* (gewone huismug) draagt westnijlvirus over.

Het westnijlvirus komt voor in het middellandse zeegebied. Momenteel circuleert het westnijlvirus niet in België, maar recent werden de eerste menselijke gevallen aangetoond in Nederland en Duitsland.

Voorbeeld van exotische steekmug die een ziekteverwekker overdraagt:

*Aedes albopictus* (Aziatische tijgermug) draagt dengue-, chikungunya- en zikavirus over.

Deze virussen circuleren niet in België, maar worden geïmporteerd door reizigers. Momenteel is de Aziatische tijgermug nog niet gevestigd in België en is overdracht van deze virussen niet mogelijk in ons land.

Om lokale overdracht mogelijk te maken moeten er verschillende voorwaarden vervuld zijn:

- een reiziger moet de ziekte krijgen
- de juiste overdrager (bepaalde steekmuggensoort) moet aanwezig zijn

- de steekmug moet steken wanneer de ziekte nog in het bloed aanwezig is
- de geïnfecteerde steekmug moet nadien iemand anders steken die niet beschermd is tegen de ziekte.

Steekmuggensoort		Voorkomen in België	Zustersoort*
Latijnse naam	Nederlandse naam		
<b><i>Aedes albopictus</i></b>	Aziatische tijgermug	geïmporteerd	
<b><i>Aedes annulipes</i></b>		zeldzaam	<i>Aedes cantans</i>
<b><i>Aedes cantans</i></b>		algemeen	<i>Aedes annulipes</i>
<b><i>Aedes caspius</i></b>		zeldzaam	<i>Aedes dorsalis</i>
<b><i>Aedes cinereus</i></b>		algemeen	<i>Aedes geminus</i>
<b><i>Aedes communis</i></b>		algemeen	
<b><i>Aedes detritus</i></b>		zeldzaam	
<b><i>Aedes dorsalis</i></b>		zeldzaam	<i>Aedes caspius</i>
<b><i>Aedes flavescens</i></b>		zeldzaam	
<b><i>Aedes geniculatus</i></b>		algemeen	
<b><i>Aedes geminus</i></b>		algemeen	<i>Aedes cinereus</i>
<b><i>Aedes japonicus</i></b>	Aziatische bosmug	zeldzaam	
<b><i>Aedes koreicus</i></b>		zeldzaam	
<b><i>Aedes punctor</i></b>	Veensteekmug	algemeen	
<b><i>Aedes rusticus</i></b>		algemeen	
<b><i>Aedes sticticus</i></b>		zeldzaam	
<b><i>Aedes vexans</i></b>		algemeen	
<b><i>Anopheles atroparvus</i></b>	Malariamug	zeldzaam	<i>Anopheles maculipennis s.s.</i> ; <i>Anopheles messeae</i> ; <i>Anopheles daciae</i>
<b><i>Anopheles claviger</i></b>		algemeen	
<b><i>Anopheles daciae</i></b>		zeldzaam	<i>Anopheles maculipennis s.s.</i> ; <i>Anopheles messeae</i> ; <i>Anopheles atroparvus</i>
<b><i>Anopheles maculipennis s.s.</i></b>	Malariamug	zeldzaam	<i>Anopheles daciae</i> ; <i>Anopheles messeae</i> ; <i>Anopheles atroparvus</i>
<b><i>Anopheles messeae</i></b>		zeldzaam	<i>Anopheles maculipennis s.s.</i> ; <i>Anopheles daciae</i> ; <i>Anopheles atroparvus</i>
<b><i>Anopheles pharoensis</i></b>		geïmporteerd	
<b><i>Anopheles plumbeus</i></b>	Loodgrijze malariamug	algemeen	
<b><i>Coquillettidia richiardii</i></b>	Plantenboorsteekmug	algemeen	
<b><i>Culex hortensis</i></b>		zeldzaam	
<b><i>Culex modestus</i></b>		zeldzaam	
<b><i>Culex pipiens</i></b>	Gewone huismug	algemeen	<i>Culex torrentium</i>
<b><i>Culex territans</i></b>		zeldzaam	
<b><i>Culex torrentium</i></b>		algemeen	<i>Culex pipiens</i>
<b><i>Culiseta annulata</i></b>	Grote geringde steekmug	algemeen	
<b><i>Culiseta fumipennis</i></b>		zeldzaam	



<i>Culiseta longiareolata</i>	zeldzaam
<i>Culiseta morsitans</i>	zeldzaam
<i>Culiseta subochrea</i>	zeldzaam

\*Soorten kunnen niet van elkaar gescheiden worden op basis van morfologische kenmerken. Rode markering: exotische soorten.

### Hoe herken ik een steekmug?

De steekmug heeft een lange steeksnuif, lange, slanke poten, geschubde vleugels (niet doorschijnend) en een lichaamsgrootte tussen 0,3 en 1 cm. De steekmug wordt vaak verward met andere muggen, zoals dansmuggen (Chironomidae), langpootmuggen (Tipulidae), steltmuggen (Limoniidae) en spookmuggen (Chaoboridae).

### Hoe verloopt de levenscyclus van een steekmug?

De levensduur van een steekmug hangt sterk af van verschillende omgevingsfactoren. Het zijn koudbloedige dieren dus temperatuur heeft een grote invloed op hun stofwisseling. Als het koud is zal de ontwikkeling van de larven langer duren dan wanneer het warm weer is. Vrouwtjes leven langer dan de mannetjes. Mannetjes overleven op honingdauw of nectar en hebben als levensdoel: voortplanten. De vrouwtjes hun levensloop is iets ingewikkelder. Vrouwtjes moeten slecht éénmaal paren en kunnen voor de rest van hun leven bevruchte eitjes leggen. Ze bewaren namelijk na paring de sperma in een opslagorgaan (de spermatheca). De vrouwtjes hebben een bloedmaaltijd nodig voor de ontwikkeling van de eitjes.

De levenscyclus van de steekmug begint bij het afzetten van die eitjes op of boven een stilstaand wateroppervlak en zal in haar ontwikkeling een hele metamorfose ondergaan. Het vrouwtje zoekt de ideale broedplaats uit om haar eitjes in te leggen. Afhankelijk van de soort legt de steekmug eitjes in groep drijvend op het water (*Culex*, *Culiseta* en *Coquillettidia* soorten) of individueel op of boven het water (*Anopheles* en *Aedes* soorten). Sommige *Anopheles* soorten en alle *Aedes* soorten leggen de eitjes net boven de rand van het wateroppervlak. De eitjes van steekmuggen zijn langwerpig, spoelvormig en ondoorzichtig.

Na het afzetten van de eitjes en als er water is, ontwikkelt het eitje op twee of drie dagen een embryo, afhankelijk van de temperatuur. De eischaal zal daarna scheuren waarbij er een larve uitkomt. Er zijn vier larvale stadia met tussen ieder stadium een vervelling. Sommige soorten overwinteren ook als ei (veel *Aedes* soorten) of larve (sommige *Anopheles* en *Culex* soorten) en kunnen enkele maanden in een soort winterslaap gaan.

Het larfje ademt via een adembuis aan het wateroppervlak. Via de monddelen filtert hij algen en micro-organismen om zich te voeden. Nadat de larve de vier stadia heeft doorlopen, komt hij in het laatste aquatische stadium: de pop. De pop van een steekmug lijkt op een 'kleine garnaal' dat tegen het wateroppervlak plakt. In dit stadium ademt hij nog wel door twee korte ademhalingsbuisjes maar zal hij geen voedsel meer kunnen opnemen. In een paar dagen tijd zal de pop zich ontwikkelen tot een volwassen steekmug. De huid van de pop scheurt open en de verse steekmug komt uit de pop gekropen. Via haar poten kruipt de steekmug op het wateroppervlak en zal ze hier nog even op drijven tot het skelet is uitgehard. Het duurt enkele dagen voor het voeden en paren terug plaatsvindt. Gemiddeld twee weken na de bevruchting van het eitje zal de steekmug eindelijk uitvliegen. Sommige soorten overwinteren als volwassen steekmuggen in huizen en kelders (bv. onze gewone huismug, *Culex pipiens*, en de grote geringde steekmug, *Culiseta annulata*).

### Wat zijn de broedplaatsen van een steekmug?

Steekmuggen hebben water nodig om hun eitjes en larven te laten ontwikkelen. Sommige soorten verkiezen overstromingsgebieden met zoet water (bv. *Aedes vexans*, *Aedes sticticus*, *Aedes cinereus*) of brak water (*Aedes caspius*, *Aedes detritus*, *Aedes dorsalis*). Andere soorten verkiezen vijvers, poelen, moerassen of vennen in bossen (bv. *Aedes cantans*, *Aedes rusticus*, *Aedes communis*, *Aedes punctator*). Nog andere verkiezen kleinere

broedplaatsen zoals boomholtes en rotspoelen (*Anopheles plumbeus*, *Aedes geniculatus*, *Aedes albopictus*, *Aedes japonicus*, *Aedes koreicus*). Deze laatste hebben zich ook aangepast aan kunstmatige broedplaatsen gemaakt door de mens, zoals banden, emmers, dakgoten, bloempotten en regenwatertonnen. Tenslotte zijn er ook soorten die zich hebben aangepast aan een hele reeks verschillende broedplaatsen van natuurlijke propere grote waterlichamen tot kleine, vervuilde waterlichamen (v.b. onze gewone huismug, *Culex pipiens*, en de grote geringde steekmug, *Culiseta annulata*).

### 3.1.1.2 Texte français

#### Qu'est-ce un moustique et est-il dangereux?

Infographie :

Classe d'insectes (Insecta) < ordre des diptères (une seule paire d'ailes) (Diptera) < sous-ordre nématocères (Nematocera) < famille des Culicidés ou moustiques piqueurs (Culicidae)

3582 espèces dans le monde

Une centaine d'espèces sont vecteurs d'agents pathogènes capables de transmettre des agents pathogènes à l'homme

33 espèces en Belgique (voir tableau)

2 espèces exotiques sont établies en Belgique : le moustique japonais (*Aedes japonicus*) et *Aedes koreicus*

Une espèce exotique (le moustique tigre (*Aedes albopictus*)) entre chaque année en Belgique par le commerce de pneus, de bambou de la chance ou par le transport routier en provenance des pays voisins, mais elle n'hiberne pas ici

Durée de vie du moustique: 2 à 4 semaines

Le moustique est l'animal le plus mortel du monde:

229 millions de cas de paludisme en 2019 (principalement en Afrique (94%))

409 000 décès dus au paludisme en 2019

4,2 millions de cas de dengue en 2019 (particulièrement en Amérique du sud et en Asie (70%)), mais également

22 cas en Europe (en France et en Italie) en 2020

4032 décès dus à la dengue transmise par le moustique en 2015

(Source: Organisation Mondiale de la Santé (OMS))

Les moustiques femelles piquent pour se nourrir de sang et assurer le développement de leurs œufs (voir *lien « Cycle de vie »*). Certaines espèces préfèrent piquer les oiseaux, d'autres les amphibiens ou les mammifères y compris les humains. Pour atteindre leur but, certaines espèces sont agressives envers l'homme et peuvent causer des nuisances, comme les espèces indigènes *Aedes vexans*, *Aedes sticticus*, *Anopheles plumbeus* et les espèces exotiques comme *Aedes albopictus* (moustique tigre) et *Aedes japonicus* (moustique japonais).

En plus des nuisances, certaines espèces indigènes et exotiques peuvent transmettre des agents pathogènes, comme des parasites et des virus.

Exemple de moustique indigène vecteur d'un agent pathogène:

*Culex pipiens* (moustique commun) peut être porteur du virus du Nil occidental, virus commun dans les régions méditerranéennes. A ce jour, ce virus ne circule pas encore en Belgique, mais récemment les premiers cas humains ont été identifiés aux Pays-Bas et en Allemagne.

Exemple de moustique exotique vecteur d'un agent pathogène:

*Aedes albopictus* (moustique tigre) capable de transmettre le virus de la dengue, du chikungunya et Zika.

Ces virus ne circulent pas en Belgique, mais sont importés par les voyageurs. Actuellement, il n'y a pas de populations de moustiques tigres établies en Belgique, ainsi la transmission de ces virus n'est pas possible dans notre pays.

Les conditions favorables à la transmission de ces virus:

- Un voyageur doit contracter la maladie
- Le bon vecteur (certaines espèces de moustiques) doit être présent
- Le moustique doit piquer la personne au moment où la maladie est encore présente dans son sang
- Le moustique infecté doit ensuite piquer quelqu'un qui n'a pas de protection contre la maladie

Espèces de moustiques		Occurrence en Belgique	Espèces « sœurs » *
Nom latin	Nom commun		
<b><i>Aedes albopictus</i></b>	Moustique tigre	Importé	
<b><i>Aedes annulipes</i></b>		Rare	<i>Aedes cantans</i>
<b><i>Aedes cantans</i></b>		Commun	<i>Aedes annulipes</i>
<b><i>Aedes caspius</i></b>		Rare	<i>Aedes dorsalis</i>
<b><i>Aedes cinereus</i></b>		Commun	<i>Aedes geminus</i>
<b><i>Aedes communis</i></b>		Commun	
<b><i>Aedes detritus</i></b>		Rare	
<b><i>Aedes dorsalis</i></b>		Rare	<i>Aedes caspius</i>
<b><i>Aedes flavescens</i></b>		Rare	
<b><i>Aedes geniculatus</i></b>		Commun	
<b><i>Aedes geminus</i></b>		Commun	<i>Aedes cinereus</i>
<b><i>Aedes japonicus</i></b>	Moustique japonais	Rare	
<b><i>Aedes koreicus</i></b>		Rare	
<b><i>Aedes punctor</i></b>		Commun	
<b><i>Aedes rusticus</i></b>		Commun	
<b><i>Aedes sticticus</i></b>		Rare	
<b><i>Aedes vexans</i></b>		Commun	
<b><i>Anopheles atroparvus</i></b>	Moustique du paludisme	Rare	<i>Anopheles maculipennis s.s.</i> ; <i>Anopheles messeae</i> ; <i>Anopheles daciae</i>
<b><i>Anopheles claviger</i></b>		Commun	
<b><i>Anopheles daciae</i></b>		Rare	<i>Anopheles maculipennis s.s.</i> ; <i>Anopheles messeae</i> ; <i>Anopheles atroparvus</i>
<b><i>Anopheles maculipennis s.s.</i></b>	Moustique du paludisme	Rare	<i>Anopheles daciae</i> ; <i>Anopheles messeae</i> ; <i>Anopheles atroparvus</i>
<b><i>Anopheles messeae</i></b>		Rare	<i>Anopheles maculipennis s.s.</i> ; <i>Anopheles daciae</i> ; <i>Anopheles atroparvus</i>
<b><i>Anopheles pharoensis</i></b>		Importé	
<b><i>Anopheles plumbeus</i></b>	Moustique du paludisme	Commun	
<b><i>Coquillettidia richiardii</i></b>		Commun	
<b><i>Culex hortensis</i></b>		Rare	
<b><i>Culex modestus</i></b>		Rare	
<b><i>Culex pipiens</i></b>	Moustique commun	Commun	<i>Culex torrentium</i>
<b><i>Culex territans</i></b>		Rare	

<i>Culex torrentium</i>		Commun	<i>Culex pipiens</i>
<i>Culiseta annulata</i>	Grand moustique annelé	Commun	
<i>Culiseta fumipennis</i>		Rare	
<i>Culiseta longiareolata</i>		Rare	
<i>Culiseta morsitans</i>		Rare	
<i>Culiseta subochrea</i>		Rare	

\*Les espèces ne peuvent pas être identifiées sur la base de caractéristiques morphologiques. Marquage rouge: espèces exotiques.

## Comment reconnaître un moustique?

Le moustique piqueur a une trompe longue (proboscis), de longues pattes minces, des ailes couvertes d'écailles (opaque) et une taille de 0,3 à 1 cm. Il est souvent confondu avec d'autres 'moustiques', tels que les chironomes (Chironomidae), les tipules (Tipulidae), les limoniides (Limoniidae) et les moucheron fantômes (Chaoboridae).

## Quel est le cycle de vie d'un moustique?

La durée de vie d'un moustique dépend de différents facteurs environnementaux puisque ce sont des animaux à sang-froid dont le métabolisme dépend de la température ambiante. Les femelles vivent plus longtemps que les mâles. Le froid ralentit le développement des larves. Les mâles se nourrissent du miellat ou du nectar des plantes. Leur objectif est de se reproduire. Le cycle de vie des femelles est plus compliqué. Elles ne s'accouplent qu'une seule fois, préservent le sperme dans un organe de stockage (la spermathèque) et pondent des œufs fécondés le reste de leur vie. Elles ont besoin d'un repas de sang pour le développement des œufs.

Le cycle de vie du moustique commence lorsque la femelle a trouvé un milieu de reproduction idéal, une eau stagnante. Elle dépose ses œufs sur ou au-dessus de la surface de l'eau. Selon l'espèce de moustique les œufs sont déposés en groupe et flottent sur l'eau (espèces *Culex*, *Culiseta* et *Coquillettidia*) ou isolé sur ou au-dessus la surface de l'eau (espèces *Anopheles* et *Aedes*). Certaines espèces d'*Anopheles* et toutes les espèces d'*Aedes* déposent leurs œufs juste au-dessus de la surface de l'eau. Les œufs du moustique sont fusiformes et opaques.

Une fois les œufs posés, ils subissent une métamorphose. En deux ou trois jours et selon la température, ils développent un embryon. La coquille se casse, et une larve sort. Il y a quatre stades larvaires, avec une mue à chaque stade. Les œufs (beaucoup d'espèces d'*Aedes*) et les larves (certaines espèces d'*Anopheles* et de *Culex*) de certaines espèces peuvent hiberner pendant plusieurs mois.

La larve respire par une sorte de tube qui lui permet de prendre l'air à la surface de l'eau. Ses parties buccales permettent de se nourrir en filtrant les algues et les micro-organismes. Après que la larve a traversé les quatre étapes, elle entre dans la phase aquatique finale: le stade nymphal. La nymphe d'un moustique ressemble à une 'petite crevette' qui colle contre la surface de l'eau. À ce stade, elle respire encore à travers deux courts tubes respiratoires mais ne se nourrit pas. En quelques jours, la nymphe se transforme en moustique adulte. Au moment de l'émergence de l'adulte, la cuticule de la nymphe se fend longitudinalement et s'extrait de l'exuvie (mue) à la surface de l'eau. À l'aide de ses pattes, le moustique rampe à la surface de l'eau et y flotte jusqu'à ce que le squelette ait durci. Quelques jours plus tard, il est capable de se nourrir et de s'accoupler. En moyenne, le moustique s'envole deux semaines après la ponte de l'œuf. Certains moustiques adultes hibernent à l'intérieur des maisons ou dans les caves (p. ex. notre moustique commun, *Culex pipiens*, et le grand moustique annelé (*Culiseta annulata*)).

## Quels sont les gîtes larvaires d'un moustique?

Les moustiques ont besoin d'eau pour déposer leurs œufs et pour le développement de leurs larves. Certaines espèces préfèrent les zones inondables d'eau douce (p.ex. *Aedes vexans*, *Aedes sticticus*, *Aedes cinereus*) ou

d'eau salée (*Aedes caspius*, *Aedes detritus*, *Aedes dorsalis*). D'autres espèces préfèrent les étangs, les bassins, les marais ou les zones marécageuses dans les forêts (p. ex. *Aedes cantans*, *Aedes rusticus*, *Aedes communis*, *Aedes punctor*). D'autres encore préfèrent les plus petits gîtes larvaires tels que les creux d'arbre et de rocher (*Anopheles plumbeus*, *Aedes geniculatus*, *Aedes albopictus*, *Aedes japonicus*, *Aedes koreicus*). Cette dernière catégorie s'est adaptée aux gîtes larvaires artificiels comme les pneus, les seaux, les gouttières, les pots de fleurs et les citernes d'eau de pluie. Enfin, il existe également des espèces qui déposent leurs œufs un peu partout, aussi bien dans les grands plans d'eau naturels que dans les petits plans d'eau pollués (p. ex. notre moustique commun, *Culex pipiens*, et le grand moustique annelé (*Culiseta annulata*).

### 3.1.2 Mosquito bites

#### 3.1.2.1 Nederlandse tekst

##### Waarom word ik gestoken door steekmuggen?

Enkel vrouwelijke steekmuggen steken mensen en dieren. De vrouwtjes hebben ons bloed nodig om daaruit eiwitten en ijzer te halen voor de ontwikkeling van hun eieren. Sommige muggen steken 's avonds en 's nachts zoals onze gewone huismug (*Culex pipiens*), terwijl andere overdag steken, zoals veel *Aedes* soorten (bv. de Aziatische tijgermug, *Aedes albopictus*).

Steekmuggen worden aangetrokken door de koolstofdioxide die we uitademen. Die ruiken ze al tot op 50 meter afstand met hun reukorganen op de antennes. Vanaf een tiental meter kunnen ze ons zien en worden ze ook aangetrokken door onze zweetgeur (waaronder melkzuur en ammoniak). Onze lichaamswarmte en vochtigheid detecteren de steekmuggen op een afstand van 1 à 2 meter. Het zijn voornamelijk de metabolieten die onze bacteriën in ons zweet produceren die bepalen of een mug iemand graag steekt. Deze bacterieflora is uniek voor ieder van ons, de ene samenstelling kan voor muggen aantrekkelijk zijn, de andere afstotelijk. Daarom kan het zijn dat een bepaalde persoon meer wordt gestoken dan de andere.

Een steekmug doorprijkt onze huid met behulp van een speciaal mondstuk: de steeksnuut. Als de mug ons steekt, injecteert de mug via haar speeksel een antistollingsmiddel in ons bloed. Ons immuunsysteem reageert hierop, met als gevolg een bult en mogelijks wat jeuk. Sommige mensen hebben slechts een milde reactie op een beet, anderen reageren sterker en vertonen een zwelling, pijn en roodheid.

##### Hoe voorkom ik muggenbeten?

Muggenbeten kunnen heel vervelend zijn vanwege de jeuk en zwelling, maar bepaalde steekmuggen kunnen ook ziektekiemen via hun speeksel overbrengen. Dit vormt vooral in warmere streken een probleem, maar je voorkomt toch beter een muggenbeet omdat het vervelend is.

#### 1. het voorkomen van muggenbeten in de buitenlucht

- Vermijd plekken met stilstaand water rondom je huis in de lente en zomer (wanneer de meeste muggen actief zijn) (zie [link 'Vermindering van de muggenpopulatie'](#)). Steekmuggen hebben namelijk water nodig voor de ontwikkeling van hun eitjes.
- Gebruik aangepaste kleding (<https://www.wanda.be/nl/a-z-index/muggenwerende-maatregelen>) en/of muggenwerende middelen (<https://www.wanda.be/nl/a-z-index/insectenwerende-middelen-repellents>)

#### 2. Het voorkomen van muggenbeten in huis

- Zorg voor muggenvrije kamers en/of slaap onder een muskietennet (<https://www.wanda.be/nl/a-z-index/muggenwerende-maatregelen>).

## Hoe behandel ik muggenbeten?

Als een mug ons steekt komt er via hun speeksel antistollingsmiddel in ons bloed. Ons immuunsysteem reageert op deze lichaamsvreemde eiwitten, met als gevolg dat er roodheid, zwelling en mogelijks wat jeuk kan ontstaan en in het ergste geval een allergische reactie. Muggenbeten kunnen overal op je lichaam voorkomen, meestal op plaatsen waar de huid het meeste zichtbaar is (zoals armen, benen of enkels).

Behandel muggenbeten zoals andere insectenbeten:

- Maak de beet schoon met zeep en warm water
- Hou een coldpack of ijs op de bult om verdere zwelling tegen te gaan
- Gebruik desnoods een zalf met menthol of Aloë Vera om de jeuk tegen te gaan of een zalf met cortisonen tegen huidirritatie
- Blijf zoveel mogelijk van de bult af en voorkom krabben om de kans op bacteriële infecties te verlagen

*Wordt de reactie op de muggenbeet erger, raadpleeg dan een huisarts.*

### 3.1.2.2 Texte français

#### Pourquoi les moustiques me piquent?

Seules les femelles des moustiques piquent les humains et d'autres mammifères parce qu'elles ont besoin des protéines et du fer dans notre sang pour assurer le développement de leurs œufs. Certains moustiques piquent davantage le soir et la nuit comme notre moustique commun (*Culex pipiens*), d'autres, tels que les moustiques du groupe *Aedes* (dont le moustique tigre, *Aedes albopictus* fait partie), piquent pendant la journée.

Les moustiques sont attirés par le dioxyde de carbone que nous exhalons et qu'ils sentent jusqu'à 50 mètres de distance grâce à un récepteur olfactif sur leurs antennes. Ils nous aperçoivent et sont attirés par notre sueur (notamment l'acide lactique et l'ammoniaque) à partir d'une distance de 10 m. Ils détectent notre chaleur et humidité à une distance de 1 à 2 mètres. Ce sont principalement les métabolites que nos bactéries produisent dans notre sueur qui déterminent si un moustique aime piquer quelqu'un. Cette flore bactérienne est unique à chacun de nous, une certaine composition peut être attractive pour les moustiques, l'autre répulsive. Par conséquent, une personne peut être piquée plus qu'une autre.

A l'aide de sa trompe ou proboscis, le moustique transperce notre peau et injecte un anticoagulant présent dans sa salive. Notre système immunitaire se met en alerte. La réaction varie selon la personne et se présente comme un bouton rouge accompagné de démangeaisons mais peut également provoquer une inflammation plus importante, de la douleur et des plaques rouges.

#### Comment puis-je prévenir les piqûres de moustiques?

Les piqûres de moustiques peuvent être assez ennuyeuses en raison des démangeaisons et des inflammations éventuelles, mais la salive de certains moustiques peut également transmettre des virus. Ce problème se présente surtout dans les régions plus chaudes. En général, il est préférable d'éviter les piqûres de moustique.

##### 1. Prévenir les piqûres de moustiques en plein air

- Évitez les flaques d'eau stagnante à proximité de votre maison au printemps et en été (lorsque la plupart des moustiques sont actifs) (voir lien « Réduction de la population de moustiques »). Les moustiques ont besoin d'eau pour le développement de leurs œufs.
- Portez des vêtements adaptés (<https://www.wanda.be/fr/a-z-index/mesures-anti-moustiques/>) et/ou utilisez des répulsifs (<https://www.wanda.be/fr/a-z-index/repulsifs-anti-insectes>)

## 2. Prévenir les piqûres de moustiques chez vous

- Vérifiez qu'il n'y a pas de moustiques dans votre chambre à coucher et/ou dormez sous une moustiquaire (<https://www.wanda.be/fr/a-z-index/mesures-anti-moustiques/>).

### Comment traiter les piqûres de moustiques?

Quand un moustique nous pique, sa salive contenant un anticoagulant vient dans notre sang. Notre système immunitaire réagit à cette substance étrangère, ce qui provoque un bouton rouge, une inflammation accompagnée (ou non) de démangeaisons ou dans le pire des cas, une réaction allergique. Les piqûres de moustiques peuvent se produire n'importe où sur votre corps, mais généralement sur les zones les plus exposées (comme les bras, les jambes ou les chevilles).

Traitez les piqûres de moustiques comme d'autres piqûres d'insectes:

- Nettoyez l'endroit de la piqûre avec du savon et de l'eau chaude
- Appliquez une poche froide ou de la glace sur la bosse pour éviter un gonflement supplémentaire
- Si nécessaire, utilisez un onguent contenant du menthol ou de l'Aloe Vera pour contrer les démangeaisons ou une crème à la cortisone contre l'irritation de la peau
- Autant que possible essayez de ne pas toucher la zone irritée et évitez de vous gratter afin de réduire le risque d'infections bactériennes

*Si la réaction à la piqûre de moustique s'aggrave, consultez un médecin.*

### 3.1.3 Reduction of the mosquito population

#### 3.1.3.1 Nederlandse tekst

Afhankelijk van de soort steekmug overwintert deze als ei, larve of volwassen vrouwtje. Bij gunstige temperaturen (meestal vanaf de lente in begin april) gaan de vrouwtjes op zoek naar bloed voor de ontwikkeling van eitjes of komen de larven en eitjes uit. Vrouwtjes van steekmuggen leggen hun eitjes aan de rand of direct op het wateroppervlak van stilstaand water. Het is daarom belangrijk om de broedplaatsen voor steekmuggen zoveel mogelijk te elimineren of ongeschikt te maken. Als je jezelf wilt beschermen tegen steekmuggen is er geen betere manier dan ervoor te zorgen dat je zo weinig mogelijk broedplaatsen in je buurt hebt. Hieronder vind je tips hoe je dit het best kan doen.

#### 1) Verwijderen of ongeschikt maken van mogelijke broedplaatsen

Exotische steekmuggen, zoals de Aziatische tijgermug (*Aedes albopictus*), en onze gewone huismug (*Culex pipiens*) hebben zich aangepast aan stedelijke gebieden en gebruiken zowel natuurlijke broedplaatsen (v.b. boom- en rotsholten) als kunstmatige broedplaatsen (v.b. emmers, vazen, autobanden, goten, regenwatertonnen). Vermijd plaatsen waar het water kan blijven stilstaan, zowel binnen als buiten, zorg dat de steekmuggen er niet aan kunnen of zorg dat de eitjes verwijderd worden.

- Kuis aan het begin van de winter mogelijke broedplaatsen goed uit met een borstel zodat eventueel afgezette eitjes verwijderd worden. Zorg dat het afvalwater niet in een rioolput terecht komt, maar giet het uit op het gras.
- Giet stilstaand water weg en zet lege bloempotten, gebruikte autobanden, containers, emmers, kinderspeelgoed binnen of onder een afdak, of draai ze om.
- Vermijd dat er water blijft staan op plastic zeilen, span ze op.
- Ververs drinkbakken voor dieren of vogelbadjes elke week.
- Gooi zand in de onderschotels van bloempotten of ververs ze elke week.



- Dek waterreservoirs, zoals emmers, regenwatertonnen en -putten, af met muggengaas of deksel.
- Onderhoud zwembaden: zorg dat de filter goed werkt, behandel met chloor. Indien afgedekt met een zeil, vermijd dat er water op blijft staan.
- Reinig en herstel regelmatig de dakgoten.
- Onderhoud begraafplaatsen zoals bloemvazen regelmatig verversen of beschadigde grafstenen herstellen.

## 2) Beschermen en uitzetten van natuurlijke predatoren

Steekmuggen zijn in alle stadia van hun leven ook een prooi voor veel andere dieren. In larvale stadia of als pop worden ze opgegeten door libellenlarven, waterroofkevers of salamanders. Vissen eten ook vaak steekmuggenlarven. Dus het kan helpen om in je siervijver vissen uit te zetten voor bestrijding van deze muggenlarven. Volwassen steekmuggen zijn dan weer een prooi voor vleermuizen, spinnen en vogels. Deze dieren zijn belangrijk voor het ecosysteem in je buurt.

### 3.1.3.2 Texte français

Selon l'espèce, le moustique piqueur hiberne sous forme d'œuf, de larve ou de femelle adulte. Quand le printemps arrive et que les températures commencent à remonter (dès le début du mois avril), les moustiques femelles vont à la recherche de sang pour assurer le développement de leurs œufs. Les larves se réveillent et les œufs éclosent. Comme les œufs sont déposés à ou au-dessus de la surface de l'eau stagnante, la meilleure manière de se protéger contre les moustiques est d'éliminer autant que possible les gîtes larvaires potentiels. Ci-dessous quelques astuces efficaces.

#### 1) Elimination ou neutralisation des gîtes larvaires potentiels

Les moustiques exotiques, comme le moustique tigre (*Aedes albopictus*), et notre moustique commun (*Culex pipiens*) se sont adaptés au milieu urbain et déposent leurs œufs dans des gîtes larvaires naturels (p. ex. les creux d'arbre ou de rocher) mais aussi dans des gîtes larvaires artificiels tels que les seaux, les vases, les pneus de voiture, les gouttières, les citernes d'eau de pluie. Éliminez les endroits où l'eau peut stagner, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur, veillez à ce que les moustiques ne puissent pas y déposer leurs œufs, ou détruisez les œufs déjà présents.

- Au début de l'hiver, nettoyez à fond les récipients pouvant servir comme gîte larvaire à l'aide d'une brosse pour enlever tous les œufs déjà déposés. Jetez les eaux résiduelles sur la pelouse, pas dans les égouts.
- Débarrassez-vous de toute eau stagnante dans les pots de fleurs, les vieux pneus, tout récipient, les seaux, les jouets. Rangez-les à l'intérieur, sous un abri ou retournez-les.
- Évitez que l'eau stagne sur les toiles en plastique, tendez-les bien.
- Changez l'eau des abreuvoirs pour animaux/oiseaux une fois par semaine.
- Mettez du sable dans les soucoupes des fleurs ou changez l'eau chaque semaine.
- Couvrez les réservoirs d'eau tels que les seaux, les citernes d'eau de pluie et les puits, avec des moustiquaires ou un couvercle.
- Entretien des piscines: assurez-vous que le filtre fonctionne correctement, traitez l'eau avec du chlore. Si votre piscine est recouverte d'une bâche, évitez que l'eau stagne sur cette toile.
- Nettoyez et réparez régulièrement les gouttières.
- Enlevez fréquemment l'eau des vases et des pots de fleurs au cimetière; réparez les pierres tombales endommagées.



## 2) Protection et mise en place de prédateurs naturels

À tout moment de leur vie, les moustiques sont eux-mêmes une proie pour de nombreux autres animaux. Au stade de larve ou de puppe, ils sont mangés par les larves de libellules, les coléoptères aquatiques, les tritons, les salamandres et les poissons. Réfléchissez donc à mettre des poissons dans votre étang ornemental pour contrôler les larves de moustiques. Les chauves-souris, les araignées et les oiseaux sont aussi des prédateurs naturels des moustiques. De plus ces animaux jouent un rôle important dans l'écosystème de votre quartier.

## 3.2 Four website texts about the most important exotic mosquito species

### 3.2.1 *Aedes albopictus*

#### 3.2.1.1 *Nederlandse tekst*

### Soortenfiche *Aedes albopictus*

NL Aziatische tijgermug

EN Asian tiger mosquito

FR Moustique tigre

#### Korte weetjes:

- Steekt overdag (vooral 's ochtends en in de late namiddag) en vooral buitenshuis
- Agressief steekgedrag
- Kleine steekmug (4-5 mm van kop tot einde achterlijf)
- Is heel stil in vlucht en moeilijk te vangen

**Vliegtijd:** van mei tot oktober (vanaf 11°C en een daglengte van 11-11.5u actief)

**Herkomst:** Zuidoost-Azië, maar heeft zich via de internationale handel in tweedehandsbanden en geluksbamboe kunnen verspreiden over heel de wereld.

**Verspreiding in België/Europa:** In 2000 voor het eerst in België binnengekomen via import van tweedehandsbanden. Sinds 2013 bijna jaarlijks binnengekomen via import van tweedehandsbanden of geluksbamboe en sinds 2018 lift deze steekmug ook mee met auto's en vrachtwagens vanuit de buurlanden naar ons land. In Europa zijn er meerdere gevestigde populaties rond het Middellandse Zeegebied, maar er zijn ook populaties die zich slechts op 200 km van België bevinden, namelijk in Frankrijk en Duitsland.

<https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/aedes-albopictus-current-known-distribution-may-2020>

#### Habitat en levenswijze:

Oorspronkelijk broeden de vrouwtjes van de tijgermug in boom- of rotsholten met stilstaand water in het tropische woud. Maar ze hebben zich aangepast aan de stedelijke omgeving en leggen hun eitjes in allerlei door mensen gemaakte voorwerpen met regenwater zoals banden, regenwatertonnen, emmers, dakgoten of bloempotten. De eitjes worden afgezet net boven het wateroppervlak en kunnen goed tegen de droogte. Ze kunnen tot bijna een jaar overleven zonder water. Dit verklaart ook waarom ze verre afstanden kunnen afleggen via transport en andere landen kunnen koloniseren. De vrouwtjes steken zowel vogels, zoogdieren (waaronder mensen), reptielen als amfibieën. Deze steekmuggen vliegen op eigen kracht maar een 200-500 m ver.

**Vector van:** dengue-, zika- en chikungunyavirus - **Mogelijks vector van:** westnijl- en gelekoortsvirus

**Herkenning:**

*Link identificatierichtlijn*

- klein (4-5 mm van kop tot einde achterlijf)
- contrasterend zwart-wit
- witte streep op zwarte rug
- wit-zwart gestreepte poten met puntje van achterpoten volledig wit
- tasters met wit puntje (bij vrouwtjes)

**Wordt vaak verward met:** *fotovergelijking*

Gelekoortsmug (*Aedes aegypti*)

- het verschil met *Aedes albopictus* is heel moeilijk te zien wanneer de strepen op de rug ontbreken (door het afvallen van schubben)
- liervormig wit streeppatroon op rug
- bruinkleurige rug

Grote geringde steekmug (*Culiseta annulata*)

- groot (7-10 mm van kop tot einde achterlijf)
- vlekken op vleugels
- bruinkleurige rug zonder witte streep
- bruin-beige gestreepte poten
- puntje van achterpoten gedeeltelijk beige
- beige ring midden op het bovenste deel van de achterpoot

Aziatische bosmug (*Aedes japonicus*)

- redelijk groot (6-7 mm van kop tot einde achterlijf)
- goudkleurige strepen op donkerbruine rug
- puntje van achterpoten zwart
- tasters volledig zwart

*Aedes koreicus*

- redelijk groot (6-7 mm van kop tot einde achterlijf)
- goudkleurige strepen op donkerbruine rug
- puntje van achterpoten gedeeltelijk wit
- tasters volledig zwart

**Heb je deze soort gezien?** Neem een foto en geef het door via *link website Sciensano*

**Voor meer info:** *link website ITG/Sciensano*

**3.2.1.2 Texte français**

**Fiche espèce: *Aedes albopictus***

NL Aziatische tijgermug

EN Asian tiger mosquito

FR Moustique tigre

### Quelques faits saillants:

- Pique la journée (surtout le matin et en fin d'après-midi) et principalement à l'extérieur
- Très agressif
- Petit moustique (4-5 mm de la tête à l'extrémité de l'abdomen)
- Vol silencieux, difficile à attraper

**Période d'activité:** de mai à octobre (actif à partir de 11°C et d'une durée du jour de 11-11.5h)

**Origine:** Asie du sud-est, mais a pu s'implanter partout grâce au commerce international de pneus usés et de bambou de la chance.

### Propagation en Belgique/Europe:

Détecté pour la première fois en Belgique en 2000 grâce à l'importation de pneus usés. Repéré chez nous presque chaque année depuis 2013 suite à l'importation de bambou de la chance et de pneus usés. Depuis 2018 ce moustique voyage également avec des voitures et des camions en provenance des pays voisins. Plusieurs colonies sont aujourd'hui installées autour de la Méditerranée, et aussi à 200 km de la Belgique, notamment en France et en Allemagne.

<https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/aedes-albopictus-current-known-distribution-may-2020>

### Habitat et mode de vie:

À l'origine, les moustiques tigres femelles pondent leurs œufs dans les creux d'arbre et de rocher contenant des flaques d'eau dans la forêt tropicale. Mais elles ont pu bien s'adapter au milieu urbain où elles trouvent toutes sortes de récipients contenant l'eau de pluie tels que les pneus, les bidons, les seaux, les gouttières ou les vases. Elles déposent leurs œufs juste au-dessus de la surface de l'eau. Les œufs résistent à la sécheresse et peuvent même survivre sans eau jusqu'à presque un an. C'est la raison pour laquelle ce moustique peut parcourir de longues distances se servant du transport international et coloniser d'autres régions. Les femelles piquent les oiseaux, les mammifères (y compris les humains), les reptiles et les amphibiens. Ils ne peuvent voler que 200 à 500 m de manière autonome.

**Vecteur de:** virus de la dengue, Zika et du chikungunya

**Vecteur possible du:** virus du Nil occidental et de la fièvre jaune

### Identification:

*Lien vers les directives par rapport à l'identification*

- petit (4-5 mm de la tête à l'extrémité de l'abdomen)
- blanc et noir contrastant
- ligne blanche sur un thorax noir
- pattes rayées noir-blanc avec pointe des pattes postérieures complètement blanche
- palpes avec une pointe blanche (chez les femelles)

**Souvent confondu avec:** *comparaison de photos*

### Moustique de la fièvre jaune (*Aedes aegypti*)

- difficile à distinguer d'*Aedes albopictus* quand les rayures sur le thorax manquent (en raison de la perte des écailles)
- motif rayé blanc en forme de lyre sur un thorax brun

### Grand moustique annelé (*Culiseta annulata*)

- grand (7-10 mm de la tête à l'extrémité de l'abdomen)
- taches sur les ailes
- thorax brun sans rayures blanches
- pattes postérieures à rayures brun-beige
- pointe des pattes postérieures partiellement beige
- anneau beige au milieu de la partie supérieure de la patte postérieure

### Moustique japonais (*Aedes japonicus*)

- assez grand (6-7 mm de la tête à l'extrémité de l'abdomen)
- rayures dorées sur un thorax brun foncé
- pointe des pattes postérieures noire
- palpes complètement noirs

### *Aedes koreicus*

- assez grand (6-7 mm de la tête à l'extrémité de l'abdomen)
- rayures dorées sur un thorax brun foncé
- pointe des pattes postérieures partiellement blanche
- palpes complètement noirs

**Avez-vous vu cette espèce?** Prenez une photo et transmettez-la via [lien site web Sciensano](#)

**Pour plus d'informations:** [lien site web IMT/Sciensano](#)

## 3.2.2 *Aedes aegypti*

### 3.2.2.1 *Nederlandse tekst*

## Soortenfiche *Aedes aegypti*

NL gelekoortsmug

EN yellow fever mosquito

FR moustique de la fièvre jaune

### Korte weetjes:

- Steekt vooral overdag en in de schemering, zowel binnen als buiten
- Agressief steekgedrag
- Kleine steekmug (4-5 mm van kop tot einde achterlijf)

**Vliegtijd:** in Madeira is de soort het hele jaar actief met een piek van augustus tot oktober. In België komt de soort niet voor.

**Herkomst:** Afrika, maar verspreidde zich in tropische gebieden wereldwijd door slavenhandel en later globalisatie.

### **Verspreiding in België/Europa:**

Nog niet in België aangetroffen, maar wordt in Nederland wel jaarlijks op de luchthaven gevonden. In Europa is de gelekoortsmug momenteel in een zeer beperkt gebied gevestigd langs het noordoosten van de Zwarte Zee (Rusland, Georgië, Turkije), Egypte en Madeira. Vroeger, 18<sup>de</sup> tot midden de 20<sup>ste</sup> eeuw, kwam deze soort in het volledige Middellandse zeegebied voor. Hierdoor is men bezorgd dat deze steekmug zich in dit gebied opnieuw zal vestigen. Doordat de eitjes van de gelekoortsmug niet bestand zijn tegen de vrieskou, kunnen ze niet overwinteren (hebben geen diapauze) in gematigde streken zoals België, in tegenstelling tot de eitjes van de Aziatische tijgermug (*Aedes albopictus*).

<https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/aedes-aegypti-current-known-distribution-may-2020>

### **Habitat en levenswijze:**

Oorspronkelijk broedt de gelekoortsmug in boomholtes in bosrijke omgevingen in Afrika. Maar de soort heeft zich door de jaren heen goed kunnen aanpassen aan stedelijke omgevingen, net zoals de Aziatische tijgermug (*Aedes albopictus*), en broedt in kunstmatige voorwerpen zoals autobanden, regenwatertonnen, septische tanks, emmers of vazen, zowel binnens- als buitenshuis. Door de sterke aanpassing aan de menselijke omgeving, is deze soort minder afhankelijk van regen voor de ontwikkeling van de larven. De eitjes worden afgezet net boven het wateroppervlak en kunnen goed tegen de droogte. Het verschil met de Aziatische tijgermug is dat deze soort van een meer mediterraan klimaat houdt en de eitjes niet kunnen overwinteren. De vrouwtjes voeden zich vooral met het bloed van zoogdieren met een heel sterke voorkeur voor menselijk bloed. Deze steekmuggen vliegen op eigen kracht maar een 100-200 m ver.

**Vector van:** gelekoorts-, dengue-, chikungunya- en zikavirus

### **Herkenning:**

*Link identificatierichtlijn*

- klein (4-5 mm van kop tot einde achterlijf)
- liervormig wit streeppatroon op rug
- bruinkleurige rug
- wit-zwart gestreepte poten met puntje van achterpoten volledig wit
- tasters met wit puntje (bij vrouwtjes)

**Vaak verward met:** *fotovergelijking*

Aziatische tijgermug (*Aedes albopictus*)

- het verschil met *Aedes aegypti* is heel moeilijk te zien wanneer de strepen op de rug ontbreken (door het afvallen van schubben)
- witte streep op zwarte rug

Grote geringde steekmug (*Culiseta annulata*)

- groot (7-10 mm van kop tot einde achterlijf)
- vlekken op vleugels
- bruinkleurige rug zonder witte strepen

- bruin-beige gestreepte poten
- puntje van achterpoten gedeeltelijk beige
- beige ring midden op het bovenste deel van de achterpoot

Aziatische bosmug (*Aedes japonicus*)

- redelijk groot (6-7 mm van kop tot einde achterlijf)
- goudkleurige strepen op donkerbruine rug
- puntje van achterpoten zwart
- tasters volledig zwart

*Aedes koreicus*

- redelijk groot (6-7 mm van kop tot einde achterlijf)
- goudkleurige strepen op donkerbruine rug
- puntje van achterpoten gedeeltelijk wit
- tasters volledig zwart

**Heb je deze soort gezien?** Neem een foto en geef het door via [link website Sciensano](#)

**Voor meer info:** [link website ITG/Sciensano](#)

### 3.2.2.2 Texte français

#### Fiche espèce: *Aedes aegypti*

NL gelekoortsmug

EN yellow fever mosquito

FR moustique de la fièvre jaune

#### Quelques faits saillants:

- Pique la journée et au crépuscule, à l'intérieur aussi bien qu'à l'extérieur
- Très agressif
- Petit moustique (4 à 5 mm de la tête à l'extrémité de l'abdomen)

**Période d'activité:** à Madère, cette espèce est active toute l'année avec un pic d'août à octobre. Elle n'est pas présente en Belgique.

**Origine:** Afrique, mais cet insecte s'est répandu dans toutes les régions tropicales suite à la traite des esclaves et la mondialisation.

#### Propagation en Belgique/Europe:

Pas présent en Belgique, mais détecté chaque année dans l'aéroport aux Pays-Bas. En Europe, cette espèce s'est installée dans une zone bien déterminée au nord-est de la mer Noire (Russie, Géorgie, Turquie), en Egypte et à Madère. Elle a colonisé la région méditerranéenne du 18<sup>e</sup> jusqu'au milieu du 20<sup>e</sup> siècle et par conséquent on estime qu'elle pourrait se réimplanter dans ces contrées. Leurs œufs n'étant pas résistants au froid, ces moustiques ne peuvent pas survivre l'hiver dans les régions tempérées telles que la Belgique (ils n'ont pas de diapause), contrairement aux œufs du moustique tigre (*Aedes albopictus*).

### Habitat et mode de vie:

À l'origine, le moustique de la fièvre jaune se reproduit dans les creux d'arbre dans les zones boisées d'Afrique. Au fil des ans, l'espèce s'est bien adaptée aux milieux urbains, tout comme le moustique tigre (*Aedes albopictus*). Elle pond ses œufs dans des objets artificiels tels que les pneus de voiture, les citernes d'eau de pluie, les fosses septiques, les seaux ou les vases, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur. En raison de sa bonne capacité d'adaptation à l'environnement humain, ce moustique est moins dépendant de l'eau de pluie pour le développement de ses larves. Les œufs sont déposés juste au-dessus de la surface de l'eau et résistent à la sécheresse. La différence avec le moustique tigre réside dans le fait que cette espèce préfère un climat plus méditerranéen et les œufs ne survivent pas l'hiver. Les femelles se nourrissent principalement du sang de mammifères mais préfèrent surtout le sang humain. Ces moustiques ne peuvent voler que 100 à 200 m de manière autonome.

**Vecteur de:** virus de la fièvre jaune, de la dengue, du chikungunya et Zika

### Identification:

*Lien vers les directives par rapport à l'identification*

- petit (4-5 mm de la tête à l'extrémité de l'abdomen)
- motif rayé blanc en forme de lyre sur le thorax
- thorax brun
- pattes rayées noir-blanc avec pointe des pattes postérieures complètement blanche
- palpes avec une pointe blanche (chez les femelles)

**Souvent confondu avec:** *comparaison de photos*

Moustique tigre (*Aedes albopictus*)

- difficile à distinguer d'*Aedes aegypti* quand les rayures sur le thorax manquent (en raison de la perte des écailles)
- ligne blanche sur un thorax noir

Grand moustique annelé (*Culiseta annulata*)

- grand (7-10 mm de la tête à l'extrémité de l'abdomen)
- taches sur les ailes
- thorax brun sans rayures blanches
- pattes postérieures à rayures brun-beige
- pointe des pattes postérieures partiellement beige
- anneau beige au milieu de la partie supérieure de la patte postérieure

Moustique japonais (*Aedes japonicus*)

- assez grand (6-7 mm de la tête à l'extrémité de l'abdomen)
- rayures dorées sur un thorax brun foncé
- pointe des pattes postérieures noire
- palpes complètement noirs

*Aedes koreicus*

- assez grand (6-7 mm de la tête à l'extrémité de l'abdomen)
- rayures dorées sur un thorax brun foncé
- pointe des pattes postérieures partiellement blanche
- palpes complètement noirs

**Avez-vous vu cette espèce?** Prenez une photo et transmettez-la via *lien site web Sciensano*

**Pour plus d'informations:** *lien site web IMT/Sciensano*

### 3.2.3 *Aedes japonicus*

#### 3.2.3.1 *Nederlandse tekst*

### Soortenfiche *Aedes japonicus*

NL Aziatische bosmug

EN Asian bush mosquito - Asian rock pool mosquito

FR Moustique japonais

#### Korte weetjes:

- Steekt overdag in bosrijke omgevingen, vooral buiten maar soms ook binnen
- Geen agressief steekgedrag, maar kan lokaal wel tot overlast zorgen
- Redelijk grote steekmug (6-7 mm van kop tot einde achterlijf)

**Vliegtijd:** van mei tot november met een piek in juli en oktober

**Herkomst:** Korea, Japan, Taiwan, Zuid-China en Rusland, maar verspreidde zich via de internationale handel in tweedehandsbanden over hele de wereld. In Europa verspreiden ze zich ook via de snelwegen en op eigen vliegkracht.

#### Verspreiding in België/Europa:

In 2002 voor het eerst in België ontdekt in de provincie Namen op een bedrijf dat tweedehandsbanden importeert. Ze werd opnieuw gevonden op dit bedrijf in de daaropvolgende jaren wat wees op een gevestigde populatie. Tussen 2012 en 2015 werd deze soort bestreden in Namen (<http://biodiversite.wallonie.be/fr/le-moustique-japonais.html?IDC=6000>). In 2015 en 2016 werd de soort niet meer teruggevonden. Maar in 2017 dook deze soort opnieuw op op hetzelfde bedrijf in Namen en de volgende jaren groeide de populatie terug aan. Deze werd opnieuw bestreden in 2020. De Aziatische bosmug is ondertussen ook al gevestigd in Frankrijk en Zwitserland en is wijdverspreid in Duitsland. Dit heeft geleid tot introducties in 2018 en 2019 in Eupen tegen de Duitse grens.

<https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/aedes-japonicus-current-known-distribution-may-2020>

#### Habitat en levenswijze:

Oorspronkelijk broeden de vrouwtjes van de Aziatische bosmug in rots- of boomholten in Zuidoost-Azië. Maar ze kunnen naast hun natuurlijke habitat ook kunstmatige broedplaatsen hebben zoals autobanden, regenwatertonnen (bv. in volkstuinten), bloemenvazen (bv. op begraafplaatsen), emmers of drinkbakken. De broedplaatsen zijn vaak rijk aan organisch materiaal. De eitjes worden afgezet net boven het wateroppervlak en kunnen goed tegen de droogte. Ook kunnen de eitjes de winter overbruggen (diapauze). De vrouwtjes



steken vooral zoogdieren, waaronder ook mensen, maar ook vogels. Deze steekmuggen vliegen op eigen kracht minder dan 500 m ver.

**Mogelijks vector van:** westnijl-, Japanse encefalitis-, chikungunya-, dengue-, gelekoorts- en riftaldavirus

**Herkenning:**

- redelijk groot (6-7 mm van kop tot einde achterlijf)
- goudkleurige strepen op donkerbruine rug met **lange** laterale strepen
- wit-zwart gestreepte poten met puntje van achterpoten volledig zwart
- tasters volledig zwart

**Wordt vaak verward met:** *fotovergelijking*

*Aedes koreicus*

- het verschil met *Aedes japonicus* is heel moeilijk te zien wanneer de achterpoten ontbreken
- goudkleurige strepen op donkerbruine rug met **korte** laterale strepen
- puntje van achterpoten gedeeltelijk wit

Grote geringde steekmug (*Culiseta annulata*)

- groot (7-10 mm van kop tot einde achterlijf)
- vlekken op vleugels
- bruinkleurige rug zonder goudkleurige strepen
- bruin-beige gestreepte poten
- puntje van achterpoten gedeeltelijk beige
- beige ring midden op het bovenste deel van de achterpoot

Aziatische tijgermug (*Aedes albopictus*)

- klein (4-5 mm van kop tot einde achterlijf)
- witte streep op zwarte rug
- puntje van achterpoten volledig wit
- tasters met wit puntje (bij vrouwtjes)

Gelekoortsmug (*Aedes aegypti*)

- klein (4-5 mm van kop tot einde achterlijf)
- liervormig wit streeppatroon op bruine rug
- puntje van achterpoten volledig wit
- tasters met wit puntje (bij vrouwtjes)

**Voor meer info:** [link website ITG/Sciensano](#)

### 3.2.3.2 *Texte français*

## Fiche espèce *Aedes japonicus*

NL Aziatische bosmug

EN Asian bush mosquito - Asian rock pool mosquito

### Quelques faits saillants:

- Pique la journée dans les zones boisées, à l'extérieur mais quelquefois aussi à l'intérieur
- Pas agressif, mais peut causer de la nuisance localement
- Assez grand moustique (6-7 mm de la tête à l'extrémité de l'abdomen)

**Période d'activité:** de mai à novembre avec un pic en juillet et octobre

**Origine:** Corée, Japon, Taiwan, Chine du sud et Russie. A pu s'implanter partout grâce au commerce international de pneus usés. En Europe, ils voyagent en voiture mais aussi de manière autonome.

### Propagation en Belgique/Europe:

Une première fois repéré en Belgique en 2002 dans la province de Namur dans une entreprise importatrice de pneus usés. A nouveau détecté dans la même société les années suivantes, ce qui indiquait une population établie. Entre 2012 et 2015, des mesures de contrôle ont été effectués à Namur (<http://biodiversite.wallonie.be/fr/le-moustique-japonais/html?IDC=6000>). Et il n'y a pas eu de découvertes en 2015 et 2016. Toutefois, en 2017 ce moustique a refait surface dans la même société à Namur et les années suivantes cette population a augmenté à nouveau. En 2020 des mesures de contrôle ont été effectués encore une fois. Le moustique japonais est actuellement établi en France et en Suisse et se propage en Allemagne. En 2018 et 2019 il a été repéré à Eupen, près de la frontière allemande.

<https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/aedes-japonicus-current-known-distribution-may-2020>

### Habitat et mode de vie:

À l'origine, le moustique japonais pond dans les creux de rocher et d'arbre en Asie du sud-est. En plus de son habitat naturel, il pond ses œufs aussi dans des gîtes larvaires artificiels tels que les pneus de voiture, les citernes d'eau de pluie (p. ex. dans les jardin d'allotissement), les vases (p. ex. dans les cimetières), les seaux ou les abreuvoirs. Leurs gîtes larvaires sont souvent riches en matière organique. Les œufs sont pondus au-dessus de la surface de l'eau. Ils ne sont non seulement résistants à la sécheresse mais peuvent survivre aux basses températures de nos hivers (diapause). Les femelles piquent principalement les mammifères, y compris les humains, mais aussi les oiseaux. Le moustique japonais ne peut voler que 500 m de manière autonome.

**Vecteur possible du:** virus du Nil occidental, de l'encéphalite japonaise, du chikungunya, de la dengue, de la fièvre jaune et de la fièvre de vallée du Rift

### Identification:

- assez grand (6-7 mm de la tête à l'extrémité de l'abdomen)
- rayures dorées sur un thorax brun foncé avec de **longues** rayures latérales
- pattes rayées blanc-noir avec pointe des pattes postérieures complètement noire
- palpes complètement noirs

**Souvent confondu avec:** *comparaison de photos*

*Aedes koreicus*

- Difficile à distinguer d'*Aedes japonicus* quand les pattes postérieures manquent
- rayures dorées sur un thorax brun foncé avec de **courtes** rayures latérales

- pointe des pattes postérieures partiellement blanche

#### Grand moustique annelé (*Culiseta annulata*)

- grand (7-10 mm de la tête à l'extrémité de l'abdomen)
- taches sur les ailes
- thorax brun sans rayures dorées
- pattes postérieures à rayures brun-beige
- pointe des pattes postérieures partiellement beige
- anneau beige au milieu de la partie supérieure de la patte postérieur

#### Moustique tigre (*Aedes albopictus*)

- petit (4-5 mm de la tête à l'extrémité de l'abdomen)
- ligne blanche sur un thorax noir
- pointe des pattes postérieures complètement blanche
- palpes avec une pointe blanche (chez les femelles)

#### Moustique de la fièvre jaune (*Aedes aegypti*)

- petit (4-5 mm de la tête à l'extrémité de l'abdomen)
- motif rayé blanc en forme de lyre sur un thorax brun
- pointe des pattes postérieures complètement blanche
- palpes avec une pointe blanche (chez les femelles)

**Pour plus d'informations:** [lien site web IMT/Sciensano](#)

### 3.2.4 *Aedes koreicus*

#### 3.2.4.1 *Nederlandse tekst*

#### **Soortenfiche *Aedes koreicus***

**NL** geen Nederlandse naam

**EN** geen Engelse naam

**FR** geen Franse naam

#### **Korte weetjes:**

- Steekt overdag
- Geen agressief steekgedrag
- Redelijk grote steekmug (6-7 mm van kop tot einde achterlijf)

**Vliegtijd:** van mei tot oktober met piek in juli-augustus

**Herkomst:** Zuid-Korea, Japan, het noordoosten van China en het oosten van Rusland

**Verspreiding in België/Europa:** in 2008 voor het eerst in België ontdekt in een bos naast een industrieterrein in Maasmechelen (provincie Limburg). Dit was ook de eerste ontdekking van de soort in Europa. Ze werd opnieuw gevonden op dit industrieterrein in de daaropvolgende jaren wat wees op een gevestigde populatie. Het is niet duidelijk hoe de soort hier terechtgekomen is. Hoewel de populatie in Maasmechelen zich maar

traag verder verspreid, werd de soort toch bestreden in 2019 en 2020 om verdere verspreiding via transport te voorkomen. *Aedes koreicus* is ondertussen ook gevestigd in Italië, Hongarije, Rusland en Duitsland, maar verspreidt zich minder snel dan de Aziatische bosmug (*Aedes japonicus*) en de tijgermug (*Aedes albopictus*).

<https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/aedes-koreicus-current-known-distribution-may-2020>

#### Habitat en levenswijze:

Oorspronkelijk broeden de vrouwtjes van *Aedes koreicus* in rots- en boomholten met veel organisch materiaal. Toch is deze soort vaak te vinden dichtbij mensen in stedelijk gebied en hebben ze zich aangepast aan kunstmatige broedplaatsen zoals regenwatertonnen, metalen containers (oud roestig bouw materiaal), autobanden, bloemenvazen (op begraafplaatsen), emmer of rioolputten. *Aedes koreicus* houdt niet van te warm weer. De eitjes kunnen overwinteren (diapauze) net zoals de Aziatische bosmug (*Aedes japonicus*). Deze twee soorten hebben dezelfde habitat en kunnen samen voorkomen. De vrouwtjes steken vooral zoogdieren, waaronder mensen en grote en kleine huisdieren. Deze steekmuggen vliegen op eigen kracht minder dan 500 m ver.

**Mogelijks vector van:** Japanse encefalitis- en chikungunyavirus, *Brugia malayi* (rondworm), *Dirofilaria immitis* (hartworm bij honden)

#### Herkenning:

- redelijk groot (6-7 mm van kop tot einde achterlijf)
- goudkleurige strepen op donkerbruine rug met **korte** laterale strepen
- wit-zwart gestreepte poten met puntje van achterpoten gedeeltelijk wit
- tasters volledig zwart

**Vaak verward met:** *fotovergelijking*

Aziatische bosmug (*Aedes japonicus*)

- het verschil met *Aedes koreicus* is heel moeilijk te zien wanneer de achterpoten ontbreken
- goudkleurige strepen op donkerbruine rug met **lange** laterale strepen
- puntje van achterpoten volledig zwart

Grote geringde steekmug (*Culiseta annulata*)

- groot (7-10 mm van kop tot einde achterlijf)
- vlekken op vleugels
- bruinkleurige rug zonder goudkleurige strepen
- bruin-beige gestreepte poten
- beige ring midden op het bovenste deel van de achterpoot

Aziatische tijgermug (*Aedes albopictus*)

- klein (4-5 mm van kop tot einde achterlijf)
- witte streep op zwarte rug
- puntje van achterpoten volledig wit
- tasters met wit puntje (bij vrouwtjes)

Gelekoortsmug (*Aedes aegypti*)

- klein (4-5 mm van kop tot einde achterlijf)
- liervormig wit streeppatroon op bruine rug
- puntje van achterpoten volledig wit
- tasters met wit puntje (bij vrouwtjes)

**Voor meer info:** *link website ITG/Sciensano*

### 3.2.4.2 Texte français

#### Fiche espèce: *Aedes koreicus*

**NL** pas de nom commun

**EN** pas de nom commun

**FR** pas de nom commun

#### Quelques faits saillants:

- Pique le jour
- Pas agressif
- Assez grand moustique (6-7 mm de la tête à l'extrémité de l'abdomen)

**Calendrier:** de mai à octobre avec un pic en juillet-août

**Origine:** Corée du Sud, Japon, Chine du nord-est et Russie orientale

#### Propagation en Belgique/Europe:

Repéré pour la première fois en Belgique et en Europe en 2008 dans une forêt près d'une zone industrielle à Maasmechelen (province du Limbourg). A nouveau détecté les années suivantes dans la même zone industrielle, ce qui indique que la population s'était implantée. On ne sait pas très bien comment cette espèce est arrivée en Belgique. Bien que la population de Maasmechelen ne se disperse que lentement, des mesures de contrôle ont été effectués en 2019 et 2020 pour empêcher la propagation via le transport routier. *Aedes koreicus* s'est établie en Italie, en Hongrie, en Russie et en Allemagne. Sa progression est moins rapide que celle du moustique japonais (*Aedes japonicus*) et du moustique tigre (*Aedes albopictus*).

<https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/aedes-koreicus-current-known-distribution-may-2020>

#### Habitat et mode de vie:

À l'origine, les femelles d'*Aedes koreicus* pondent leurs œufs dans les creux de rocher et d'arbre riches en matière organique. Pourtant, on les retrouve de plus en plus fréquemment en milieu urbain où elles se sont adaptées à des gîtes larvaires artificiels tels que les citernes d'eau de pluie, les conteneurs métalliques (vieux matériaux de construction rouillés), les pneus de voiture, les vases (au cimetière), les seaux et les égouts. *Aedes koreicus* n'aime pas les climats trop chauds. Leurs œufs survivent à nos hivers (en diapause) tout comme ceux du moustique japonais (*Aedes japonicus*). Ces deux espèces vivent dans le même habitat et peuvent coexister. Les femelles piquent principalement les mammifères, y compris les humains et les petits et grands animaux domestiques. Ils ne peuvent voler que 500 m de manière autonome.

**Vecteur possible:** du virus de l'encéphalite japonaise et du chikungunya, de *Brugia malayi* (le ver filaire de Malaisie), de *Dirofilaria immitis* (le 'ver du cœur' chez les chiens).

### Identification:

- assez grand (6-7 mm de la tête à l'extrémité de l'abdomen)
- rayures dorées sur un thorax brun foncé avec de courtes rayures latérales
- pattes rayées blanc-noir avec pointe des pattes postérieures partiellement blanche
- palpes complètement noirs

### Souvent confondu avec: comparaison de photos

#### Moustique japonais (*Aedes japonicus*)

- difficile à distinguer d'*Aedes koreicus* quand les pattes postérieures manquent
- rayures dorées sur un thorax brun foncé avec de longues rayures latérales
- pointe des pattes postérieures complètement noire

#### Grand moustique annelé (*Culiseta annulata*)

- grand (7-10 mm de la tête à l'extrémité de l'abdomen)
- tâches sur les ailes
- thorax brun sans rayures dorées
- pattes postérieures à rayures brun-beige
- pointe des pattes postérieures partiellement beige
- anneau beige au milieu de la partie supérieure de la patte postérieur

#### Moustique tigre (*Aedes albopictus*)

- petit (4-5 mm de la tête à l'extrémité de l'abdomen)
- ligne blanche sur un thorax noir
- pointe des pattes postérieures complètement blanche
- palpes avec une pointe blanche (chez les femelles)

#### Moustique de la fièvre jaune (*Aedes aegypti*)

- petit (4-5 mm de la tête à l'extrémité de l'abdomen)
- motif rayé blanc en forme de lyre sur un thorax brun
- pointe des pattes postérieures complètement blanche
- palpes avec une pointe blanche (chez les femelles)

**Pour plus d'information:** [lien site web IMT/Sciensano](#)

### 3.3 Identification guideline for citizens

A simplified identification guideline for citizens was made to distinguish mosquitoes from other flies such as chironomid flies (Chironomidae) or large crane flies (Tipulidae) and to identify the exotic species *Aedes albopictus* and *Aedes aegypti*. The identification charts (French and Dutch) are delivered in a separate file (pdf) (Table 1).

### 3.4 Photography guideline for citizens

#### 3.4.1 Nederlandse tekst

**Richtlijnen voor het nemen van een foto van een exotische mug:**



- 1) Als het kan, neem een foto van de levende mug die rust op de muur, een voorwerp of plant.
- 2) Of vang ze:
  - a. Vang ze in een potje en zet ze een tiental minuutjes in de koelkast. Erna is de mug verdoofd en makkelijk te hanteren.
  - b. Sla of knijp de mug niet plat! Eventueel kan een lichte tik met hand of vod ze al immobiel maken.
- 3) Let erop dat volgende belangrijke kenmerken zichtbaar zijn (neem indien nodig meerdere foto's vanuit verschillende posities):
  - a. Het bovenaanzicht van de mug, meer bepaald de rug.
  - b. De achterpoten van de mug (vooral het uiteinde)
  - c. De bovenkant van de kop
- 4) Neem best een foto van recht boven de mug als die nog leeft en ergens op rust.
- 5) Indien dood, neem de poten van de mug vast tussen twee vingers zodat de rug en eventueel achterpoten zichtbaar zijn en neem een foto van het bovenaanzicht.
- 6) Zorg dat de kleuren/patronen goed zichtbaar zijn. Een goede belichting kan helpen (flash/lamp).
- 7) Zorg dat je camera ingezoomd is en de mug een groot deel van de foto in beslag neemt. Je kan desnoods bijknippen.

### Voorbeelden

Aziatische tijgermug (*Aedes albopictus*)



Grote geringde steekmug (*Culiseta annulata*)



*Aedes geniculatus*



### 3.4.2 Texte français

#### Directives pour prendre une photo d'un moustique exotique:

- 1) Si possible photographiez un moustique vivant qui se trouve sur un mur, un objet ou une plante
- 2) Ou piégez-le:
  - a. dans un bocal et mettez-le au réfrigérateur pendant une dizaine de minutes. Il sera étourdi et facile à manipuler.
  - b. Ne pas l'aplatir ou l'écraser! Si nécessaire, donner une petite tape à la main ou avec un chiffon pour l'immobiliser.
- 3) Il est important que les caractéristiques suivantes soient visibles (si nécessaire, prenez plusieurs photos de différents angles de vue) :
  - a. Vue de dessus, en particulier le thorax du moustique
  - b. Les pattes postérieures du moustique (et surtout la pointe)
  - c. Le dessus de la tête du moustique
- 4) Photographiez le moustique de haut s'il est encore vivant et se trouve au repos sur un objet.

- 5) S'il est mort, tenez ses pattes entre deux doigts pour que le thorax, et éventuellement les pattes postérieures, soient visibles. Photographiez-le de haut.
- 6) Assurez-vous que les couleurs /motifs soient clairement visibles. Une bonne exposition peut aider (flash/lampe).
- 7) Assurez-vous que la photo est bien cadrée et que le moustique occupe bien la majeure partie de l'écran. Ajustez le cadrage si nécessaire.

### Exemples

Moustique tigre (*Aedes albopictus*)

Grand moustique annelé (*Culiseta annulata*)

Moustique commun (*Culex pipiens*)

*Aedes geniculatus*

## 3.5 Press template with examples of press stories about the detection of exotic *Aedes* species

### 3.5.1 Nederlandse tekst

#### Persbericht template exotische muggenmonitoring – vondst tijgermuggen, -eitjes of -larven

Inleiding:

- Wanneer, aantal en locatie van vondst vermelden
- Kort probleem en context omschrijven
  - o Tijgermuggen rukken op
- Kort doel project omschrijven
  - o Wetenschappers monitoren exotische muggen om vestiging zo lang mogelijk uit te stellen

Body tekst:

- Omschrijven tijgermug en verspreiding van de mug
  - o Mug kan virussen overdragen
  - o Aziatische roots, verspreidde zich o.a. naar Europa
  - o Bereikt onze gebieden via lucht- en havenverkeer en autoverkeer
- Omschrijven en duiding locatie vondst
  - o Wanneer, aantal en locatie van vondst vermelden, door actieve monitoring of burgerwetenschap
    - Vondst op bandenbedrijf en tuincentra: mug reist mee met importgoederen zoals lucky bamboo-plantjes en tweedehandsautobanden – stilstaand water – eitjes droogteresistent
    - Vondst op autosnelwegparkings: mug reist mee met auto's en vrachtwagens vanuit buurlanden waar de mug al gevestigd is
    - Vondst via burgerwetenschap: wat heeft het lokale onderzoek opgeleverd?
  - o Interpretatie van de vondst
- Belang van monitoring duiden

- Tijgermuggen duiken steeds vaker op in onze gebieden en er zijn al populaties in onze buurlanden
- Monitoring cruciaal om definitieve vestiging zolang mogelijk uit te stellen
- Als mug hier zou kunnen vestigen belangrijk om populaties op te volgen
- Melding en preventie tijgermug door burgers
  - Herkenning tijgermug (wit-zwarte kleine mug, met witte streep op rug en uiteinde van achterpoten wit)
  - Indien een tijgermug gevonden wordt, melden via “link website”
  - Preventie tips om muggen te voorkomen: broedplaatsen verwijderen of ongeschikt maken (“link website”)
- Eindigen met context project (tbd)

Voorbeelden:

- <https://www.itg.be/N/Artikel/tijgermuggeneitjes>
- <https://www.itg.be/N/Artikel/in-2019-opnieuw-tijgermuggen-gespot-in-belgie>
- <https://www.itg.be/N/Artikel/tijgermug-neemt-de-snelweg>
- <https://www.itg.be/N/Artikel/opnieuw-tijgermuggen-in-belgie>

### 3.5.2 Texte français

#### **Modèle d'un communiqué de presse monitoring des moustiques exotiques – repérage de moustiques tigres, d'œufs ou de larves**

Introduction :

- Indiquer le nombre d'insectes/œufs/larves trouvés, où et quand
- Bref aperçu du problème et du contexte
- Description succincte de l'objectif du projet

Les chercheurs surveillent les moustiques exotiques pour pouvoir reporter leur installation le plus longtemps possible.

Corps du texte :

- Le moustique tigre et sa propagation
  - Ce moustique est capable de transmettre des virus
  - Originaire d'Asie, il a pu s'implanter aussi en Europe
  - Atteint nos régions par voie aérienne, routière ou maritime
- Description et de plus amples informations sur l'endroit où les moustiques/œufs/larves ont été repérés
  - Où, quand, quantité ; par surveillance active ou science citoyenne
    - Découverte dans les sociétés de pneus et jardineries : le moustique arrive avec des biens importés tels que les pneus d'occasion et le bambou de la chance – pond ses œufs dans les eaux stagnantes – œufs résistants à la sécheresse
    - Découverte sur les aires d'autoroutes : le moustique voyage en voiture ou en camion revenant des pays voisins où il s'est déjà implanté
    - Découverte grâce à la science citoyenne: quel est le résultat de la recherche locale ?
  - Interprétation de la découverte

- Expliquer l'importance de la surveillance
- Les moustiques tigres sont de plus en plus présents dans nos régions. Il existe déjà des colonies dans certaines régions de nos pays voisins
  - o La surveillance est cruciale pour reporter leur installation le plus longtemps possible
  - o Si le moustique s'installe ici, il faut surveiller les populations
- Alerte et prévention par les citoyens
  - o Identification du moustique tigre (petit moustique noir et blanc, une ligne blanche sur le dos et des rayures blanches sur les pattes)
  - o Si un moustique tigre est repéré, signalez-le via « lien site Web »
  - o Conseils de prévention contre les moustiques : se débarrasser des lieux de reproduction (« site Web de lien »)
- En final : le contexte du projet

Exemples:

- <https://www.itg.be/F/Article/oeuf-moustique-tigre>
- <https://www.itg.be/F/Article/des-moustiques-tigres-de-nouveau-reperes-en-belgique-en-2019>
- <https://www.itg.be/F/Article/le-moustique-tigre-prend-lautoroute>
- <https://www.itg.be/F/Article/des-moustiques-tigres-a-nouveau-reperes-en-belgique>

### 3.6 A ready to use photo collection of the exotic *Aedes* species

Photos of living mosquitoes (eggs, larvae, adults) of the four exotic *Aedes* species and the native mosquito *Culex pipiens* were taken at the ITM insectary by Luc Verhelst and Katrien De Wolf from ITM. Photos of dead, mounted mosquitoes were taken by Adwine Vanslembrouck at RBINS during the MEMO project. Photos of breeding places and monitoring were selected from photos taken during the MEMO project or previous monitoring projects. A folder with all the photos will be delivered separately in January 2021 (Table 1).

## 4 Training materials for public health staff and local partners

### 4.1 MEMO SOP training videos

To create training videos on MEMO SOP's, scripts, including the spoken text, voice over text and description of the film shot, were written. Those video scripts were translated in three languages. A professional filmmaker (Manuel Meurisse) shot and edited the video's. Each training video starts with a short spoken Dutch introduction by one ITM member (Isra Deblauwe and Anna Schneider) and continues with voice over in one of the three languages (English, French and Dutch). Subtitles were added to translate the introduction and make the video understandable without sound. The video on BG-Sentinel and oviposition trapping were recorded in the provincial domain Rivierenhof. The video on larval sampling was recorded in a private garden. Permission for both sites was requested and granted.

The nine videos (video on BG-Sentinel trapping, oviposition trapping and larval sampling in English, French and Dutch) are delivered separately (Table 1).

## 4.2 Power point about data management

The PowerPoint presentation about data management in English is delivered separately. A Dutch and French translation are in preparation and will be delivered in January 2021 (Table 1). As extra training material, we deliver an example of a user manual for the VECMAP® app for the local partners in both Dutch and French.

## 4.3 Posters and videos on the morphological identification of mosquito genera

Three posters with a simplified identification key for mosquito genera were created in power point: one on female mosquitoes, one on larvae and one on eggs. They are available in English, Dutch and French. The keys can be used without the need of a stereomicroscope. The nine posters are delivered separately (Table 1).

Due to the covid-19 measures the videos on the identification of the mosquito genera could not be made as this would mean to come in close contact with the filmmaker. The videos will be prepared in 2021 and will be ready to use during the postponed training workshop (Table 1).

## 5 Training workshop for local staff in public health, Sciensano and Belgian defence

A training workshop was planned on 19 November 2020 for the local staff in public health, Sciensano and Belgian defence with a focus on mosquito trapping techniques and data management (theoretical & practical). Due to the covid-19 measures this workshop was postponed (Table 1). The replacement by an online workshop is difficult because of the practical component which is essential in this workshop. The NEHAP working group agreed to postpone the workshop to 2021.

Below you can find the proposed agenda:

MEMO+ training workshop agenda	
9h30 – 9h35	<b>Introduction</b> – Ruth Müller (ITM, head Entomology Unit)
9h35 – 10h00	<b>The medical importance of exotic <i>Aedes</i> species and the risk for Belgium</b> – Wim Van Bortel
10h00 – 10h30	<b>Introduction to mosquito ecology, morphology and the four main exotic <i>Aedes</i> species</b> – Isra Deblauwe
10h30 – 11h	<b>Interactive demo of mosquito identification</b> – Anna Schneider
11h – 11h15	<i>Break and demonstration of exotic mosquito species</i>
11h15 – 12h	<b>Main mosquito sampling techniques for exotic <i>Aedes</i> species: BG-Sentinel trap, oviposition trap and larval sampling</b> – Isra Deblauwe
12h00 – 12h30	<b>Data management: traceability and demo of data entry via mobile application</b> – Isra Deblauwe
12h30 – 13h15	<i>Lunch</i>
13h15 – 14h45	<b>Practical seminar on mosquito sampling techniques (part 1)</b>
14h45 – 15h00	<i>Break</i>
15h00 – 16h20	<b>Practical seminar on mosquito sampling techniques (part 2)</b>
16h20 – 16h30	<b>Closure</b> - Wim Van Bortel



## 6 References

1. **VectorNet. Mosquito Maps** [<https://www.ecdc.europa.eu/en/disease-vectors/surveillance-and-disease-data/mosquito-maps>]
2. Deblauwe I, Demeulemeester J, De Witte J, Hendy A, Sohler C, Madder M: **Increased detection of *Aedes albopictus* in Belgium: no overwintering yet, but an intervention strategy is still lacking.** *Parasitology Research* 2015, **114**(9):3469-3477.
3. Deblauwe I, De Wolf K, Smits N, Vanslembrouck A, Schneider A, De Witte J, Verlé I, Dekoninck W, De Meyer M, Backeljau T *et al*: **Monitoring of exotic mosquitoes in Belgium (MEMO): Final Report Phase 7 Part 1: MEMO results.** In. Antwerp; 2020: 100.
4. Fischer D, Thomas SM, Neteler M, Tjaden NB, Beierkuhnlein C: **Climatic suitability of *Aedes albopictus* in Europe referring to climate change projections: comparison of mechanistic and correlative niche modelling approaches.** *Euro Surveill* 2014, **19**(6):20696.
5. Cunze S, Kochmann J, Koch LK, Klimpel S: ***Aedes albopictus* and Its Environmental Limits in Europe.** *PLoS One* 2016, **11**(9):e0162116.
6. **Vondsten invasieve exotische muggen** [<https://www.nvwa.nl/onderwerpen/muggen-knutten-en-teken/vondsten>]
7. **MosKeyTool, an interactive identification key for mosquitoes of Euro-Mediterranean.** [[www.medilabsecure.com/moskeytool](http://www.medilabsecure.com/moskeytool).]
8. Becker N, Petric D, Zgomba M, Boase C, Madon M, Dahl C: **Mosquitoes and Their Control.** Heidelberg, Dordrecht, London, New York: Springer; 2010.
9. Vaux AGC, Dallimore T, Cull B, Schaffner F, Strode C, Pflüger V, Murchie AK, Rea I, Newham Z, McGinley L *et al*: **The challenge of invasive mosquito vectors in the U.K. during 2016–2018: a summary of the surveillance and control of *Aedes albopictus*.** *Med Vet Entomol* 2019, **0**(0).
10. Lühken R, Heitmann A, Jansen S, Schmidt-Chanasit J, Börstler J, Werner D, Kampen H, Kuhn C, Pluskota B, Ferstl I *et al*: **Microsatellite typing of *Aedes albopictus* (Diptera: Culicidae) populations from Germany suggests regular introductions.** *Infection, Genetics and Evolution* 2020, **81**:104237.
11. Becker N, Geier M, Balczun C, Bradersen U, Huber K, Kiel E, Kruger A, Lühken R, Orendt C, Plenge-Bonig A *et al*: **Repeated introduction of *Aedes albopictus* into Germany, July to October 2012.** *Parasitology Research* 2013, **112**(4):1787-1790.
12. Eritja R, Palmer JRB, Roiz D, Sanpera-Calbet I, Bartumeus F: **Direct Evidence of Adult *Aedes albopictus* Dispersal by Car.** *Scientific Reports* 2017, **7**(1):14399.
13. Roche B, Léger L, L'Ambert G, Lacour G, Foussadier R, Besnard G, Barré-Cardi H, Simard F, Fontenille D: **The Spread of *Aedes albopictus* in Metropolitan France: Contribution of Environmental Drivers and Human Activities and Predictions for a Near Future.** *PLOS ONE* 2015, **10**(5):e0125600.
14. Roiz D, Wilson AL, Scott TW, Fonseca DM, Jourdain F, Müller P, Velayudhan R, Corbel V: **Integrated *Aedes* management for the control of *Aedes*-borne diseases.** *PLOS Neglected Tropical Diseases* 2018, **12**(12):e0006845.
15. Stroo A: **Bestrijding van de Aziatische bosmug, *Aedes japonicus*, in Lelystad. Plan van Aanpak ten behoeve van overleg gemeente Lelystad.** In., Versie 14082015 edn; 2015: 12.
16. Schaffner F, Versteirt V: **Campagne d'élimination du moustique *Aedes japonicus* en Wallonie, 2015.** In. Zoersel: Avia-GIS; 2015: 21.
17. Flacio E, Engeler L, Tonolla M, Luthy P, Patocchi N: **Strategies of a thirteen year surveillance programme on *Aedes albopictus* (*Stegomyia albopicta*) in southern Switzerland.** *Parasites & Vectors* 2015, **8**:208.



## 7 Annexes

### 7.1 Annex 1: List with the monitored Points of Entry (PoE) in 2020

Type of PoE	Code	Municipality	Province	Latitude	Longitude
<b>Main parking lots at country borders, highways and road axes originating from colonised areas</b>	E1: E411 (A4) Aische-en-Refail	Éghezée	Namur	50,600066	4,7924409
	E4: E40 (A3) Raeren	Raeren	Liège	50,717536	6,117821
	E6: E17 (A14) Marke	Kortrijk	West Flanders	50,799111	3,252428
	E8: E19 (A7) Saint-Ghislain	Saint-Ghislain	Hainaut	50,451261	3,8047735
	P1: E19 (A1) Minderhout	Hoogstraten	Antwerp	51,419970	4,7071449
	P2: E34 (A21) Gierle	Lille	Antwerp	51,291674	4,8719526



## 7.2 Annex 2: urgent notification sheet (15 September 2020)



### Monitoring des moustiques exotiques en Belgique



INSTITUTE  
OF TROPICAL  
MEDICINE  
ANTWERP



museum



AFRICA  
museum

### Nouvelle observation d'une espèce de moustique exotique en Belgique faite dans le cadre du projet MEMO

**Date de la déclaration**

15 septembre 2020

**Personne de contact (observateur)**

Nom de la personne: Isra Deblauwe

Affiliation: Institut de Médecine Tropicale, Anvers

**LIEU d'interception (Figure 1)**

Nom: Parking lot Aische-en-Refail E411 (A4)

Adresse: Aire d'Aische-en-Refail (5310, Eghezee)

**DÉTAILS de l'interception**

Nombre de spécimens par phase de vie: 9 œufs

Identification de l'espèce: *Aedes albopictus*

Méthode d'identification: morphologie (des larves des œufs éclos)

Type de piégeage: piège pondoir

Code du piège: O433

Date de début du piégeage: 10 août 2020

Date de fin du piégeage: 7 septembre 2020

Coordonnée du piège: 50.600581, 4.792653



# CARTE indiquant le lieu de l'observation

Code du site: E1

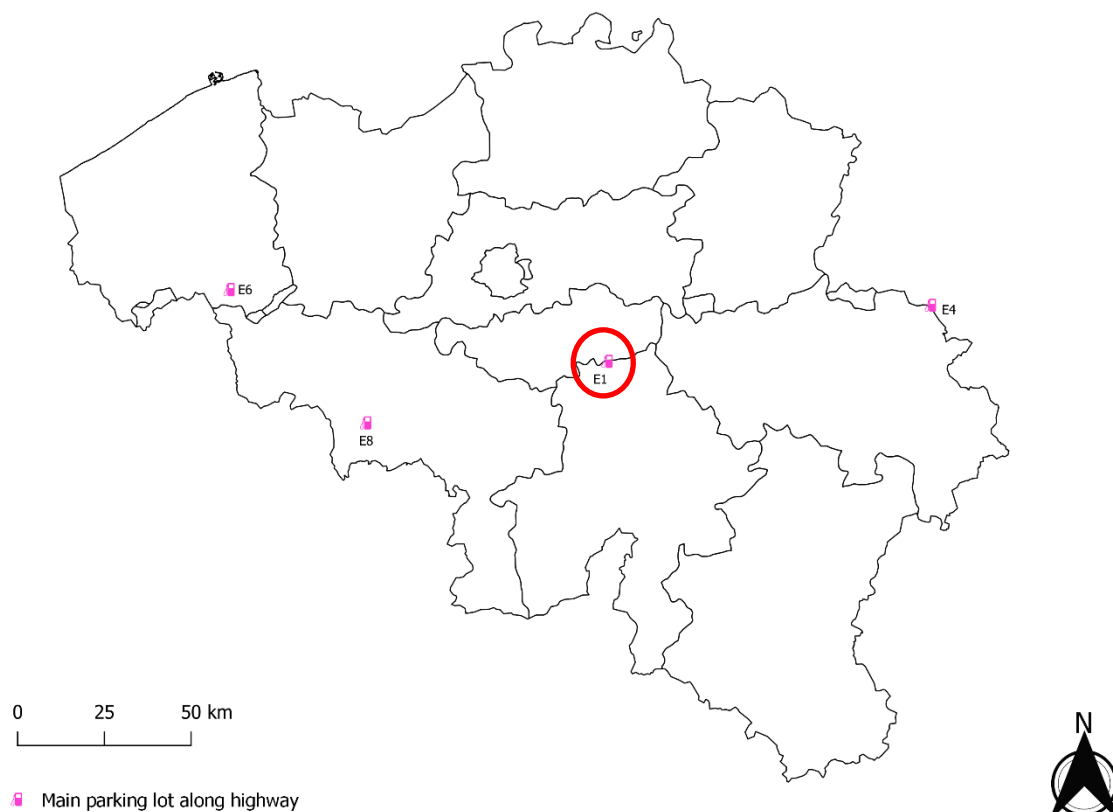


Figure 1: Carte de la Belgique avec les points d'entrée surveillés (PoE) dans le cadre du projet MEMO+ en 2020.



**Figure 2: Monitoring sur le PoE E1 (Aische-en-Refail) en 2020: positions des dix pièges pondoires avec indication du piège pondoire (O433) positif entre le 10 août et 7 septembre 2020 pour *Aedes albopictus*.**



**Figure 3: Position du piège pondoire positif, O433.**

### Interprétation de l'observation

L'aire d'Aische-en-Refail (E1), est située sur l'autoroute E411 (A4) venant d'une zone en France (Bas-Rhin, Lyon) ou en Allemagne (Alsace, Baden-Württemberg) colonisée par *Aedes albopictus*. Le PoE E1 est le premier aire après l'aire de Wanlin (E5) qui était positif pour *Ae. albopictus* en 2018 et 2019. Grâce à sa bonne infrastructure (restaurant, douche, station-service), l'aire d'Aische-en-Refail (E1) est un lieu de repos important pour les automobilistes (touristes) et camionneurs.

Le parking est situé dans une zone rural, entourée de champs avec peu de gîtes larvaires potentiels.

Sur le site 10 pièges pondoires sont opérationnels depuis 10 août 2020. Un de ces pièges (O433) était positif pour des œufs d'*Aedes albopictus* (le moustique tigre) pendant l'échantillonnage du 10 août au 7 septembre 2020 (**Figure 2 & Figure 3**). Cette observation confirme que l'importation d'*Ae. albopictus* par le trafic routier continue en 2020.

À la suite de cette découverte, selon les directives, nous avons effectué un échantillonnage larvaire supplémentaire le 14 septembre 2020. Au total 31 puits d'égouts, deux conteneurs en plastique et un en métal, deux bâches en plastique et des bouteilles en verre sont inspectés. On n'a pas trouvé des larves d'*Ae. albopictus*, seulement des moustiques indigènes du genre *Culex* et *Culiseta*.

### Option de gestion

Une campagne de lutte anti-moustique est recommandée si vite que possible. Les méthodes recommandées sont l'élimination des gîtes larvaires sur le parking et dans les alentours (par exemple, nettoyage des déchets) et l'utilisation des larvicides dans les gîtes qui ne peuvent pas être éliminés (par exemple, les puits d'égouts) (voir plan de lutte des Pays-Bas [15], de Natoye [16] et de Suisse [17]).



## 7.3 Annex 3: List of outputs and ad hoc deliverables

### 7.3.1 Scientific and press output

- **Presentations at meetings**
  - Deblauwe I: **Overview of the MEMO monitoring results in the Belgian context since 2000**. In: *Vaccinator meeting ITM*. Online Zoom meeting, Antwerp; 2020.
- **Press and other communication**
  - Press release on 10 October and 3 November 2020. Malaria cases Kampenhout (<https://www.itg.be/E/Article/kampenhout-malaria-research>) & (<https://www.itg.be/E/Article/no-mosquitoes-with-malaria>). In response to the press releases different interviews were given and press articles are published.
  - Interview with Isra Deblauwe in magazine 'Humo': « Covid-19 zal altijd blijven smeulen net zoals de mazelen opduiken waar niet goed wordt gevaccineerd ». In December 2020.
  - Interview with Isra Deblauwe in magazine 'Dag Allemaal': « De komst van de tijgermug kunnen we niet meer tegenhouden, alleen nog vertragen ». In December 2020.
  - Interview with Isra Deblauwe in newspaper 'Het Nieuwsblad': « Er is leven na corona. Helaas ». 1 December 2020.
  - Interview with Isra Deblauwe in newspaper 'Gazet van Antwerpen': «Antwerps Tropisch Instituut: "We moeten ons nu voorbereiden op de virussen van de toekomst"». 5 December 2020.
  - Documentary 'Besmet' about ITM with second episode on 7 December 2020 partly about exotic mosquito monitoring in Belgium (MEMO project).
  - Press release on 7 December 2020. Results MEMO+ 2020. (<https://www.itg.be/E/Article/eggs-tiger-mosquito>). In response to the press release different interviews were given and press articles are published.

### 7.3.2 Ad hoc deliverables

- **VectorNet**
  - Since July 2020, Isra Deblauwe is member of the VectorNet Entomological Network. Following this membership, two questionnaires of VectorNet for ECDC/EFSA were filled in:
    - Spatially mapping the recent history of vector surveillance activities for each of four vector groups (ticks, *Culicoides*, mosquitoes and sand flies) (August-September 2020)
    - Overview of legal framework and governance of vector surveillance and control (October – November 2020)
  - On 10 December 2020 the EMS detections of 2019 and 2020 were submitted to VectorNet.
- **Ad hoc questions by email:**
  - Parliamentary question regarding malaria cases in Kampenhout on 26 October 2020.

