Vespa-Watch: Invasiemonitoring van de Aziatische hoornaar met hobbyimkers en het publiek

Eindrapport in het kader van de oproep Citizen Science van het Departement Economie, Wetenschap en Innovatie (EWI) van december 2017

Karel Schoonvaere, Dries Laget, Tim Adriaens, Peter Desmet, Valérie Villers, Dirk de Graaf

Auteurs:

Karel Schoonvaere, Dries Laget, Valérie Villers, Dirk de Graaf
Honeybee Valley, Universiteit Gent

Tim Adriaens, Peter Desmet
Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek

Honeybee Valley (www.honeybeevalley.eu) is een samenwerkingsplatform tussen wetenschappers, imkersverenigingen, overheidsinstanties en landbouworganisaties ingebed in de Universiteit Gent. Honeybee Valley wil het probleem van de bijensterfte aanpakken door samenwerking met diverse partners.

Het INBO is het onafhankelijk onderzoeksinstituut van de Vlaamse overheid dat via toegepast wetenschappelijk onderzoek, data- en kennisontsluiting het biodiversiteitsbeleid en -beheer onderbouwt en evalueert.

Vestiging:

Universiteit Gent, Honeybee Valley
Krijgslaan 281 S33
B-9000 Gent
www.honeybeevalley.eu

INBO Herman Teirlinckgebouw
Havenlaan 88 bus 73
B-1000 Brussel
www.inbo.be

e-mail:

dries.laget@ugent.be
tim.adriaens@inbo.be

Wijze van citeren:

Schoonvaere, K., Laget, D., Adriaens, T., Desmet, P., Villers, V., de Graaf, D. (2020). Vespa-Watch: Invasiemonitoring van de Aziatische hoornaar met hobbyimkers en het publiek. Eindrapport in het kader van de oproep Citizen Science van het Departement Economie, Wetenschap en Innovatie (EWI) van december 2017. Honeybee Valley en Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, Brussel.
DOI: doi.org/10.21436/inbor.19019045

D/2020/3241/259

Rapporten van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek 2020 (39)

ISSN: 1782-9054

Verantwoordelijke uitgever:

Maurice Hoffmann

Foto cover:

Dries Laget

Dit onderzoek werd uitgevoerd met financiële steun van:

Departement Economie, Wetenschap en Innovatie (EWI).

VESPA-WATCH: INVASIEMONITORING VAN DE AZIATISCHE HOORNAAR MET HOBBYIMKERS EN HET PUBLIEKTITEL RAPPORT

**Eindrapport in het kader van de oproep Citizen
Science van het Departement Economie,
Wetenschap en Innovatie (EWI) van december 2017**

Karel Schoonvaere, Dries Laget, Tim Adriaens, Peter Desmet, Valérie Villers en
Dirk de Graaf

doi.org/10.21436/inbor.19019045
HBV INBO UGent

Dankwoord/Voorwoord

Dankzij financiële ondersteuning van de Vlaamse Overheid (Departement Economie, Wetenschap & Innovatie) konden Honeybee Valley en het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek (INBO) zich anderhalf jaar inzetten om de invasie van de Aziatische hoornaar op te volgen en het beheer ervan te ondersteunen. Het Vespa-Watch project zette een performant meldpunt op, met een snelle-respons keten van melding en validatie van waarnemingen tot de registratie van bestrijding van nesten van de Aziatische hoornaar. Zoals elk burgerwetenschappelijk project was Vespa-Watch in grote mate afhankelijk van vrijwilligers. Het aansturen en ondersteunen van dit netwerk vergde veel energie, maar het waren vooral de burgers die een onaflatend enthousiasme vertoonden. Imkers, natuurliefhebbers en liefhebbers van techniek vonden elkaar in de gemeenschappelijke strijd tegen de Aziatische hoornaar. Dat ook na afloop van de projectfinanciering de opsporing van nesten onverminderd doorging bewijst dat een gemotiveerde groep vrijwilligers de echte motor waren in dit Citizen Science-project. Het zijn ook de vrijwilligers die er met hun ervaringen en ideeën voor gezorgd hebben dat Vlaanderen grote stappen zette in de strijd tegen deze invasieve exoot. Zowel het kennisniveau over hoornaars als het bewustzijn over de exotenproblematiek zijn bij de diverse doelgroepen toegenomen tijdens het project: onderzoekers, maar ook imkers, brandweer, beleidsmakers en het grote publiek.

Imkers staan in de frontlinie en wachten bang af tot de hoornaar ook bij hen in de buurt wordt waargenomen. Sinds de eerste meldingen in 2017 zijn imkers en imkersbonden in de weer om mee de kennis rond de Aziatische hoornaar te verspreiden. Over gans Vlaanderen werden door Vespa-Watch lezingen georganiseerd met en voor imkersbonden. Bij meldingen van hoornaars aan een bijenkast, gingen imkers uit de buurt samen op pad om het nest op te sporen. We wensen dan ook alle imkers en hun verenigingen te bedanken voor hun inzet en de samenwerking.

De eerste nesten in 2017 werden verdelgd in samenwerking met het Waalse CRA-W. Maar al snel stonden verschillende brandweerzones klaar om mee de strijd aan te gaan. Er werden binnen de brandweer opleidingen georganiseerd zodat de ploegen die instonden voor wespenverdelging op de hoogte waren van deze nieuwe wespensort, en van de specifieke bestrijdingstechnieken. In 2018 werd vanuit de brandweer materiaal aangekocht om nesten te kunnen verdelgen en sindsdien zijn er veel korpsen bereid om extra moeite te doen om nesten efficiënt en volledig te neutraliseren. In een periode waarin de brandweer overstelpt wordt door niet-dringende vragen en zich afvraagt of wespenverdelging wel tot hun takenpakket behoort, is het extra fijn om te merken dat ook bij de brandweer heel wat enthousiastelingen rondlopen die het gemeenschappelijk belang boven hun eigen vrije tijd plaatsen.

Een bijzondere dankjewel gaat uit naar Michel de Proft (CRA-W), Dominique Soete (Zuidwestdrones), Daan Delva, Kpt. Rob Nachtergaele (Brandweertzone Midwest) en de leden van de werkgroep Aziatische hoornaar: wijlen Lt. Philip Recour, Mark Depaepe, Franck Bolle, Nick Brioul, Ruben Dejonckheere, Hans De Blauwe, Sgt. Nico De Craene, Pieter Derveaux, Jo Martens, Wouter Moonens, Jan Pauwels en Sgt. Bas Verniest. Zonder hun continue opvolging en steun voor de bestrijding van Aziatische hoornaar was de invasie ongetwijfeld veel sneller gegaan. Veel dank aan Frieda Van Roy (VUB) voor haar enthousiaste bijdrage aan de inventarisatie van de nesten en aan de bijenwerkgroep Aculea (Natuurpunt) voor het organiseren van de klimopblitzen. Tenslotte zetten we de land- en tuinbouwscholen, blitzers en alle betrokken imkers graag in de verf voor hun bijdrage aan de monitoring of zoekacties naar nesten.

Ook andere Europese lidstaten worstelen met de invasie van Aziatische hoornaar en in vele landen lopen specifieke projecten. We wensen deze projecten dan ook hartelijk te bedanken voor de kennisuitwisseling: Simone Lioy (Life StopVespa, Italië), Alastair Christie (Asian Hornet Coordinator, Jersey), Olaf Booy (GB Non-Native Species Secretariat), Mike Brown (UK, APHA), Quentin Rome (Muséum national d'Histoire naturelle) en vele anderen.

Samenvatting

Vespa-Watch had als doel imkers en burgers mee de invasie van de Aziatische hoornaar te laten monitoren en de alertheid voor deze nieuwe bedreiging voor bijen, insecten en mensen te verhogen. Een belangrijke tool hierin was het meldportaal [vespawatch.be](https://www.vespawatch.be). Deze werd uitgebouwd door het IT-team van het Instituut voor Natuur- en bosonderzoek en gelanceerd op 22/05/2019. Vanaf deze datum werden alle melders van vermoedelijke Aziatische hoornaars naar dit platform verwezen. Bij een melding is het noodzakelijk een foto toe te voegen. Zo kan er vaak heel snel overgegaan worden tot een juiste identificatie. Dit gebeurt via het *iNaturalist*-platform. Opnieuw een Citizen-Science project waarbij vrijwilligers de waarnemingen op naam brengen en meldingen verifiëren. Dagelijks worden de meldingen op [vespawatch.be](https://www.vespawatch.be) gesynchroniseerd met *iNaturalist*. In 2018 werden zo 205 geverifieerde individuen en 42 nesten gemeld. In 2019 werden er respectievelijk 137 en 34 gemeld. In 2020 zullen deze getallen ruimschoots worden overschreden.

Met 67 persartikels in 2018 en 19 in 2019 kunnen we stellen dat de problematiek van de Aziatische hoornaar bekend geraakt is bij het grote publiek. Bij communicatie met de pers werd telkens vespawatch.be in de kijker gezet. Ook werd erover gewaakt dat steeds correcte informatie en beeldmateriaal naar buiten kwam. Het blijft immers belangrijk dat de burger heel alert is aangaande de Aziatische hoornaar, en niet zomaar elk dreigend insect gaat doden. Het verschil aantonen met de inheemse Europese hoornaar, die erg nuttig is en een concurrent vormt van de Aziatische hoornaar, was in de communicatie van primair belang.

Imkers waren voor de aanvang van Vespa-Watch reeds heel alert. De nestverdelgingen in 2017 zijn in de communicatiekanalen van imkers veelvuldig verspreid (Nieuwsflitsen van Honeybee Valley, imkerstijdschriften, imkerfora...). De honger naar deskundige uitleg was dan ook groot en in de looptijd van het project werden 30 lezingen gegeven voor imkersbonden. Een duizendtal imkers werd zo rechtstreeks van de juiste informatie voorzien.

De brandweer was een belangrijke partner van Vespa-Watch aangezien zij instonden voor het merendeel van de verdelgingen. Van in het begin werd contact gezocht met de verschillende zones en werden communicatieacties opgezet. Er werd meegeschreven aan de wespenfolders van Zone1 (Brugge) en Zone Centrum (Gent) en er werd advies gegeven over aangepast beschermingsmateriaal. Regionaal werd in zomer 2018 nazicht gedaan op de Safety Alert aangaande oogbescherming tijdens bestrijding van Aziatische hoornaar nesten. Gelijktijdig werd meegewerkt aan de opleidingen “Voorlopige procedure Aziatische hoornaar” en “Specialist Aziatische hoornaar” die over heel Vlaanderen werden gegeven via het Kenniscentrum Binnenlandse Zaken. Tenslotte werd de problematiek van de invasie en bestrijding toegelicht aan het overkoepelende netwerk Operaties op 19 september 2018.

In kader van het Citizen Science-project werden 35 Arnia-systemen geïnstalleerd bij imkers. Deze registreren parameters zoals gewicht van de bijenkast, temperatuur binnen en buiten de kast, vochtigheid in de kast... Een geluidssensor aan de vliegopening zou ook de akoestische detectie van de Aziatische hoornaar moeten mogelijk maken. Dit bleek echter niet op punt te staan en helaas heeft Arnia dit tot op heden nog niet operationeel gekregen.

De dagelijkse metingen vormden voor de deelnemende imkers een nieuwe manier om naar hun bijen te kijken. Imkers konden heel gedetailleerd zien hoe de kast evolueert, zonder deze te moeten openen. Drie educatieve bijenstanden en vijf Land- en Tuinbouwscholen installeerden ook een meetsysteem. Bij hen werden ook leerlingen en bezoekers betrokken bij exploratie van de gegenereerde data. Doorheen het project volgde Honeybee Valley alle metingen mee op en publiceerde vijf rapporten met de conclusies die konden getrokken worden.

Aanbevelingen voor beheer en/of beleid

Het project Vespa-Watch werd met een relatief beperkt budget opgezet om de vinger aan de pols te houden van de invasie van de Aziatische hoornaar in Vlaanderen. Het project heeft heel wat kennis opgeleverd rond de soort, haar ecologie en invasiedynamiek. Het toont ook aan dat het inzetten van burgers voor de surveillance van een invasief insect allerlei voordelen oplevert, met vooral informatieverstrekking en bewustzijnsvorming rond de exoten problematiek en de bescherming van bestuivingsdiensten en insecten algemeen. Op basis van de ervaringen in dit project kunnen we een aantal aanbevelingen formuleren voor een post-Vespa-Watch aanpak van de Aziatische hoornaar en haar impact in Vlaanderen.

- Het continuëren van een centraal portaal voor meldingen en validatie van meldingen. Dit vergt naast het onderhouden van een digitaal meldportaal vooral het blijvend onderhouden en aansturen van het netwerk van burgerwetenschappers via gerichte activiteiten, feedback naar vrijwilligers enz.
- Imkers dienen hierbij in het bijzonder blijvend betrokken te worden omdat ze als verklikkers fungeren voor nesten van Aziatische hoornaars. Doordat hun eigen bijenvolken ten prooi (kunnen) vallen, zijn ze extra gemotiveerd om nesten op te sporen.
- Uit de ervaringen van Vespa-Watch blijkt duidelijk dat melders van hoornaars hun motivatie vooral vinden in een beheerrespons die op hun melding volgt.
- Hiervoor is een structureel beheerprogramma met een duidelijke beheerdoelstelling nodig. Dit moet onderbouwd worden met goede wetenschappelijke gegevens over de soort en haar beheer. Zoals voor andere invasieve exoten vergt een bestrijdingsprogramma voor Aziatische hoornaar:
 - een budget voor bestrijdingsacties;
 - het verderzetten van de huidige surveillance inspanningen en monitoring;
 - het actief aansturen van het beheer, en dit zo eenduidig mogelijk maken. Momenteel is het beheer in Vlaanderen een lappendeken;
 - het vastleggen van beheerdoelstellingen, coördinatie, methodes en lijnen van verantwoordelijkheid in een beheerregeling.
- De Aziatische hoornaar vormt een bedreiging voor de honingbij en de daarmee gepaard gaande bestuivingsdiensten. Ook de biodiversiteit komt onder druk te staan door de hoeveelheid prooidieren die één nest per jaar verorbert. En tot slot is er een probleem met de civiele veiligheid indien nesten zich in de omgeving van menselijke activiteit bevinden. De strijd tegen de Aziatische hoornaar dient vanuit deze drie beleidsdomeinen gemeenschappelijk gevoerd te worden. Met de snelle opmars die we momenteel zien gebeuren is een drastische en over heel Vlaanderen gecoördineerde actie noodzakelijk.
- Vlaanderen vormt momenteel de noordelijke frontlijn van de invasie van de Aziatische hoornaar. Er zijn bovendien aanwijzingen van inteelt, waardoor de populatie verzwakt. Twee redenen om niet te talmen, door te gaan op de ingeslagen weg en pertinent te bestrijden.

Inhoudstafel

////////////////////////////////////

Lijst van figuren

Figuur 1: Bovenaanzicht van vier hoornaar soorten op relatieve grootte van klein naar groot. De Aziatische hoornaar (<i>V. velutina</i>) is een kleine soort die vaak wordt verward met de Europese hoornaar (<i>V. crabro</i>) en de Aziatische reuzenhoornaar (<i>V. mandarinia</i>). Enkel de Aziatische en Europese hoornaar komen in België voor.	13
Figuur 2: Verwantschapsboom van de sociale plooiwesp (Vespididae) en aantal soorten die in België voorkomen. Hoornaars, kortkopwespen en langkopwespen vormen samen de onderfamilie Vespinae of papierwespen. De veldwespen vallen daarbuiten. Figuur overgenomen en aangepast van Martin 2017.	14
Figuur 3: Onderscheidende kenmerken tussen de Aziatische en Europese hoornaar. De kop, borststuk, achterlijf en poten vertonen bij de Aziatische hoornaar geen roodbruine kleur. Het achterlijf van de Aziatische hoornaar is bijna volledig zwart met één enkele brede gele band. De poten zijn zwart met gele tipjes, terwijl die van de Europese hoornaar volledig roodbruin zijn. Doorgaans zijn Aziatische hoornaars een halve centimeter kleiner dan Europese hoornaars.	15
Figuur 4: De wespen-, bijen-, en vliegensoorten die het meest verward worden met de Aziatische hoornaar. (1) honingbij, (2) Duitse wesp, (3) Aziatische hoornaar, (4) Europese hoornaar, (5) oriëntaalse hoornaar, (6) Aziatische reuzenhoornaar, (7) Franse veldwesp, (8) gewone wesp, (9) stadsreus, (10) aardhommel, (11) blauwzwarte houtbij, (12) reuzenhoutwesp.	15
Figuur 5: Voorbeelden van wespennesten. (a) Franse veldwesp, (b) gewone wesp embryonaal stadium, (c) middelste wesp embryonaal stadium, (d) Europese hoornaar, (e) Aziatische hoornaar primair stadium, (f) Aziatische hoornaar verhuisd secundair stadium. Foto's van Steven Falck, Gino Verhas, Philippe Minique, Patrick Vandenbranden, Mathijs Segers en Ovillegas.	17
Figuur 6: Voorbeelden van wespennesten. Embryonale en primaire nesten van de Aziatische hoornaar in een tuinhuis (a), een struik (b), een klimophaag (c) en vogelhuisje (d). Een uitgegroeid primair nest in een schuur (e) en een verhuisd secundair nest in een boomtop (f). Nesten van de Europese hoornaar (g) en middelste wesp (h). Foto's van K. Roelens, W. Nuiten, E. Duran, B. Van Canneyt, Lt. Ph. Recour, D. Soete, M. Collumbien en K. Karpinska.	17
Figuur 7: Schematische voorstelling van de levenscyclus van de Aziatische hoornaar. Van buiten naar binnen zijn de maanden, seizoenen, de zes fasen (OSECPR: Overwintering-Solitaire-Embryonaal- Coöperatief-Polyethisch-Reproductie), het type nest en de geslachten (nieuwe koningin, stichtende koningin, werkster en dar).	18
Figuur 8: Het prooispectrum van de Aziatische hoornaar in drie types omgevingen. In stedelijke omgeving (cfr. CLC 1) bestaat 66% van het dieet uit bijen met honingbijen als hoofdcomponent. In landelijke omgeving (CLC 2) zijn bijen en tweevleugeligen (vliegen en muggen) de belangrijkste bronnen. In bosrijk gebied (CLC 3) stijgt het aandeel wespen met sociale wespen als hoofdcomponent. Figuur overgenomen uit powerpoint MNHN oorspronkelijk uit Villemant et al. 2011.	21
Figuur 9: Aziatische hoornaar jagend bij een bijenkorf volgens het typische <i>bee-hawking</i> gedrag. iNaturalist ID 32059173, 18170816 en 34312672. Foto rechtsonder: Simon Lioy, Italië, 2018.	22
Figuur 10: De eerste waarnemingen van de Aziatische hoornaar in de provincies Antwerpen, Limburg en Vlaams-Brabant. v.l.n.r. Antwerpen (Mortsel, 15/08/18), Limburg (Opglabbeek, 21/08/18) en Vlaams-Brabant (Sint-Pieters-Leeuw, 18/09/18). foto's door imker Hugo Thone, imker Hugo Geerkens en Alain Marechal.	31
Figuur 11: Gevalideerde meldingen van de Aziatische hoornaar cumulatief in kaart gebracht voor drie opeenvolgende jaren. Nesten zijn ingekleurd als groene cirkels, individuen als oranje	

////////////////////////////////////

cirkels. Naast de zuidelijke regio van West-Vlaanderen valt een hogere concentratie op in steden zoals Kortrijk, Roeselare en Gent. 31

Figuur 12: Schematisch overzicht van de communicatie boodschappen die centraal stonden in het Vespa-Watch project. 33

Figuur 13: Educatief materiaal gebruikt tijdens het Vespa-Watch project. Links: een demonstratiebox met gepinde insecten incl. Aziatische hoornaar en de belangrijkste lookalikes. Met dank aan Karel Gheysens voor het uitlenen van de sociale wespen. Rechts: opgezet secundair nest van de Aziatische hoornaar. Een venster is uitgesneden om de raatstructuur en juveniele ontwikkelingsstadia te kunnen zien. 35

Figuur 14: Screenshot van de tweetactiviteit naar aanleiding van de lancering van het meldingsplatform vespawatch.be (datum van screenshot: 4 juni 2019). 38

Figuur 15: Infographic van Scivil voor de expo Iedereen Onderzoeker in De Krook in Gent. 40

Figuur 16: Datastroom van de gegevens van www.vespawatch.be. Waarnemingen kunnen gerapporteerd worden via vespawatch.be of iNaturalist.org, waarna ze door de *iNaturalist* gemeenschap worden gevalideerd. Gevalideerde waarnemingen (alle soorten) worden als open data gepubliceerd op de Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Gevalideerde waarnemingen van *Vespa velutina* in België worden opgehaald door vespawatch.be, waar bestrijders nieuwe nesten te zien krijgen en beheersacties kunnen registreren. 42

Figuur 17: Screenshots van de actuele invasie monitoring op de homepage van www.vespawatch.be. Links: meldingen tot aan de start van het Vespa-Watch project. Rechts: meldingen tot aan het einde van het project. Meldingen van individuen zijn weergegeven in oranje. 43

Figuur 18: Het preselectiemenu dat het meldformulier van de webapplicatie vooraf gaat. Dit menu gidt de waarnemer in de soortbepaling van de eigen waarneming. In geval van hommels en de twee meest voorkomende kortkopwespen (gewone en Duitse wesp) werd niet de soort, maar het genus opgenomen. Elke soort of soortgroep werd voorgesteld met een duidelijke foto van het insect en een beknopte beschrijving van de belangrijkste uiterlijke kenmerken. 44

Figuur 19: Waarnemingsfrequentie van individuen (links) en nesten (rechts) doorheen het jaar. De datum is die van waarneming en niet van de melding. In geval van de individuen werd een opdeling gemaakt in geslacht op basis van gedrag of bewijsmateriaal. 47

Figuur 20: Evolutie van de graad van herkenning (als % gevalideerde waarnemingen) per maand. 48

Figuur 21: Screenshot van de ingevoerde soorten in het *iNaturalist* profiel van Vespa-Watch. 50

Figuur 22: Enkele meldingen van deelnemers van het project en voorbeelden van Aziatische hoornaars foeragerend op zoetstof, water en houtvezels. *iNaturalist* ID – a: 32594317 – b: 18426028 – c: 18426082 – d: 33316130 – e: 25635179 – f: 25621189 – g: 18426000 – h: 32960551 – i: 32960470 – j: 18426004 – k: 18426045 – l: 18426010 – m: 18426041 – n: 17738312 – o: 18426036. 54

Figuur 23: Verspreiding van de 35 *Arnia* systemen in Vlaanderen. Voor hobby imkers (blauw) werden deelnemers geselecteerd onder de imkersbonden die actief zijn in de zuidelijke regio West- en Oost-Vlaanderen (bruine zone). In dit gebied vallen alle waarnemingen van de Aziatische hoornaars in 2017. Op dat moment werd uitgegaan van een geringe uitbreiding van de invasie in deze provincies. Vijf systemen werden geïnstalleerd op bijenkasten verbonden aan een land- en tuinbouwschool (ster). Drie systemen werden geïnstalleerd op educatieve bijenstanden (kruis). Systemen waren operationeel tijdens het Vespa-Watch project van 15/08/2018 tot 31/10/2019. 56

Figuur 24: Montage en installatie van een *Arnia*-systeem. Links: leerlingen 5TSO van het VITO (Hoogstraten) monteren hun gloednieuwe *Arnia*-weegschaal waarmee ze één van de drie bijenkasten zullen opvolgen in de les. Rechts: het *Arnia*-systeem geïnstalleerd onder de middelste bijenkast in de bijenstand van de school de Wijnpers (Leuven). 56

Lijst van tabellen

Tabel 1: De 10 gevalideerde meldingen van Aziatische hoornaars in Vlaanderen vóór de start Vespa-Watch project (1 juni 2018).	24
Tabel 2: Aantal unieke waarnemingen van de Aziatische hoornaar (individu – nest) per jaar en provincie tot en met 2019. De eerste waarneming was een verlaten nest in Poperinge gemeld op 4/2/2017 maar actief in 2016.	30
Tabel 3: Vespa-Watch communicatieplan m.b.t. doelgroepen en communicatiemiddelen opgesteld aan de start van het project.	32
Tabel 4: De tien Newsflashes die vanuit Honeybee Valley werden uitgestuurd gedurende het Vespa-Watch project.	34
Tabel 5: Overzicht van lezingen aan imkers met specifiek onderwerp de Aziatische hoornaar. Lesgevers waren Karel Schoonvaere (KS), Tim Adriaens (TA) en Dries Laget (DL). Daarenboven gaf Daan Delva ook nog 12 lezingen aan imkersbonden in Borgloon, Mortsel, Ingelmunster, Wilsele, Poperinge, Deerlijk, Veurne, Roeselare, Everberg, Avelgem, Bekkevoort en Gent.	35
Tabel 6: De 3.646 meldingen in Vlaanderen ingestuurd via de drie belangrijkste meldkanalen. Het aantal gevalideerde meldingen staat tussen haakjes en bedraagt 659 meldingen in totaal. Bemerk dat deze cijfers ook dubbele waarnemingen bevatten en bijgevolg niet representatief zijn voor de toename van de soort. Opmerking: in de cijfers voor waarnemingen.be werden 110 dubbele waarnemingen (door Frieda Van Roy en Karel Schoonvaere) weggelaten.	46
Tabel 7: De 10 taxa met het meeste aantal meldingen. “Overig” groepeerde 75 taxa met minder dan 17 meldingen.	47
Tabel 8: Overzicht van de gedragsopties voor Aziatische hoornaar (AzH) meldingen en alle meldingen.	52
Tabel 9: Datum, locatie, aantal deelnemers en korte beschrijving van de zes klimopblitzen.	59
Tabel 10: Dier- en plantensoorten geregistreerd tijdens zes klimop-bioblitzen op klimop of sneeuwbes (links) of elders (rechts).	63
Tabel 11: Zoekacties naar nesten begeleid of opgevolgd door Vespa-Watch.	65
Tabel 12: Lineaire afstand tussen de bijenstand en het nest van Aziatische hoornaars van waaruit aanvallen op de stand gebeurden. De code van acht cijfers is de waarneming ID op www.inaturalist.org	68
Tabel 13: Aantal waargenomen nesten per maand en uitgezet in functie van de afstand van het nest tot de begane grond. Cijfers beperken zich tot waarnemingen in Vlaanderen.	69
Tabel 14: Frequentie van het voorkomen van nesten in verschillende omgevingen. Cijfers beperken zich tot waarnemingen in Vlaanderen.	70
Tabel 15: Volledige inventarisatie van secundaire nesten Aziatische hoornaar. Koninginnen (F) werden onderscheiden van werksters (f) op basis van fenologie, vleugelbasis afstand ($F > 4,5$ mm) of gewicht (Pérez-de-Heredia et al. 2017). Mannetjes (M) werden onderscheiden van vrouwtjes op basis van morfologische kenmerken. Primaire nesten werden geïdentificeerd op basis van de slordige bouw van de eerste broedraat (Rome et al. 2015).	71
Tabel 16: Gedeeltelijke inventarisatie van nesten. Voor beschrijving zie Figuur 15. Telling geslachten op basis van hoornaars die uit het nest vielen tijdens de verdelging.	72
Tabel 17: Rapporten die werden uitgebracht op basis van de data gegenereerd door 35 Arnia-systemen.	74

Inleiding

De kennis over de ecologie en impact van de Aziatische hoornaar in Europa is in de laatste tien jaar sterk toegenomen. Ondertussen zijn meer dan 100 wetenschappelijke publicaties over dit onderwerp verschenen. Dit rapport beoogt het bijbrengen van de basis biologie en ecologie van de Aziatische hoornaar aangevuld met de belangrijkste inzichten op vlak van invasie en impact van de soort. In een eerste rubriek komen de herkenning, levenscyclus, basisbehoeften en gedrag van de Aziatische hoornaar aan bod. In een tweede rubriek wordt de invasie historiek in Europa en België beknopt toegelicht, met cijfers over de invasie in Vlaanderen van voor en tijdens dit project. In een derde rubriek worden de impact, bestrijding en beheerdoelen in het kader van de Europese verordening ingeleid. De vierde en laatste rubriek gaat over de burgerwetenschappelijke aspecten en de doelstellingen van Vespa-Watch als burgerwetenschappelijk project.

////////////////////////////////////

1.1 TAXONOMIE

Vespa velutina

V. orientalis

V. crabro

V. mandarinia

De term “wesp” wordt in de taxonomie gebruikt voor een zeer diverse groep insecten. De plooiwesp maken hier slechts een klein deel van uit. Bovendien houden de meeste soorten plooiwesp er een solitaire levenswijze op na zoals muurwesp (*Ancistrocerus*, 13 soorten). Solitaire wespen bouwen geen nest om in te leven zoals sociale wespen doen. Andere wespen buiten de plooiwesp zijn bijvoorbeeld houtwesp

(*Siricidae*, 11 soorten), graafwespen (*Crabronidae*, 169 soorten) en gewone sluipwespen (*Ichneumonidae*, > 1.500 soorten).

In de volksmond zijn “wespen” een verzamelnaam voor de limonadewespen en veldwespen, allen met het typische geel-zwart kleurpatroon. Hoornaars worden gewoonlijk niet als wesp omschreven, hoewel ze dit in regel wel zijn. In dit document wordt naar de gezamenlijke groep hoornaars, veldwespen, kort- en langkopwespen verwezen als “sociale wespen”.

Figuur 2: Verwantschapsboom van de sociale plooi vleugeligen (*Vespidae*) en aantal soorten die in België voorkomen. Hoornaars, kortkopwespen en langkopwespen vormen samen de onderfamilie *Vespinae* of papierwespen. De veldwespen vallen daarbuiten. Figuur overgenomen en aangepast van Martin 2017.

1.2 HERKENNING

1.2.1 Insecten die op de Aziatische hoornaar lijken

De Aziatische hoornaar wordt het vaakst verward met de inheemse Europese hoornaar. Nochtans is het kleurpatroon van elk van beide soorten uniek. Eens men weet welke onderscheidende kenmerken van belang zijn kan iedereen zeer snel het verschil tussen een Aziatische hoornaar en Europese hoornaar maken. De belangrijkste kenmerken zijn afgebeeld in Figuur 3. Over het algemeen laat de Aziatische hoornaar een donkere indruk na. De Europese hoornaar, met veel geel en roodbruin, laat een lichte indruk na.

Figuur 5: Voorbeelden van wespennesten. (a) Franse veldwesp, (b) gewone wesp embryonaal stadium, (c) middelste wesp embryonaal stadium, (d) Europese hoornaar, (e) Aziatische hoornaar primair stadium, (f) Aziatische hoornaar verhuisd secundair stadium. Foto's van Steven Falck, Gino Verhas, Philippe Minique, Patrick Vandenbranden, Mathijs Segers en Ovillegas.

Uit de locatie van een wespennest is soms af te leiden om welke soort het gaat. De Aziatische hoornaar begint een embryonaal nest doorgaans op een beschutte plaats zoals in een tuinhuis, onder een afdak, een carport, een schuur of een veranda (Figuur 6a,e). In mindere mate kiest de soort voor een open struik of haag (Figuur 6b,c). Zowel Aziatische als Europese hoornaars maken ook embryonale nesten in vogelhuisjes (Figuur 6d). De Europese hoornaar is een typische bewoner van holle boomstammen (Figuur 6g), de soort is daarom sterk geassocieerd met bosrijke biotopen. De verhuisde secundaire nesten van de Aziatische hoornaar worden bijna altijd opgetrokken in de top van een boom hoger dan 10 meter (Figuur 6f). Ook langkopwespen maken soms het nest in een boomkruin maar nooit in de top. Het nest van de middelste wesp is onderaan taps toelopend met de smalle vliegopening onderaan (Figuur 6h). Wespennesten worden in uitzonderlijke gevallen verward met boomkankers, maretakken, vogelnesten of een zwerm honingbijen die zich in een boomkruin zet.

Figuur 6: Voorbeelden van wespennesten. Embryonale en primaire nesten van de Aziatische hoornaar in een tuinhuis (a), een struik (b), een klimophaag (c) en vogelhuisje (d). Een uitgegroeid primair nest in een schuur (e) en een verhuisd secundair nest in een boomtop (f). Nesten van de Europese hoornaar (g) en middelste wesp (h). Foto's van K. Roelens, W. Nuiten, E. Duran, B. Van Canneyt, Lt. Ph. Recour, D. Soete, M. Collumbien en K. Karpinska.

////////////////////////////////////

1.3 LEVENSCYCLUS

Hoornaars leven in een kolonie. De kolonie wordt in de lente gesticht door een koningin. De levenscyclus kent een jaarlijks verloop dat in zes fasen (O-S-E-C-P-R) wordt onderverdeeld (Matsuura & Yamane 1990): **O**verwintering-**S**olitair-**E**mbryonaal-**C**oöperatief-**P**olyethisch-**R**eproductie. Het verloop wordt geïllustreerd in Figuur 7.

Figuur 7: Schematische voorstelling van de levenscyclus van de Aziatische hoornaar. Van buiten naar binnen zijn de maanden, seizoenen, de zes fasen (OSECPR: Overwintering-Solitair-Embryonaal- Coöperatief-Polyethisch-Reproductie), het type nest en de geslachten (nieuwe koningin, stichtende koningin, werkster en dar).

Vanaf het einde van de herfst tot het begin van de lente overwinteren hoornaar koninginnen alleen of met enkele individuen in een schuilplaats om zich te beschermen tegen koude en vocht. Geschikte overwinteringsplaatsen zijn tussen bladeren in de humuslaag, onder boomschors, tussen houtblokken of binnenshuis. De overwinteringsplaats bevindt zich in de buurt van het moedernest (Matsuura & Yamane 1990, Liroy et al. 2019). In Zuid-Europese landen worden in zachte winters uitzonderlijk doorlevende kolonies vastgesteld (M. Portocarrera, pers. comm.).

Bij gemiddelde dagtemperaturen boven 12 °C verlaten de koninginnen de winterschuilplaats en op dat moment start de **(S) Solitaire fase**. In deze twee weken durende fase recupereren de koninginnen van de winterslaap en rijpen de ovaria. Door zich te voeden aan boomsappen en nectar van vroeg bloeiende planten nemen de hoornaars snel mineralen en voedingsstoffen op. Na recuperatie kan de koningin tientallen kilometers verder vliegen (= na-winterse migratie) alvorens een geschikte nestplaats te vinden (Matsuura & Yamane 1990).

In de daarop volgende **embryonale fase (E)** bouwt de koningin de beginselen van het nest en legt een tiental eitjes die voorbestemd zijn als werksters. Afhankelijk van de weersomstandigheden en de fitness van de koningin duurt deze fase 1 à 2 maanden. Het embryonaal nest heeft de omvang van een kleine tennisbal en de koningin spendeert veel tijd opgekruld rond de aanhechtingsstreng boven de eerste broedraat.

Van zodra de eerste werkster verschijnt, is er sprake van een kolonie en start de korte **coöperatieve (co-op) fase (C)**. Het nest wordt vanaf dan een primair (1°) nest genoemd. De koningin legt zich meer toe op eileg en de werksters nemen taken zoals nestbouw, foerageren en verdediging steeds meer over.

////////////////////////////////////

Halverwege de zomer, gewoonlijk in augustus, start de **reproductiefase (R)**. In deze fase worden nieuwe koninginnen en darren opgekweekt die vanaf september verschijnen. Een kolonie brengt gemiddeld 350 nieuwe koninginnen voort (Monceau et al. 2014). De nieuwe koninginnen verblijven de eerste twee weken na geboorte in het nest. Gedurende deze periode nemen zij 40% in gewicht toe door opname van voedingsstoffen die de kolonie heeft verzameld (Matsuura & Yamane 1990). Vanaf de herfst verlaten de koninginnen het nest om te paren en zich klaar te maken voor overwintering (Monceau et al. 2014). Eind september is daarom een uiterste datum voor het volledig neutraliseren van kolonies en zo de verdere invasie tegen te gaan (Liroy et al. 2019). Het bepalen van het moment waarop mannetjes verschijnen en dus nieuwe koninginnen bevrucht kunnen worden is cruciaal voor een effectieve bestrijding. Dit moment verschilt van jaar tot jaar.

1.6 GEDRAG

Eiwitten zijn de bouwstenen voor de ontwikkeling van larven. Adulte hoornaars bekomen eiwitten door te jagen op levende insecten of het afschrappen van vis- en vleesresten en aas. Wat prooien betreft zijn Aziatische hoornaars opportunistische jagers. Het aanbod in de omgeving bepaalt dus in sterke mate hun dieet. Toch verkiezen ze vooral bijen, wespen en vliegen (91 %). Ook kevers, sprinkhanen, vlinders en libellen zijn mogelijke prooien (Mollet & de la Torre 2007, Muller et al. 2010). Een Franse studie op basis van soortidentificatie van 2.500 “prooiballen” toont aan dat de voorkeur van prooi-soort sterk biotoopafhankelijk is.

Figuur 8: Het prooispectrum van de Aziatische hoornaar in drie types omgevingen. In stedelijke omgeving (cfr. CLC 1) bestaat 66% van het dieet uit bijen met honingbijen als hoofdcomponent. In landelijke omgeving (CLC 2) zijn bijen en tweevleugeligen (vliegen en muggen) de belangrijkste bronnen. In bosrijk gebied (CLC 3) stijgt het aandeel wespen met sociale wespen als hoofdcomponent. Figuur overgenomen uit powerpoint MNHN oorspronkelijk uit Villemant et al. 2011.

1.6.3 Predatie op honingbijen

De honingbijen in Azië hebben door lange co-evolutie met hoornaars enkele effectieve afweer strategieën ontwikkeld zoals *balling* (Ken et al. 2005), *shimmering* (Papachristoforou et al. 2008) en defensieve tapijtvorming (Baracchi et al. 2010). Bij *balling* vormen de bijen een bal van werksters rond een belager om die uit het nest te werken of door oplopende temperatuur in de bal te doen bezwijken. Bij *shimmering* richten werksters hun achterlijf op waardoor een soort geluidsgolf ontstaat die prederende hoornaars in de war brengt en hen dwingt verder van het nest te gaan jagen. In geval van de Europese honingbij, die in grote mate geselecteerd wordt op zachtaardigheid door imkers, ontbreken deze strategieën of zijn ten minste sterk gereduceerd (Arca et al. 2014). Dit heeft als gevolg dat *A. mellifera* zich niet goed kan verdedigen tegen hoornaars.

In tegenstelling tot de Aziatische reuzenhoornaar - ook wel Japanse hoornaar genoemd en vaak verkeerdelijk als Aziatische hoornaar benoemd in de pers - jaagt de Aziatische hoornaar niet in georganiseerde groepen en slacht ze geen bijenvolken af op systematische wijze (Matsuura & Yamane 1990). De jachttechniek van de Aziatische hoornaar wordt *bee hawking* genoemd (Tan et al. 2007). De techniek wordt gekenmerkt door het stilhangen op veilige afstand van de bijenkast en verschalken van aan- en afvliegende honingbijen in de vlucht. In geval van een zware predatiedruk of een verzwakt bijenvolk kan de hoornaar landen op de vliegplank om een honingbij te grijpen of zelfs de bijenkast binnen gaan (Figuur 9).

In regio's waar de Aziatische hoornaar talrijk aanwezig is kan de predatie op honingbijen uit de hand lopen (Figuur 9). Dan staat het bijenvolk onder voortdurende stress en slagen de honingbijen er niet meer in om voldoende voedselvoorraad te verzamelen voor hun kolonie opbouw. Deze specifieke impact op honingbijen wordt *foraging paralysis* genoemd (Requier et al. 2004).

////////////////////////////////////

2.1 INVASIE IN EUROPA

Niet alleen natuurlijke dispersie, maar ook door de mens gefaciliteerd transport dragen bij aan de snelle verspreiding van de soort (Robinet et al 2017). Dit gebeurt door zogenaamde jumps of het meeliften van overwinterende koninginnen op goederentransport (levend plantmateriaal, bodemmateriaal of houtig materiaal) over grote afstanden binnen Europa. Bij het plotse verschijnen van een koningin of kolonie op meer dan 200 km van het invasiefront wordt uitgegaan van een jump, zoals in Schotland (Dep. EFRA 2018) en Hamburg (Husemann 2020) het geval is geweest.

Behalve één waarneming in Oudenaarde werden alle Aziatische hoornaars gezien in West-Vlaanderen. De meest inlandse waarneming was die in Oudenaarde met 32 km afstand tot de Franse grens. De grootste afstand tussen twee waarnemingen was 76 km (Koksijde – Oudenaarde) wat overeenkomt met de gemiddelde vliegafstand van koninginnen. De secundaire nesten in Poperinge en Westouter, die ontdekt werden in november 2017, werden beide kort na melding verdelgd met de hulp van het CRA-W. Ondanks de snelle actie kwam de verdelging telkens te laat want de meeste nieuwe koninginnen hebben in november het nest al geruime tijd verlaten.

3.1 IMPACT VAN DE AZIATISCHE HOORNAAR IN VLAANDEREN

3.1.1 Impact op de bijenteeltsector

3.1.2 Impact op de civiele veiligheid

In Europa werden reeds meerdere dodelijke slachtoffers gerapporteerd als gevolg van het verstoren van nesten (Vidal et al. 2019). Toch zijn er tot nu toe geen wetenschappelijke studies die aantonen dat het aantal (fatale) steekincidenten zijn toegenomen sinds de Aziatische hoornaar in Europa is (de Haro et al. 2010), noch dat het gif van de Aziatische hoornaar krachtiger dan wel gevaarlijker is dan het gif van andere sociale wespen (Schwartz 2019).

Pagina 25 van 81

3.1.3 Impact op de landbouw

De economische impact door de Aziatische hoornaar in de landbouw is het gevolg van een verlies aan bestuivers enerzijds en vruchtschade door het geknabbel van hoornaars anderzijds. De jaarlijks geschatte economische verliezen in de fruitteelt als gevolg van de Aziatische hoornaar variëren per land van € 712.000 in Italië tot € 7.200.000 in Spanje (Fedele et al. 2019). In Vlaanderen hebben bestuivende insecten een economische waarde van € 194.370.000 (Jacquemin 2017). Koplopers zijn de provincies Limburg en Vlaams-Brabant (56% en 24%, resp. aandeel) met name openlucht teelten zoals appel, peer en kers.

3.1.4 Impact op de biodiversiteit

De Aziatische hoornaar verorbert grote aantallen bijen, wespen, kevers, vliegen en andere insecten die in de omgeving van het nest voorkomen (Muller et al. 2010, Villemant et al. 2011). Daarbij is er niet enkel sprake van een impact op de populatie van prooi-soorten, maar ook een impact door voedselconcurrentie met inheemse sociale wespen (Europese hoornaar, gewone wesp, Duitse wesp...). Predatie door de Aziatische hoornaar neemt toe vanaf de zomer en bereikt een piek in de late zomer. Deze piek valt in principe na de piek in vliegtijd van de meeste potentiële prooi-soorten zoals wilde bijen (Carisio et al. 2018). Om deze reden is er een hogere impact op najaar-actieve prooi-soorten dan op voorjaar-actieve prooi-soorten.

De impact van de Aziatische hoornaar op de biodiversiteit wordt vaak gestoeld op één enkele Franse studie: Villemant et al. 2011. Deze studie toonde aan dat het aandeel vliegen, bijen en wespen in het dieet van de hoornaar verschilt in verstedelijkte, landelijke en bosrijke omgeving. De studie geeft echter geen informatie over de impact van de Aziatische hoornaar op het niveau van de populaties van de prooisorten. Om dergelijke impact te becijferen is een langdurige monitoring van de soortendiversiteit in een gebied nodig, waarbij de methodologie elke andere mogelijke factor uitsluit. Dit is in de praktijk moeilijk te verwezenlijken. Om die reden zijn er tot op heden geen wetenschappelijke studies die een effectieve impact van de Aziatische hoornaar op de biodiversiteit aantonen. In de afwezigheid van wetenschappelijke studies, wordt in zo'n geval risicoanalyse uitgevoerd om te bepalen of actie tegen deze soort vereist is. Deze bepaalt de kans op introductie, vestiging, verspreiding en impact op basis van de best beschikbare kennis van het moment en doet globaal een uitspraak over het risico geassocieerd met introductie van een exotische soort. De Europese risicoanalyse stelt dat het risico op introductie, vestiging en uitbreiding hoog is, maar onderstreept de kennishiaten rond biodiversiteitsimpact van Aziatische hoornaar [NNSS 2011]. Globaal schatte ze het risico in als gemiddeld, waarna ze werd opgelijst als voor de Unie een zorgwekkende invasieve exoot.

De impact door voedselconcurrentie met andere sociale wespen kan wel onderbouwd worden. Enerzijds zijn het prooispectrum en de exploratieve capaciteit van Europese en Aziatische hoornaars sterk gelijkend (Cini et al. 2018). Anderzijds worden Aziatische hoornaar koninginnen (maar niet de werksters) omschreven als stoutmoediger in het jagen dan Europese hoornaar koninginnen (Cini et al. 2018, Monceau et al. 2015) en is de Aziatische hoornaar meer gespecialiseerd in de jachttechniek (Poidatz 2018). Voor het embryonaal en primair nest zijn quasi alle sociale wespen aangewezen op een beschutte plaats. De nestlocaties van hoornaars en kortkopwespen komen het best overeen, en concurrentie om nestplaats is binnen deze geslachten te verwachten (Matsuura & Yamane 1990). Tenslotte veroveren koninginnen van de Aziatische hoornaar het nest van Europese hoornaars (en vice versa) en is dit een bekend fenomeen waar hoornaars dicht opeen leven (pers. comm. Marco Portocarrera, Portugal).

3.2 EUROPESE WETGEVING EN GEWESTELIJK BEHEER

Omwille van de snelle verspreiding in Europa en de negatieve impact op o.a. de biodiversiteit en verschillende ecosysteemdiensten (o.a. bestuiving, voedselproductie) wordt de Aziatische hoornaar gezien als een invasieve exoot. De soort werd in 2016 opgenomen op de lijst van zorgwekkende, invasieve uitheemse soorten in Europa. De Unielijst is dynamisch en telt anno 2020 66 dieren- en plantensoorten waarop de verordening EU 1143/2014 van toepassing is. Deze verordening verbindt de Europese lidstaten ertoe om maatregelen te nemen in de preventie, surveillance en het management van elke Unielijst soort. Ze heeft als doel om de negatieve impact van een invasieve uitheemse soort zo veel mogelijk te beperken.

Het beheer van Unielijssoorten is een gewestelijke bevoegdheid. Het Soortenbesluit van 15 mei 2009 biedt de mogelijkheid om een beheerregeling op te stellen (Artikel 31/11). Een beheerregeling kan verregaande afspraken omvatten over de handhaving van een soort in Vlaanderen.

Artikelen 17 en 19 van verordening EU 1143/2014 specificeren twee mogelijke beheerdoelen. In Art. 17 is het bestrijdingsdoel een snelle uitroeiing van de soort in een vroeg stadium van de invasie. De ecologie van een soort speelt een grote rol in de haalbaarheid van Art. 17. Het Art. 19 is daarentegen van toepassing op een soort die al geruime tijd gevestigd is in de regio. Het beheerdoel kan één van drie vormen aannemen: uitroeiing, populatie beheersing of indamming. Hierin zijn zowel de ecologie van een soort als de kosten-baten voor bestrijding op lange termijn beslissend voor welke vorm er gekozen wordt. In 2019 werd door het Agentschap voor Natuur en Bos verschillende malen een stuurgroep bijeengeroepen om een beheerregeling op te stellen. De haalbaarheid van uitroeiing en verspreidingslimitatie werd ingeschat door toepassing van een risicobeheer protocol (Adriaens et al. 2019). Op basis van deze oefening werd de haalbaarheid van uitroeiing laag ingeschat door experts. Daarbij was vooral de lage score op het criterium effectiviteit doorslaggevend. Het vinden van nesten is een essentiële vereiste en uit modelmatige benadering blijkt dat voor een effectief beheer een groot aandeel van de nesten gevonden dient te worden wat met de huidige technologie weinig realistisch wordt ingeschat. Daarnaast werd ook een hoge kost en een hoge kans op herintroductie vanuit de buurlanden aangegeven als redenen voor de lage haalbaarheid. Een beheerstrategie gericht op het vertragen van de verspreiding en het temperen van de impact van Aziatische hoornaar door de dichtheden aan nesten in Vlaanderen op een maatschappelijk aanvaardbaar niveau te houden, is vermoedelijk zinvoller, eventueel in afwachting van nieuwe technologieën die kostenefficiëntere bestrijding toelaten. Dit vereist een adaptief beheer gestoeld op degelijke monitoring van de soort en de beheermaatregelen.

5.1 INVASIECIJFERS VLAANDEREN 2016-2019

Tabel 2: Aantal unieke waarnemingen van de Aziatische hoornaar (individue – nest) per jaar en provincie tot en met 2019. De eerste waarneming was een verlaten nest in Poperinge gemeld op 4/2/2017 maar actief in 2016.

Individuen						Nesten				
Prov.	2016	2017	2018	2019	Σ_I	2016	2017	2018	2019	Σ_N
WV		4	119	63	186	1	2	28	19	50
OV		1	65	47	113			9	9	18
ANT			13	10	23			2	2	4
VB			5	15	20			1	4	5
LIM			3	2	5			2		2
Σ_{VL}		5	205	137	347	1	2	42	34	79

De soort werd begin 2018 vooral verwacht in het zuiden van de provincies West- en Oost-Vlaanderen omwille van het naderende invasiefront uit Frankrijk en nestlocaties het jaar voordien. Begin juli leek dat ook te kloppen. Er werden toen op korte tijd enkele primaire nesten ontdekt in de verwachte regio. Vanaf half juli steeg echter het aantal meldingen door imkers van jagende hoornaars aan bijenkasten buiten de verwachte regio. Op 15 augustus werd voor de eerste keer een Aziatische hoornaar in de provincie Antwerpen gemeld door de Sint-Ambrosius Imkersgilde in Mortsels (Figuur 10a). Een week later, op 21 augustus, werd een groep jagende hoornaars gesignaleerd door een beginnend imker in Opglabbeek (Oudsbergen). De imker kon één hoornaar uitschakelen, nam er een foto van en stuurde die door naar zijn voorzitter (Figuur 10b). Dit was de eerste melding voor de provincie Limburg en het nieuws haalde de kranten. Tenslotte kwam op 18 september ook Vlaams-Brabant aan de beurt via waarnemingen.be (Figuur 10c).

5.2 COMMUNICATIE

Voortdurende communicatie met deelnemers en belanghebbenden is essentieel in een Citizen Science project. Vespa-Watch koos ervoor om bekendheid te verwerven via bestaande kanalen. Het meldportaal vespawatch.be werd aangemaakt om alle meldingen te kunnen capteren en de herkenning van de soort toegankelijk te maken voor het grote publiek. Daarbij werd bewust gekozen voor drempelverlagende en registratie vrije invoer. Dit werd bereikt via een koppeling van de site met een anoniem *iNaturalist* (www.inaturalist.org, een wereldwijde open-source website voor het invoeren van natuurwaarnemingen) profiel en synchronisatie van op de website ingevoerde gegevens naar deze account.

5.2.1 Communicatieplan

Ongeveer een maand na de start van Vespa-Watch, op dinsdag 10 juli 2018, kwam de Vespa velutina taskforce voor de tweede keer samen. In dit overleg werd ruim de tijd genomen voor het uitwerken van een gedetailleerd communicatieplan. Het plan bestond enerzijds uit de beoogde doelgroepen en communicatiemiddelen (Tabel 3) en anderzijds uit een eenduidige communicatie boodschap (Figuur 12). Voor elke vorm van communicatie met betrekking tot de Aziatische hoornaar of Vespa-Watch werd dit communicatieplan geraadpleegd.

Tabel 3: Vespa-Watch communicatieplan m.b.t. doelgroepen en communicatiemiddelen opgemaakt aan de start van het project.

Doelgroep	Middelen
Imkerij	<p>Imkers</p> <p>Imkersbonden</p> <p>Opleiding gezondheidsassistent</p> <p>Voordrachten, HBV Newsflash</p> <p>Maandbladen</p> <p>Lessenreeks opleiding</p>
Bestrijders	<p>Brandweerzones</p> <p>Wespenteams brandweer</p> <p>Kenniscentrum brandweer (KCCE)</p> <p>Professionele bestrijders & zelfstandigen</p> <p>Tijdschrift de Brandweer [m/v]</p> <p>Infobrochure, Standaard Operatie richtlijn voor bestrijding Aziatische hoornaar</p> <p>Tijdschrift de Brandweer[m/v], Opleiding specialist Aziatische hoornaar (brandweerscholen)</p> <p>Persoonlijke contacten</p>
Brede publiek	<p>Burgers</p> <p>Land en tuinbouwscholen</p> <p>Natuurvrijwilligers</p> <p>Conservators en terreinbeheerders</p> <p>EWI</p> <p>Lokale besturen (gemeente, provincie)</p> <p>Wandelclubs</p> <p>Tuinonderhoud, groenarbeiders</p> <p>Pers, social media, flyers, vespawatch.be</p> <p>Integratie in de lessen, STEM</p> <p>Facebook, email, Aculea, VELT-markt</p> <p>Infobord ANB, Ecopedia</p> <p>Pers, email</p> <p>Gemeentebblad</p> <p>Maandblad naar de leden</p> <p>Tijdschrift Bayer, BFG</p>
Andere	<p>Academische wereld</p> <p>Publicatie, COLOSS VTF congres</p>

////////////////////////////////////

The diagram illustrates the impact of VespaWach on honey bees and beekeepers, structured into three main sections: A, B, and C.

- A. Aziatische hoornaar vormt een bedreiging voor honingbijen en bestuivers**
 - 1. Er zijn meerdere soorten hoornaren
 - 2. Europese hoornaar is onschadelijk nuttig
- B. Beheer moet door professionelen gebeuren**
 - 1. Enkel nesten verdelgen is efficiënt
 - 2. Dit is gevaarlijk en moet veilig gebeuren
 - 3. De brandweer is het eerste aanspreekpunt
 - 4. Ongeïnformeerd beheer is niet efficiënt
 - 5. Toepassing code goede praktijk (SOP)
 - 6. Een goede registratie van beheer is een noodzaak om te leren
- C. Iedereen kan meewerken om haar impact te milderen**
 - 1. Leer de soorten hoornaren herkennen
 - 2. De VespaWach website is het centrale portaal voor informatie & melding
 - 3. Elke melding wordt geverifieerd
 - 4. Nesten worden verdeeld

5.2.2.1 Communicatie aan imkers

Flyer

[illegible]

Honeybee Valley Newsflashes

HBV stuurt ongeveer tweewekelijks een Newsflash aan wie ingeschreven is op de mailing (1.600 abonnees). Dit is een erg belangrijk communicatiemiddel met de imkers. Heel wat imkers zijn zelf ingeschreven op de mailing, daarenboven nemen de redacties van de imkersbonden de uitgezonden Newsflashes vaak op in hun tijdschriften. De Newsflashes blijven permanent toegankelijk op de HBV website. Tussen juni 2018 en december 2019 werden 10 Newsflashes met de Aziatische hoornaar als onderwerp verstuurd (Tabel 4). De eerste Newsflashes hadden als doel het project kenbaar te maken en de alertheid bij de imkers en het grote publiek te verhogen. In een tweede fase gaven de Newsflashes hulpmiddelen aan de imkers om nesten op te sporen. Tussendoor verschenen ook Newsflashes waarin de resultaten van de metingen met de Arnia-systemen werden kenbaar gemaakt. Door de continue stroom van informatie en gerichte communicatie in de pers is het gelukt Vespa-Watch snel kenbaar te maken bij het grote publiek.

Tabel 4: De tien Newsflashes die vanuit Honeybee Valley werden uitgestuurd gedurende het Vespa-Watch project.

Datum	Titel Newsflash
4 jun 2018	HBV en INBO lanceren project om de invasie van de Aziatische hoornaar te monitoren
24 juli 2018	Record aantal nesten Aziatische hoornaar vernietigd op korte tijd
23 aug 2018	De Aziatische hoornaar nu ook in provincies Antwerpen en Limburg
25 okt 2018	Monitoring van bijenkasten met sensoren: analyse van september 2018
15 dec 2018	De verspreiding van de Aziatische hoornaar in kaart gebracht
22 mei 2019	Ook burgers alert voor de Aziatische hoornaar
17 aug 2019	Gewichtsmetingen van bijenkasten doorheen de herfst- en wintermaanden
21 aug 2019	Klimopblitzen om de Aziatische hoornaar op te sporen
19 sep 2019	Aziatische hoornaars op heterdaad betrapt
10 dec 2019	Wie zoekt, die vindt

Voordrachten

In de looptijd van het project werden 18 lezingen gegeven over de Aziatische hoornaar aan samen ongeveer 600 imkers (Tabel 5). De volgende thema's werden behandeld: herkenning, biologie, invasie historiek, algemene bestrijding en bestrijding aan de bijenkast. Telkens werden opgezette insecten en verschillende wespennesten uitgesteld om herkenning van de soort mogelijk te maken (Figuur 13). Achteraf kreeg elke imker een flyer mee naar huis. Aan de imkersbonden werden gepinde individuen Aziatische hoornaar geschonken.

Vlaamse brandweer

De brandweer was een belangrijke doelgroep van Vespa-Watch aangezien verdelgingen hoofdzakelijk door hen werden uitgevoerd. Van in het begin werd contact gezocht met de verschillende zones en meegewerkt aan verschillende communicatieacties. Lokaal schreven we mee aan de wespenfolders van Zone1 (Brugge) en Zone Centrum (Gent) en werd advies gegeven over beschermingsmateriaal met betrekking tot de Aziatische hoornaar aan brandweerposten. Regionaal werd in zomer 2018 nazicht gedaan op de *Safety Alert* aangaande oogbescherming tijdens bestrijding van Aziatische hoornaar nesten. Gelijktijdig werd meegewerkt aan de “Voorlopige procedure Aziatische hoornaar” en de voortgezette opleiding “Specialist Aziatische hoornaar” die over gans Vlaanderen via het Kenniscentrum Binnenlandse Zaken werden verspreid. Daarnaast werd meegeschreven aan de artikels “Bezint eer ge verdelgt” (Nachtergaele 2019) en “Aziatische hoornaar” (Nachtergaele et al. 2019), gepubliceerd in het regionaal brandweer tijdschrift. Tenslotte werd de problematiek van de invasie en bestrijding toegelicht aan het overkoepelende netwerk Operaties op 19 september 2018.

Tijdens het project werd continue ondersteuning geboden aan de brandweer met betrekking tot cijfers, wetenschappelijke achtergrond en berekende voorspellingen van de werklust. Vespa-Watch kon andersom rekenen op expertise binnen de brandweer op vlak van wespenverdelging.

Centre Wallon de Recherches Agronomiques (CRA-W)

In 2018 kon Vlaanderen rekenen op ondersteuning in nestverdelgng van het landbouw onderzoekscentrum CRA-W in Gembloux dat al langer ervaring had met nestverdelgng. CRA-W verdelgde ook de eerste nesten in 2017 (Tabel 1). De communicatie met het CRA-W verliep hoofdzakelijk via mail en telefoon. Die bestond uit het vragen om assistentie voor verdelgng van hoge secundaire nesten, het onderling op de hoogte houden van de Vlaamse en Waalse invasiecijfers en voortschrijdende inzichten in de biologie van de soort (inventarisatie van nesten, zoektips, gedrag).

5.2.2.3 Communicatie aan het brede publiek

Flyer

Een informatiefiche gelijkend aan de imker flyer werd gemaakt voor het brede publiek. Deze flyer werd verspreid tijdens evenementen (bv Dag van de Wetenschap), lezingen, zoekacties en validatie bezoeken. De flyer bevatte alle elementen van de communicatieboodschap aangevuld met foto's van hoornaars en nesten. Het meldpunt www.vespawatch.be werd benadrukt.

Pers

De pers was over het algemeen zeer toegankelijk voor berichtgeving over de Aziatische hoornaar in 2018 maar minder in 2019. Communicatie met de pers werd enerzijds benut om de verwarring met de Aziatische reuzenhoornaar en begrippen als “monsterwesp” (4 oktober 2017 (82)) te corrigeren, en anderzijds om de doelgroep brede publiek te informeren. Persgroepen als de VRT en Focus-WTV vroegen regelmatig naar de stand van zaken en stelden op bepaalde momenten voor om de hoornaar in het nieuws te brengen. Er werd gedurende augustus tot november 2019 maandelijks contact gehouden met telkens dezelfde journalist. Vanaf 2019 daalde de belangstelling van de regionale persgroepen sterk. Bij rondvraag om een oproep te lanceren om nesten te zoeken in september 2019 was het antwoord vaak dat het ‘nieuwe’ er af was.

////////////////////////////////////

Sociale media

INBO @INBOVlaanderen

Ga mee de strijd aan tegen uitheemse wesp die honingbij bedreigt. [@HoneybeeValley](#) en [@INBOVlaanderen](#) roepen op tot melden van Aziatische hoornaar op <http://vespawatch.be>

Persbericht: <https://bit.ly/30xLJZH>

<pic.twitter.com/cUKGUsvl5H>

14.283

498

252

104

58

38

23

19

3

1

Bereik een grotere doelgroep

Licht deze Tweet uit voor meer interacties!

Aan de slag

In de weken voor de lancering van www.vespawatch.be werden 300 gemeenten in het Vlaamse Gewest gecontacteerd, telefonisch of via mail. Indien mogelijk werd contact gelegd met de milieudienst. De gemeenten werden verzocht om tekst over de lancering van het meldportaal met bijhorende fotomateriaal van hoornaars en nesten (+ logo's) te verspreiden onder de bewoners. De meeste gemeenten kozen ervoor om de tekst via de website bekend te maken. Veertien gemeenten kozen ervoor om een Facebook bericht uit te sturen. Twee gemeenten deelden het INBO bericht. Andere gemeenten kozen ervoor om de tekst via het gemeenteblad te verspreiden.

////////////////////////////////////

5.2.3 Conclusie

Er werd doorheen het Vespa-Watch project op vele terreinen meegewerkt aan communicatie over de Aziatische hoornaar. De belangrijkste kanalen waren imkersbladen/voordrachten, nieuwsberichten via de pers en tijdschriften. Er kan aangenomen worden dat bij afloop van het project een grote meerderheid van de Vlaamse imkers de Aziatische hoornaar kan herkennen en weet heeft van het centraal meldplatform vespawatch.be. Communicatie met de pers was intensief en doeltreffend. Na elk persbericht was er een plotse toename in het aantal meldingen, vooral waarnemingen van andere insecten maar ook van de doelsoort.

Figuur 15: Infographic van Scivil voor de expo Iedereen Onderzoeker in De Krook in Gent.

5.3 BREED OPGEZETTE SURVEILLANCE

5.3.1 Ontwikkeling van de webapplicatie

Om waarnemingen van de Aziatische hoornaar op een efficiënte en transparante manier te verzamelen, werd een webapplicatie ontwikkeld door het Open science lab for biodiversity van het INBO (<https://oscibio.inbo.be>) in samenwerking met externe software developers. De applicatie bestaat uit:

- een **publiek toegankelijke website** (<https://vespawatch.be/>) met een homepage, verspreidingskaart, meldformulier, herkenningpagina en pagina's met informatie.
- een **synchronisatie module**, die nieuwe waarnemingen bewaart op *iNaturalist* (<https://inaturalist.org>) en daar gevalideerde soortinformatie en waarnemingen binnenhaalt.
- een **beheermodule**, waar bestrijders een lijst met gevalideerde Aziatische hoornaar nesten kunnen raadplegen en beheeracties kunnen registreren.
- een **administratie module**, waar de projectpartners de informatie op de website kunnen aanpassen, gebruikers kunnen beheren, en waarnemingen (waar nodig) kunnen verwijderen en downloaden.

Zoals andere projecten van het Open science lab for biodiversity, maakt de applicatie gebruik van open source software en frameworks (voornamelijk PostgreSQL, Python/Django, Vue.js, Leaflet en Bootstrap) en werd de applicatie zelf als open source software ontwikkeld. De broncode is beschikbaar op <https://github.com/inbo/vespa-watch>. De functionaliteit om data te synchroniseren met *iNaturalist* werd als losstaande open source module (Python library) ontwikkeld (<https://pyinaturalist.readthedocs.io/>), zodat andere software ontwikkelaars deze ook kunnen gebruiken in hun applicaties. Dit bleek een succes, want een geïnteresseerde ontwikkelaar uit de Verenigde Staten draagt nu ook bij aan deze module.

5.3.2 Datastroom en open data

Waarnemingen die via de Vespa-Watch webapplicatie gemeld worden, worden dagelijks doorgestuurd naar *iNaturalist*, een internationaal platform voor natuurwaarnemingen. Dit om drie redenen:

- Waarnemingen kunnen door de gehele gemeenschap van *iNaturalist* gebruikers gedetermineerd worden, niet enkel door specialisten. Wanneer een waarneming ten minste twee determinaties heeft en 2/3 daarvan zijn dezelfde, dan wordt de determinatie als gevalideerd beschouwd. Deze methode is transparant, snel en accuraat. Een bestaande en actieve Citizen Science gemeenschap wordt aangesproken en er was zo geen behoefte aan het zelf ontwikkelen van een validatiemodule.
- Gevalideerde waarnemingen (= “research grade”) waarbij de waarnemer hergebruik toeliet worden tweewekelijks als open data gepubliceerd op het Global Biodiversity Information Facility (GBIF: <https://doi.org/10.15468/ab3s5x>). GBIF integreert biodiversiteitsdata vanuit meer dan 50.000 bronnen en laat gebruikers toe deze te doorzoeken en te downloaden. Open data is cruciaal voor het onderzoek en beheer van invasieve soorten (Groom et al. 2015), dus waarnemingen verzameld via Vespa-Watch worden onder de zeer vrije Creative Commons Zero (CC0) licentie gesynchroniseerd met *iNaturalist* en zijn na validatie snel beschikbaar op GBIF (https://www.gbif.org/occurrence/search?recorded_by=Vespa-Watch&advanced=1).
- *iNaturalist* is een open source applicatie, die anderen toelaat data te gebruiken en op te laden via hun webservice.

Om bovenstaande redenen (2 en 3) kon de Vespa-Watch applicatie helaas geen gebruik maken van het in Vlaanderen meer populaire platform waarnemingen.be.

Om de drempel voor meldingen laag te houden, is geen gebruikersaccount nodig voor het melden via Vespa-Watch: alle waarnemingen werden gegroepeerd onder de *iNaturalist* gebruiker vespawatch (<https://www.inaturalist.org/people/1263313>). Op aandringen van *iNaturalist* worden waarnemers echter aangemoedigd om zelf een *iNaturalist* account aan te maken en zo waarnemingen te registreren. Onafhankelijk van deze twee methodes, worden alle gevalideerde waarnemingen van Aziatische hoornaars in België binnengehaald door de webapplicatie, waar deze op een kaart worden getoond. Gevalideerde nesten komen via de beheersmodule bij bestrijders terecht. De volledige datastroom is gevisualiseerd in Figuur 16.

Figuur 16: Datastroom van de gegevens van www.vespawatch.be. Waarnemingen kunnen gerapporteerd worden via vespawatch.be of iNaturalist.org, waarna ze door de *iNaturalist* gemeenschap worden gevalideerd. Gevalideerde waarnemingen (alle soorten) worden als open data gepubliceerd op de Global Biodiversity Information Facility (GBIF). Gevalideerde waarnemingen van *Vespa velutina* in België worden opgehaald door vespawatch.be, waar bestrijders nieuwe nesten te zien krijgen en beheersacties kunnen registreren.

5.3.3 Lancering vespawatch.be

Op 22 mei 2019 werd de webapplicatie www.vespawatch.be gelanceerd. Deze was aanvankelijk gepland voor eind september 2018, maar door de snelle invasie vooruitgang op dat moment ging alle tijd naar meldingen en validatie, specifieke surveillance en begeleiden van de brandweer in nestverdelging. In overleg tussen de projectpartners werd besloten om www.vespawatch.be in het begin van het volgende hoornaar seizoen te lanceren. Meer bepaald in de tweede helft van mei, om de volgende redenen: (i) nesten worden sneller waargenomen door toename activiteit van de kolonie (start coöperatieve fase), (ii) vóór 15 mei zijn nog te veel koninginnen van de Europese hoornaar aan hun embryonale fase bezig en zouden deze foutief kunnen gedood worden, (iii) vóór de zomer om translocatie van kolonies voor te zijn. Derhalve werd bij communicatie rekening gehouden met de activiteit en kolonieopbouw van Europese hoornaars om de kans op nevenschade op deze soort te beperken.

////////////////////////////////////

Wat heb je gezien?

Je observatie zal worden geverifieerd door de iNaturalist gemeenschap. Zin om te helpen en/of observaties onder je eigen naam door te sturen? [Maak een iNaturalist account aan](#).

Voor observaties in Wallonië adviseren we om [dit meldformulier](#) te gebruiken.

<p>Nest van Aziatische hoornaar <i>Vespa velutina</i> lichtbruin, bol- tot peervormig, vaak in een boomtop</p> <p>Meld nest</p>		<p>Aziatische hoornaar <i>Vespa velutina</i> zwart borststuk, achterlijf vooral zwart, tijjes poten geel</p> <p>Meld observatie</p>
<p>Europese hoornaar <i>Vespa crabro</i> roodbruine kop en borststuk, achterlijf vooral geel, poten roodbruin</p> <p>Meld observatie</p>		<p>gewone en Duitse wesp <i>Vespula vulgaris/germanica</i> klein, zwart met geel, geel op borststuk</p> <p>Meld observatie</p>
<p>Franse veldwesp <i>Polistes dominula</i> zwart met geel, slank</p> <p>Meld observatie</p>		<p>middelste wesp <i>Dolichovespula media</i> geel en zwart gestreept achterlijf</p> <p>Meld observatie</p>
<p>stadsreus <i>Volucella zonaria</i> twee vleugels, roodbruin en oranje</p> <p>Meld observatie</p>		<p>blauwzwarte houtbij <i>Xylocopa violacea</i> gitzwart, zwarte vleugels met paarse schijn</p> <p>Meld observatie</p>
<p>hommels <i>Bombus</i> sterk behaard, zwartbruin met gekleurde banden</p> <p>Meld observatie</p>		<p>reuzenhoutwesp <i>Urocerus gigas</i> legboor, gele antennes</p> <p>Meld observatie</p>

Meer informatie over deze soorten vind je op de [identificatie pagina](#).

Figuur 18: Het preselectiemenu dat het meldformulier van de webapplicatie vooraf gaat. Dit menu gidst de waarnemer in de soortbepaling van de eigen waarneming. In geval van hommels en de twee meest voorkomende kortkopwespen (gewone en Duitse wesp) werd niet de soort, maar het genus opgenomen. Elke soort of soortgroep werd voorgesteld met een duidelijke foto van het insect en een beknopte beschrijving van de belangrijkste uiterlijke kenmerken.

5.3.3.3 Herkenningspagina

Voor een meer gedetailleerde beschrijving van een soort wordt verwezen naar de herkenningspagina. Op deze pagina worden de voornaamste uiterlijke kenmerken verder toegelicht en komt ook de herkenning van nesten aan bod.

5.3.3.4 Validatie

Validatie van de waarneming is een essentiële stap in een goed werkend “snelle-respons systeem”. De Aziatische hoornaar wordt verward met andere grote, vliegende insecten (Figuur 4). De juistheid van de determinatie door een waarnemer is enerzijds afhankelijk van zijn/haar natuurkennis en anderzijds in welke mate de waarnemer wordt gegidst om tot een correcte determinatie te komen.

Vóór Vespa-Watch was de herkenningsfiche op het vroege waarschuwingssysteem voor exoten op waarnemingen.be een hulpmiddel bij gidsen. De herkenningsfiche kan geraadpleegd worden via de soortpagina op www.waarnemingen.be. Voor het Vespa-Watch portaal werd geopteerd voor een directere gidsstrategie door middel van het preselectiemenu (Figuur 18). Het menu bevat de top 8 meest verwarde soorten of soortgroepen. De waarnemer dient een visuele of beschrijvende inschatting te maken van de soort die hij/zij heeft gezien als eerste stap in de meldprocedure. De keuze die wordt gemaakt in dit menu komt overeen met de gerapporteerde soortnaam die wordt ontsloten in *iNaturalist*.

Het validatieproces voor waarnemingen ingestuurd op www.vespawatch.be steunt op de actieve gebruikersgemeenschap van *iNaturalist* (community validation) en het ingebouwde validatie algoritme. Deze manier heeft voor- en nadelen. De voordelen zijn garantie van een blijvende validatie, een kosteloos proces (vrijwilligers), een korte validatietijd en een lage instapdrempel. Eventuele nadelen zijn dat een validatie soms onjuist is of grote discussies ontstaan over een soort toewijzing zonder eenduidige uitkomst. Dit laatste is bij Vespa-Watch niet vastgesteld. Er ontstond duidelijk al snel een gemeenschap van actieve validatoren op het vespawatch profiel in *iNaturalist*.

5.3.4 Aantal geregistreerde meldingen

Meldingen van Aziatische hoornaars werden doorheen het project ontvangen via drie kanalen:

- www.waarnemingen.be
- Honeybee Valley (emailadres Dries.Laget@UGent.be of telefonisch op +32 9 264 49 29)
- www.inaturalist.org en vanaf 22/05/19 het daaraan verbonden www.vespawatch.be

Waarnemingen via andere kanalen zoals sociale media, de brandweer of een gemeenteloket werden doorverwezen naar één van de drie hierboven genoemde kanalen. Vóór aanvang van dit project werd het “Waarschuwingssysteem Invasieve Exoten” van Natuurpunt Studie vzw i.s.m. ANB en INBO als meldpunt voor de Aziatische hoornaar gepromoot, o.a. via een herkenningsfiche en enkele persberichten. Vanaf de start van dit project (1/06/2018) werd in de media en communicatie naar imkers Honeybee Valley als centrale meldpunt gepromoot. Bij de lancering van het Citizen Science portaal www.vespawatch.be werd dit kanaal met onderliggend www.inaturalist.org gepromoot.

In totaal werden 3.646 meldingen geregistreerd in Vlaanderen tussen de eerste gevalideerde Aziatische hoornaar (4/2/17) en het einde van het Vespa-Watch project (31/12/19), zie Tabel 6. Hiervan werden er 659 (18,1%) gevalideerd als waarnemingen van de Aziatische hoornaar. Uit deze cijfers kan afgeleid worden dat het aantal meldingen via een kanaal het hoogst was in

////////////////////////////////////

5.3.6.2 Herkenning

Als de herkenbaarheid wordt uitgezet in functie van de datum van observatie (figuur 20) dan valt een lineair stijgende trend op van juni (4%) tot november (93%), gevolgd door een daling. Het aantal gevalideerde Aziatische hoornaar waarnemingen wordt ter vergelijking weergegeven in de grafiek. De lage herkenningsgraad in het voorjaar kan verklaard worden door twee natuurlijke oorzaken. Ten eerste zijn koninginnen van de Europese hoornaar nog veel algemener dan de Aziatische hoornaar (in mei: 263 van de 386 gerapporteerde Aziatische hoornaars). Ten tweede typeert het voorjaar de grootste diversiteit van insecten (33 taxa en 17 soorten in mei, 37 taxa en 16 soorten in juni) en is mogelijke verwarring met andere insecten groot.

Anderzijds kan de lage graad van herkenning verklaard worden door de hoge persaandacht vanaf 22 mei 2019 gevolgd door radiostilte tot 10 september 2019 (zie 6.2.5). Het enthousiasme van burgers om deel te nemen – ongeacht de waargenomen soort - is relatief hoger na een persbericht hoewel dit effect meestal van korte duur is. Karakteristiek is er na twee à drie weken een snelle daling in het aantal meldingen. Echter, indien de verhoogde persaandacht de hoofdreden was voor de lage graad van herkenning in het voorjaar dan zou die even snel terug gestegen zijn. Dit was duidelijk niet het geval.

Figuur 20: Evolutie van de graad van herkenning (als % gevalideerde waarnemingen) per maand.

////////////////////////////////////

5.3.6.3 Verwarring met de Europese hoornaar

Voor dezelfde periode als in Figuur 17 werden 2.330 hoornaar meldingen gedaan, waarvan 950 als Aziatische hoornaar en 1.380 als Europese hoornaar. In 64,2% van de meldingen was de determinatie van de melder correct. De overige meldingen betroffen Europese hoornaar (n=484; 20,8%), een niet-identificeerbare hoornaar soort (n=16; 0,7%) of een andere soort dan hoornaars (n=332; 14,2%). In totaal werden in het Vespa-Watch portaal meer dan 4.000 waarnemingen ingevoerd van 50 verschillende soorten insecten waaronder ook een aantal waarnemingen van slecht gekende en zeldzame soorten (Figuur 18).

////////////////////////////////////

Figuur 21: Screenshot van de ingevoerde soorten in het *iNaturalist* profiel van Vespa-Watch.

Bij alle foutieve meldingen van hoornaars werd door de waarnemer telkens Aziatische hoornaar aangegeven, maar betrof het een Europese hoornaar. Niet zelden was het kleurpatroon van de hoornaar in dit type melding onduidelijk, bijvoorbeeld een dier aangetroffen in een schouw en bedekt met as. De donkere i.p.v. lichtgele tarsen boden in deze gevallen meestal wel uitsluitel. Omgekeerd, meldingen van Europese hoornaars die Aziatische hoornaars bleken, kwamen niet voor.

Meldingen die gevalideerd werden als niet-identificeerbare hoornaar soort (gemeenschapstaxon *Vespa*) werden zo beoordeeld op basis van de grootte. Dit waren in de meeste gevallen hoornaars die binnenshuis tegen een raam aanvlogen. Het kleurpatroon van het insect op de foto is dan vaak onduidelijk door de fel belichte achtergrond.

timing van persberichten afgestemd op de kans op het accidenteel doden van koninginnen van de Europese hoornaar.

- Geen van de soorten is beschermd in Vlaanderen met uitzondering van één accidentele platbuik, evenwel een algemene libellensoort.
- Mensen krijgen feedback in het geval van een verkeerde determinatie zodat ze kunnen bijleren.
- De impact van enkele gedode werksters van de Europese hoornaar is vermoedelijk gering op populatieniveau van een sociaal insect. Dit is niet het geval voor koninginnen, maar die vliegen fenologisch in een andere periode zodat de timing van persberichten hierop kan afgestemd worden.

5.3.6.5 Gedrag registratie

Deelnemers hadden de mogelijkheid om het gedrag van een individu (insect) op het moment van waarneming door te geven. Een keuzelijst met 8 gedrag opties was beschikbaar. Tabel 8 geeft het aantal meldingen per gedrag optie voor de gevalideerde Aziatische hoornaar individuen enerzijds en alle individuen anderzijds.

Tabel 8: Overzicht van de gedragsopties voor Aziatische hoornaar (AzH) meldingen en alle meldingen.

Code	Gedrag	AzH (n=248)	%	Alle (n=2452)	%
HU	Jagend bij bijenkorf	80	32.3	95	3.9
FL	Op een bloem	51	20.6	103	4.2
CA	Gevangen	50	20.2	433	17.6
OT	Andere	28	11.3	539	22.0
DE	Dood	13	5.2	356	14.5
FG	Vliegend	11	4.4	428	17.5
WO	Nabij hout	5	2.0	234	9.5
WA	Nabij water	3	1.2	48	2.0
NA	Niet ingevuld	7	2.8	216	8.8

Bijna een derde van het aantal gevalideerde Aziatische hoornaars werd waargenomen jagend bij een bijenkorf. In de meeste gevallen was dit de imker zelf die de waarneming meldde. Een struikelblok in dit type meldingen bleek het nemen van digitaal bewijsmateriaal. Imkers die in het bezit waren van een smartphone maakten relatief gemakkelijk een foto van een jagende hoornaar aan de kast (Figuur 9). Sommige imkers namen ook video opnames van het jagen of het ontleden van een prooi. Video's kunnen niet via www.vespawatch.be doorgestuurd worden. Dit materiaal was dan afzonderlijk doorgestuurd naar HBV of als een screenshot van de opname toch via Vespa-Watch.

Het tweede meest ingevulde gedrag was 'op een bloem'. Van de 51 meldingen waren 37 op klimop (*Hedera*), 8 op sneeuwbes (*Symphoricarpos*) en de overige op *Passiflora*, *Cotoneaster*, *Ilex* en niet-geïdentificeerde planten. De data van eerste en laatste melding op klimop waren resp. 12 september en 23 november, met de meeste waarnemingen in oktober (n=24). Voor sneeuwbes waren dit resp. 9 juli en 12 oktober, met de meeste waarnemingen in september (n=4). Sneeuwbes is een lage struik die vaak wordt aangeplant in zowel particuliere tuinen als stadsparken en andere openbare terreinen. Ook sterk teruggesnoeid komt sneeuwbes nog steeds in bloei, hoewel in mindere mate. Omdat sneeuwbes eerder in bloei komt dan klimop is het een goede trefplant voor foeragerende Aziatische hoornaars in de zomer. Interessant is de optie in *iNaturalist* die toelaat geassocieerde taxa in te voeren bij een waarneming, en ook de

5.3.6.6 Belagingsintensiteit

De intensiteit van belaging aan bijenkasten wordt uitgedrukt in het aantal jagende Aziatische hoornaars dat tegelijk wordt waargenomen op een bijenstand. Imkers kunnen het waargenomen aantal hoornaars doorgeven via het Vespa-Watch meldportaal. Van de 80 meldingen van jagende hoornaars werd in 33 gevallen (41%) het waargenomen aantal hoornaars doorgegeven. De hoogste belagingsintensiteit was 5 hoornaars op 13 oktober door een imker in Roeselare. De meeste imkers (n=24) rapporteerden 1 jagende hoornaar tegelijk. De gemiddelde belagingsintensiteit was 1.47 (n=33). Het is bekend dat aan de bijenkast *density dependence* optreedt door sterke competitie tussen jagende hoornaren (Monceau et al. 2013). De in de literatuur gerapporteerde optimale dichtheden aan jagende hoornaren voor de kast (10 individuen), werden in Vlaanderen duidelijk nog niet bereikt.

5.4 SPECIFIEKE SURVEILLANCE MET ARNIA-SYSTEMEN

5.4.1 Rekrutering van deelnemers aan de bijgezondheidsmonitoring

In de projectaanvraag werd de aankoop van 25 Arnia-systemen begroot. Hiernaast werden ook Arnia-systemen die reeds eerder door Honeybee Valley werden aangekocht ingezet. In totaal werden 35 systemen geïnstalleerd onder een bijenkast. Deze systemen meten met een vast interval het gewicht van een bijenkast, de temperatuur in en buiten de kast, de vochtigheid in de kast en de neerslaghoeveelheid. Deelnemers werden gerekruteerd in drie fasen: land- en tuinbouwscholen, experimentele bijenstanden en de overige groep als hobby imkers.

De 26 land- en tuinbouwscholen in Vlaanderen (89) werden begin juni telefonisch en via email gecontacteerd. Een voorwaarde voor deelname aan de specifieke surveillance was dat er honingbijen op het schoolterrein worden gehouden en opgevolgd. Bij zeven scholen was er interesse om deel te nemen aan het project. Daarvan hielden zes scholen honingbijen waarvan in vijf scholen een ervaren imker verantwoordelijk was voor de zorg aan bijenkasten. De vijf scholen die bereid waren om één bijenkast uit te rusten met een Arnia-systeem: Vrij Instituut voor Technisch Onderwijs (VITO) in Hoogstraten, het Provinciaal Instituut (PITO) in Stabroek, Campus We & Groen (PTI) in Kortrijk, de Tuinbouwschool in Melle en De Wijnpers in Leuven.

Drie Arnia-systemen werden geplaatst op educatieve bijstanden: Honeybee Valley in Gent, Huysmanhoeve in Eeklo en Abdij Herkenrode in Hasselt. De opstelling op de site van Honeybee Valley werd tussen augustus en december 2018 tijdelijk verplaatst naar een imker in Sint-Martens-Latem met jagende Aziatische hoornaars in deze periode.

Een belangrijk onderdeel van de bijengezondheidsmonitoring was de test van de akoestische hoornaar detectie. Een spreiding van de Arnia-systemen waar de Aziatische hoornaar relatief met hoge kans zou voorkomen was daarom nodig. Om dit te bekomen werden onder hobby imkers enkele kandidaten gezocht in de zuidelijke regio van West- en Oost-Vlaanderen, het centrum van de invasie. Een oproep werd verspreid via de plaatselijke imkersbonden en de selectie was afgerond eind juni. Aantal deelnemende imkers per imkersbond:

- Sint Ambrosius (Houtem, WVL): **3 imkers**
- Ijzervallei (Diksmuide - De Panne, WVL): **4 imkers**
- De Klaverbie (Ieper, WVL): **5 imkers**
- De Vlasbie (Kortrijk, WVL): **2 imkers**
- De Westerbie (Poperinge, WVL): **4 imkers**
- Sint Ambrosiusgilde (Staden, WVL): **2 imkers**
- Ons Denderbieken (Geraardsbergen, OVL): **3 imkers**
- Koninklijke Oudenaardse Bijentelersmaatschappij (Oudenaarde, OVL): **4 imkers**

////////////////////////////////////

In totaal werden 1.517 akoestische meldingen van zes (17%) Arnia-systemen geregistreerd in de periode tussen 17/9/2018 en 6/12/2018. De frequentie van meldingen in functie van het dagverloop kwam echter niet overeen met het verwachte resultaat (Figuur 22). Ten eerste zijn Aziatische hoornaars dagactief – gemiddeld een uur na zonsopgang tot een uur voor zonsondergang - en werden geen meldingen verwacht in de nacht. Ook de betrokken imkers waren al vanaf de eerste meldingen overtuigd dat er iets niets klopte.

De eerste akoestische meldingen werden door Arnia verzonden als diefstal meldingen (bevestigd door H. Evans, toenmalig CEO Arnia): *“Hive serial number 5625 has just notified the server of a theft alert”*

H. Evans verklaarde dat de gevoeligheid van de sensor niet op punt stond en dat er zich een softwarefout voordeed waardoor de meldingen verkeerd op de signalen waren afgestemd. Imkers kregen tussen de periode 28/8 en 17/9 geen waarschuwing meer via email. Na deze periode hervatten de alerts via mail. Het aantal uitgezonden meldingen was toen voor sommige imkers dermate hoog dat imkers vragende partij waren om meldingen in de afgelopen 24h te bundelen in één enkele waarschuwingsmail:

Vanaf 17/9 varieerden het aantal meldingen per maand (Figuur 23), met in de twee weken van september proportioneel de meeste meldingen. Systeem #5631 noteerde in de maand november alleen 361 meldingen. In december werd in systemen #5625, #5626 en #5630 een lichte stijging geregistreerd.

Figuur 27: Routeregistratie van de zes klimopblitzen in (a) Assebroek, (b) Morsel, (c) Welden, (d) Ieper, (e) Linkebeek, (f) Bornem. De groene bollen komen overeen met klimop- of sneeuwbesstruiken. Rasterschaal = 1.5 km.

////////////////////////////////////

5.4.4.2 Aziatische hoornaars aan bijenkasten, op sneeuwbes en klimop

De locaties van de blitzen werden gekozen op plaatsen waar de Aziatische hoornaar reeds meermaals was gemeld. Desondanks werd de soort maar in vier van de zes blitzen gevonden (Tabel 9). In Linkebeek werd een mannetjeshoornaar enkele uren voor de blitz gevonden op klimop, maar tijdens de blitz zelf werd de soort niet teruggevonden. In Ieper werden na twee meldingen in het voorjaar geen hoornaars meer gevonden. Als Aziatische hoornaars werden gezien, was dit nooit in grote aantallen of op veel verschillende plaatsen.

Bijenstanden hadden een matige trefkans voor Aziatische hoornaars. Op twee van de vier bezochte bijenstanden werden meerdere hoornaars gezien (Welden, Bornem), in de andere twee werden geen hoornaars gezien (Assebroek, Mortsel). Er werd telkens minstens een half uur geobserveerd.

De trefkans op bloeiende sneeuwbes en klimop lag schijnbaar lager dan die van een bijenstand. Slechts in 1 op 10 bezochte struiken werd een Aziatische hoornaar gevonden. De waarnemingen beperkten zich altijd tot één of twee struiken op de blitz route (Figuur 25). Op die struiken kwam de soort dan wel meestal met meerdere individuen voor (gem. 2 à 3 hoornaars per struik). De geringe lokale verspreiding van Aziatische hoornaars kan een reden zijn waarom in twee van de vier blitzen geen hoornaars werden gevonden. Aziatische hoornaars die op klimop en sneeuwbes werden waargenomen, waren ofwel aan het foerageren op zoek naar nectar of joegen, in mindere mate, op prooien. Observatie op klimop werd soms bemoeilijkt door de grote hoogte (Figuur 25, links). In dit opzicht was sneeuwbes met maximale hoogte van 1,5 m eenvoudiger om te doorzoeken (Figuur 25, rechts).

Figuur 28: Foto klimopblitz tijdens observatie van een Aziatische hoornaar. Links: op een klimopstruik (niet in beeld) was het soms niet evident om hoornaars te zien omwille van de hoogte (tot 12 m). Een verrekijker is dan nodig om het gedrag en vliegrichting te zien. Foto uit Welden. Rechts: sneeuwbesstruiken groeien tot 1,5 m en alle zoekwerk gebeurt op ooghoogte of lager. Foto uit Bornem.

In Bornem werd een interessante bevinding gedaan van het predatiegedrag. Een Aziatische hoornaar werkster werd gevangen vanop sneeuwbes met (per ongeluk) een dambordvlieg sp. als bijvangst. In het insectennet greep de hoornaar de vlieg en probeerde te ontsnappen met de prooi. De hoornaar hield de vlieg vast bij transfer van het insectennet naar een potje. Als de hoornaar na een halve minuut werd vrijgelaten op een takje begon die de vlieg meteen ter plekke te ontleden (Figuur 29). Nadien vloog de hoornaar met vleesbal in de richting van het nest (locatie pas anderhalve maand later ontdekt). Op de blitz deden we verschillende pogingen met andere hoornaars om dit gedrag te reproduceren, zonder resultaat.

Figuur 29: Observatie gedrag en vliegrichting van Aziatische hoornaars tijdens een klimopblitz. Links: Aziatische hoornaar ontleedt een vlieg. Rechts: resultaat triangulatie na klimopblitz Welden. Rode en gele lijnen zijn de geobserveerde en verlengde vliegrichting. Oranje bollen zijn locaties waar *catch-and-release* is toegepast. De blauwe bol zijn vliegrichtingen door observatie van natuurlijk gedrag.

Vanop bijenstanden kon altijd een vliegroute van Aziatische hoornaars bepaald worden. In Welden werden ook hoornaars gevangen en vrijgelaten (*catch-and-release*) in een poging om vliegroutes te achterhalen (Figuur 29). De vliegrichtingen bepaald door *catch-and-release* zijn niet convergerend en dus niet betrouwbaar om een nest op te sporen. Dit in tegenstelling tot de vliegrichtingen die bepaald werden indien de hoornaar met een prooi vertrok.

5.4.4.3 Waargenomen soorten

Tijdens de klimopblitz registreerden deelnemers samen 41 soorten insecten op klimop of sneeuwbes (Tabel 10). Op andere planten werden nog eens 40 soorten ingegeven, samen goed voor 81 plant- en diersoorten.

Drie soortengroepen werden aangetroffen op bloeiende klimop of sneeuwbes: wespen, bijen en vliegen. De diversiteit binnen deze groepen was onderling vergelijkbaar (11 – 15 soorten). De zeldzame oliekever *Stenoria analis* was de enige soort die hier buiten viel. De kever werd gevonden in juveniel stadium als parasiet op de klimopbij. Drie soorten werden op elke blitz waargenomen: Europese hoornaar en gewone wesp op klimop of sneeuwbes en akkerhommel altijd op sneeuwbes. De klimopbij en honingbij werden waargenomen tijdens vijf blitzen.

////////////////////////////////////

Tabel 10: Dier- en plantensoorten geregistreerd tijdens zes klimop-bioblitzten op klimop of sneeuwbes (links) of elders (rechts).

Op klimop/sneeuwbes	blitz #	Op andere plantensoorten	blitz #
Wespen		Wespen	
Europese hoornaar	6	<i>Cosmoconus meridionator</i>	1
Gewone wesp	6	<i>Ichneumonidae indet.</i>	1
Aziatische hoornaar	4	Rozenmosgalwesp	1
Duitse wesp	3	Bijen	
Franse veldwesp	3	Wormkruidbij-complex	1
Gewone vliegendoder	2	Maskerbij	1
<i>Brachymeria tibialis</i>	1	Langkopsmaragdgroefbij	1
Sluipwesp (<i>Lissonota sp.</i>)	1	Groefbij	1
<i>Perilampus aeneus</i>	1	Vliegen en muggen	
<i>Crossocerus elongatulus</i>	1	Hottentottenvilla	2
Blokhoofdvesp (<i>Ectemnius sp.</i>)	1	Grote langlijf	2
Muurwesp (<i>Ancistrocerus sp.</i>)	1	Gewone snuitvlieg	1
Groefbijendoder	1	Groene vleesvlieg	1
Bijenwolf	1	Wantsen	
Knoopwesp (<i>Cerceris sp.</i>)	1	Bladpootrandwants	1
Bijen		Zuringrandwants	1
Akkerhommel	6	Pyjamaschildwants	1
Klimopbij	5	Bloemwants	1
Honingbij	5	Weideschaduwwants	1
Aard/Veldhommel	4	Kevers	
Boomhommel	2	Tweestippelig lieveheersbeestje	1
Steenhommel	2	Zevenstippelig lieveheersbeestje	1
Viltvlekezandbij	2	Juffers en libellen	
Asbij	1	Houtpantserjuffer	1
Roodgatje	1	Blauwe glazenmaker	1
Andrena helvola-groep	1	Tengere pantserjuffer	1
Roodbuikje	1	Paardenbijter	1
Vliegen en muggen		Vlinders	
Blinde bij	3	Dagpauwoog	1
Doodskopzweefvlieg	3	Icarusblauwtje	1
Bretelwimperzweefvlieg	2	Oranje luzernevlinder	1
Sluipvlieg	2	Vogels	
<i>Ptychoptera contaminata</i>	1	Merel	1
<i>Graphomya maculata</i>	1	Grote Bonte Specht	1
Herfstvlieg	1	Boomklever	1
<i>Palloptera muliebris</i>	1	Boomkruiper	1
Dambordvlieg	1	Halsbandparkiet	1
Snorzweefvlieg	1	Gaai	1
Koortsvlieg	1	Koolmees	1
Stadsreus	1	Grote Gele Kwikstaart	1
Gewone pendelvlieg	1	Andere	
Andere		Rode eekhoorn	2
Oliekever	1	Boomsprinkhaan	1
		Zuidelijke boomsprinkhaan	1
		Oorworm	1
		Reuzenbalsemien	1
		Klein glaskruid	1
		Wilde chicorei	1

5.4.5.5 Nesthoogte

Tabel 13: Aantal waargenomen nesten per maand en uitgezet in functie van de afstand van het nest tot de begane grond. Cijfers beperken zich tot waarnemingen in Vlaanderen.

5.4.5.6 Nestlocatie

Nesten op een beschutte locatie waren vooral embryonale en primaire nesten. De meeste nesten van het beschutte type kwamen voor in en rond een tuinhuis (Tabel 14). Deze waren telkens bevestigd aan een houten draagbalk net onder een uit plastic of bitumen vervaardigd dak. Nesten aan een dakrand, in een spouwmuur of in een veranda kwamen ook vaak voor. Overige plaatsen waren vogelhuis, bobijn, houten kunstwerk, vals plafond, hangar en carport.

Nesten in vegetatie waren voornamelijk getransloceerde secundaire nesten. Het grootste deel daarvan kwam voor in een boomtop en in mindere mate in een struik of haag (Tabel 14). Tot zover zijn nog geen onbeschutte nesten in constructies of ondergrondse nesten gemeld.

Tabel 14: Frequentie van het voorkomen van nesten in verschillende omgevingen. Cijfers beperken zich tot waarnemingen in Vlaanderen.

Locatie	Aantal	%
Beschutte nesten in constructie		
Tuinhuis	8	10,4
Dakrand	3	3,9
Spouwmuur	3	3,9
Veranda	3	3,9
Houtopslagplaats	2	2,6
Zolder	2	2,6
Overige	6	7,8
Onbeschutte nesten in vegetatie		
Boomtop	37	48,0
Struik of haag	8	10,4
Niet bekend	4	5,2
Onbeschutte nesten in constructie		
	0	0
Ondergrondse nesten		
	0	0
Locatie onbekend		
	1	1,3

Vegetatiesoort van nesten in struiken of hagen

Vegetatiesoort van nesten in boomtoppen

Figuur 33: Links: Aantal nesten per soort struiken of hagen. Rechts: Aantal nesten per boomsoort.

Tabel 16: Gedeeltelijke inventarisatie van nesten. Voor beschrijving zie Figuur 15. Telling geslachten op basis van hoornaars die uit het nest vielen tijdens de verdelging.

iNat. ID	Locatie	Verdelgdatum	F:f:M
18426027	Belsele (OV)	19 sep 2018	1:97:48
18426053	Brugge (WV)	28 sep 2018	0:36:0
17430622	Kuurne (WV)	12 okt 2018	0:28:16
17466952	Wevelgem (WV)	16 okt 2018	0:3:51
17576411	Wervik (WV)	20 okt 2018	0:25:12
18426108	Mesen (WV)	24 okt 2018	8:2:9
18426092	Kemmel (WV)	24 okt 2018	1:1:7
35291708	Sint-Genesius-Rode (VB)	5 nov 2019	44:475:434
35170507	Oudenaarde (OV)	8 nov 2019	5:0:5
35291722	Gent (OV)	8 nov 2019	12:11:22
18426123	Essene (OV)	16 nov 2018	0:18:5
53887932	Bornem (AN)	22 nov 2019	19:14:5

////////////////////////////////////

5.5 BIJENGEZONDHEIDSMONITOR

Van 15/08/2018 tot 31/10/2019 werden 35 Arnia-systemen actief gehouden. Dit gaf imkers de mogelijkheid om volgende gegevens van een bijenkast bij te houden: gewicht, temperatuur in de kast, temperatuur buiten de kast, vochtigheid in de kast en neerslaghoeveelheid. Om al de gegevens die verzameld werden ook daadwerkelijk te kunnen gebruiken als bijengezondheidsmonitor werd van de imkers (de Citizen Scientists) een zekere inspanning gevraagd. De User-Interface van Arnia is gebruiksvriendelijk en laat toe om opmerkingen toe te voegen aan grafieken. Aan de imkers werd gevraagd om telkens ze een manipulatie aan de kast uitvoerden (bv. isolatie aanbrengen, bodemschuif verwijderen, romp bovenop plaatsen, voederen, honing oogsten...) dit te melden in de gewichtsgrafiek. Enkel met deze informatie is een juiste interpretatie van de data mogelijk.

Gedurende de looptijd van Vespa-Watch werd maandelijks een controle uitgevoerd of alle systemen nog naar behoren werkten. De meest voorkomende problemen waren lege batterijen. Naar het einde van het project gaven ook een aantal sensoren geen metingen meer door. In de meeste gevallen was het vervangen van de sensor voldoende om terug data binnen te krijgen.

5.5.1 Nut voor de individuele imker

Doorheen het project werd regelmatig gepolst naar de goede werking van het Arnia-systeem bij de imker. Van alle imkers kregen we te horen dat het leerrijk is om de metingen die uitgevoerd worden op te volgen. Vooral de gewichtstoename of -afname vonden de imkers interessant. Dit vertelt immers veel over de dracht in de omgeving. Het kan de imker onnodig openen van de kast besparen.

Een veelgehoorde commentaar is wel dat een dergelijk meetsysteem heel zinvol is om een ervaren imker te versterken. Hij/zij kan immers de juiste verbanden leggen tussen wat in de kast wordt waargenomen en wat op de grafiek te zien is. Voor een onervaren imker is dit veel moeilijker of worden de grafieken vaak fout geïnterpreteerd. De metingen gaven de imker vaak een bevestiging van zijn of haar vermoeden. In een drachtperiode is het ook interessant om in detail te zien hoeveel nectar er binnenkomt doorheen de dag en hoeveel vocht verdampt wordt gedurende de nacht.

In de eerste maanden van Vespa-Watch gingen veel imkers dagelijks of wekelijks naar de UI van hun Arnia-systeem kijken. Na enkele maanden zwakte de interesse wel af.

In de land-en tuinbouwscholen die van een Arnia-systeem werden voorzien, werden de data gebruikt om de scholieren mee te betrekken in het onderzoek en de kastopvolging. De tuinbouwschool van Melle heeft ook na de looptijd van Vespa-Watch het Arnia-systeem in gebruik gehouden om de projecten met hun scholieren te kunnen verderzetten.

5.5.2 Nut voor de imkerij

Aangezien het jammer zou zijn dat alle verzamelde data enkel voor de deelnemende imkers interessant zou zijn, werd gepoogd om op regelmatige basis een verslag uit te sturen via een Newsflash van Honeybee Valley. Hierin werden dan de data van alle 35 systemen geanalyseerd voor een bepaalde periode. Deze verslagen blijven toegankelijk op de website van HBV (<https://www.honeybeevalley.eu/projectportfolios/bienpathologie-en-gezondheid/invasiemonitoring-van-aziatische-hoornaar>).

Tabel 17: Rapporten die werden uitgebracht op basis van de data gegenereerd door 35 Arnia-systemen.

18/10/2018	Monitoring van bijenkasten met sensoren: analyse van de maand september
20/12/2018	Monitoring van bijenkasten met sensoren: analyse van de maanden oktober en november 2018
14/08/2019	Monitoring van bijenkasten met sensoren: analyse van de maanden november 2018 tot maart 2019
14/08/2019	Monitoring van bijenkasten met sensoren: analyse van de maand april
20/12/2019	Monitoring van bijenkasten met sensoren: analyse van de maanden mei tot juli 2019

Met de verzamelde data konden volgende conclusies getrokken worden:

- Groenbemesters die in het najaar tot bloei komen kunnen een significante dracht betekenen (gemiddeld 4 kg, één uitschieter met 22kg) voor een bijenvolk. Als imker is het belangrijk de omgeving te kennen en te kunnen inschatten of het bijenvolk hierdoor niet té vol komt te zitten en de koningin geen plaats meer heeft om te leggen.
- Over de wintermaanden verbruiken de bijenvolken niet meer dan 12 kg voer. Sommige imkers voeren 20 kg suiker per kast in het najaar. Wat dus veel te veel is.
- De temperatuursensor in de kast gaf aan dat er nog tot ver in de winter broed aanwezig blijft. De winterbehandeling (oxaalzuur druppelen of sublimeren) om de varroamijt te bestrijden dient dus laat genoeg te gebeuren om efficiënt te zijn. Uit analyse van de data blijkt dat het best in januari kan behandeld worden.
- Bijna alle kasten startten met de aanmaak van broed rond 16 februari.

6 BEHAALDE PROJECTDOELSTELLINGEN

Key performance indicator per doelstelling	Behaald
<u>Herkenning en melding van de Aziatische hoornaar mogelijk maken</u>	4/5
<ul style="list-style-type: none"> Online applicatie om het verschil te herkennen tussen Aziatische hoornaar, Europese hoornaar, wespen, honingbijen, solitaire bijen, hommels, zweefvliegen en andere gelijkende insectensoorten. 	Ja
<ul style="list-style-type: none"> Verhoging van de bewustwording bij het grote publiek aangaande biodiversiteit en een betere kennis van het verschil tussen bijen, wespen, hommels, hoornaars en zweefvliegen. 	Ja
<ul style="list-style-type: none"> Online applicatie én gebruiksvriendelijke smartphone applicatie om de melding of het beheer van hoornaarnesten in te geven, met mogelijkheid om foto's op te laden en coördinaten toe te voegen. 	ja
<ul style="list-style-type: none"> Regelmatig geactualiseerde online verspreidingskaart van de Aziatische hoornaar als feedback naar waarnemers. 	ja
<ul style="list-style-type: none"> Geoptimaliseerde dataflows inclusief pipeline om waarnemingen eveneens naar het meldpunt van www.waarnemingen.be/exoten te versturen en om omgekeerd ook daar waarnemingen op te halen (Figuur 7). 	neen
<ul style="list-style-type: none"> Ontsluiting van de waarnemingen op de Global Biodiversity Information Facility voor onderzoek en andere toepassingen (vb. internationale rapportage). 	ja
<u>Actief monitoringsnetwerk uitbouwen en levendig houden</u>	6,5/7
<ul style="list-style-type: none"> Promoten van de app en uitbouwen van actieve gebruikersgemeenschap. 	ja
<ul style="list-style-type: none"> Arnia-systeem voor akoestische detectie van Aziatische hoornaar operationaliseren bij imkers verspreid over Vlaanderen en in het invasiefront van de soort (grensregio met Noord-Frankrijk). 	ja
<ul style="list-style-type: none"> Hiervan worden minstens vijf systemen geïnstalleerd en opgevolgd bij educatieve bijenstanden en tien in land- en tuinbouwscholen of hogescholen die bijen houden. 	half
<ul style="list-style-type: none"> Alarmsysteem operationeel bij detectie van de Aziatische hoornaar door een Arnia-geluidssensor. 	ja
<ul style="list-style-type: none"> Organisatie van een "klimopblitz" met de bedoeling Aziatische hoornaren te detecteren op bloeiende klimop en vrijwilligers te mobiliseren rond het project. 	ja
<ul style="list-style-type: none"> Uitsturen van een e-nieuwsbrief naar potentiële doelgroepen en gebruikers. 	ja
<ul style="list-style-type: none"> Organiseren van opleidingen rond Aziatische hoornaar voor diverse doelgroepen: educatieve bijenstanden, land- en tuinbouwscholen, vrijwilligers, imkers, brandweer. 	ja
<u>Bijengezondheids monitor</u>	3/3
<ul style="list-style-type: none"> Beschrijving van het drachtgebied van de locaties waar zich een monitoringssysteem bevindt. 	ja
<ul style="list-style-type: none"> Groepering in landschapstypes en inschatting van de draagkracht van de landschapstypes. 	ja
<ul style="list-style-type: none"> Publicatie hierover die als referentie kan dienen voor verenigingen, overheden en particulieren. 	ja

////////////////////////////////////

Referenties

- Adriaens, T. & D'hondt, B. (2017) Uitkijken voor de Aziatische hoornaar. *Natuur.focus* 16(2): 93-95
- Adriaens, T. (2017) Surveillance voor *Vespa velutina* in Vlaanderen: Samen op de uitkijk. Presentatie op Praktijkdag Bijen, Gent.
- Adriaens, T. Citizen science & open data to tackle Asian hornet invasion in Flanders (Belgium). 1 (2019).
- Agentschap voor Natuur en Bos. Invasieve Exoten - Beleid in Vlaanderen en Europa. <https://www.natuurenbos.be/beleid-wetgeving/overlast-schade/exoten/beleid-in-vlaanderen-en-europa>.
- Alan Johnson, B., Derek Mader, A., Dasgupta, R. & Kumar, P. Citizen science and invasive alien species: An analysis of citizen science initiatives using information and communications technology (ICT) to collect invasive alien species observations. 21, e00812 (2019).
- Allesverslindende 'monsterwesp' opnieuw gesignaleerd in Vlaanderen | VRT NWS: nieuws. <https://www.vrt.be/vrtnws/nl/2017/10/04/allesverslindende--monsterwesp--gesignaleerd-in-vlaanderen-/>.
- Antolín-Amérigo, D., Moreno Aguilar, C., Vega, A. & Alvarez-Mon, M. Venom immunotherapy: An updated review. *Curr. Allergy Asthma Rep.* 14, (2014).
- Arca, M. et al. Defensive behaviour of *Apis mellifera* against *Vespa velutina* in France: Testing whether European honeybees can develop an effective collective defence against a new predator. *Behav. Processes* 106, 122–129 (2014).
- Archer, M. E. Taxonomy, distribution and nesting biology of species of the genera *Provespa* Ashmead and *Vespa* Linnaeus (Hymenoptera, Vespidae). *Entomol. Mon. Mag.* 144, 69–101 (2008).
- Baracchi, D., Cusseau, G., Pradella, D. & Turillazzi, S. Defence reactions of *apis mellifera ligustica* against attacks from the European hornet *Vespa crabro*. *Ethol. Ecol. Evol.* 22, 281–294 (2010).
- Barbet-Massin, M., Salles, J. M. & Courchamp, F. The economic cost of control of the invasive yellow-legged Asian hornet. *NeoBiota* 55, 11–25 (2020).
- Bonifazi, F., Jutel, M., Biló, B. M., Birnbaum, J. & Muller, U. Prevention and treatment of hymenoptera venom allergy: Guidelines for clinical practice. *Allergy Eur. J. Allergy Clin. Immunol.* 60, 1459–1470 (2005).
- Brandweer verwijdert nest Aziatische Hoornaars | Focus en WTV. <https://www.focus-wtv.be/nieuws/brandweer-verwijdert-nest-aziatische-hoornaars>.
- Budge, G. E. et al. The invasion, provenance and diversity of *Vespa velutina* Lepeletier (Hymenoptera: Vespidae) in Great Britain. *PLoS One* 12, 1–12 (2017).
- Bunker, S. The Asian Hornet Handbook. (2019).
- Cappa, F. et al. Female volatiles as sex attractants in the invasive population of *Vespa velutina nigrithorax*. *J. Insect Physiol.* 119, 103952 (2019).
- Carisio, L., Manino, A., Lioy, S., Sottosanti, G. & Porporato, M. IS VESPA VELUTINA A THREAT TO WILD BEE COMMUNITIES AND POLLINATION ECOSYSTEM SERVICE ? Introduction : Who is *Vespa velutina* ? Objectives of the study : Results : Methods : (2018).

////////////////////////////////////

- Choi, M. B., Martin, S. J. & Lee, J. W. Distribution, spread, and impact of the invasive hornet *Vespa velutina* in South Korea. *J. Asia. Pac. Entomol.* 15, 473–477 (2012).
- Chugo, S. et al. *Vespa velutina nigritorax*: A new causative agent in anaphylaxis. *J. Investig. Allergol. Clin. Immunol.* 25, 231–232 (2015).
- Cini, A. et al. Competition between the native and the introduced hornets *Vespa crabro* and *Vespa velutina*: a comparison of potentially relevant life-history traits. *Ecol. Entomol.* 43, 351–362 (2018).
- Codex. Besluit van de Vlaamse Regering met betrekking tot soortenbescherming en soortenbeheer (citeeropschrift: ‘het Soortenbesluit’). <https://codex.vlaanderen.be/Portals/Codex/documenten/1018227.html>.
- Dalmon, A. et al. Viruses in the Invasive Hornet *Vespa velutina*. *Viruses* 11, 1–22 (2019).
- Darrouzet, E., Gévar, J. & Dupont, S. A scientific note about a parasitoid that can parasitize the yellow-legged hornet, *Vespa velutina nigrithorax*, in Europe. *Apidologie* 46, 130–132 (2015).
- Darrouzet, E., Gévar, J., Guignard, Q. & Aron, S. Production of early diploid males by European colonies of the invasive hornet *Vespa velutina nigrithorax*. *PLoS One* 10, 1–9 (2015).
- Dauphin, P. & Thomas, H. Quelques données sur le contenu des ‘pièges à Frelons asiatiques’ posés à Bordeaux (Gironde) en 2009. *Bull. Soc. Linn. Bordeaux* 144 (N.S.), 287–297 (2009).
- de Haro, L. et al. Medical consequences of the Asian black hornet (*Vespa velutina*) invasion in Southwestern France. *Toxicon* 55, 650–652 (2010).
- Decante, D. Évaluation comparative des modalités de piégeage de protection du rucher. 1–23 (2015).
- Demichelis, S., Manino, A., Minuto, G., Mariotti, M. & Porporato, M. Social wasp trapping in north west Italy: Comparison of different bait-traps and first detection of *Vespa velutina*. *Bull. Insectology* 67, 307–317 (2014).
- Department for Environment Food and Rural Affairs. Asian hornet sightings 2018 - GOV.UK. <https://www.gov.uk/government/publications/asian-hornet-uk-sightings/asian-hornet-sightings-2018> (2018).
- Drone ingezet in strijd tegen Aziatische hoornaar | Focus en WTV. <https://www.focus-wtv.be/nieuws/drone-ingezet-strijd-tegen-aziatische-hoornaar>.
- EPPO. First report of *Vespa velutina* in the United Kingdom. <https://gd.eppo.int/reporting/article-5953> (2016).
- European Commission. EU Beekeeping Sector. (2020).
- European Union. Regulation (EU) No 1143/2014 of the European Parliament and the Council of 22 October 2014 on the prevention and management of the introduction and spread of invasive alien species. *Off. J. Eur. Union* 317, 35–55 (2014).
- Fedele, E. et al. Invasive Alien Species impact on Ecosystem Services Asian hornet (*Vespa*. (2019) doi:10.2760/646477.
- GDS Orne. FrelonAsiatique61.fr : Entreprises habilitées. <https://www.frelonasiatique61.fr/entreprises/?decl=>.
- Gobierno de España. Ministerio de Agricultura Ganadería Alimentación y Medio Ambiente. Estrategias de control - Criterios Orientadores. Estrategia de gestión, control y posible erradicación del avispon asiático o avispa negra (*Vespa velutina nigrithorax*) en España. 1–62 (2015).

////////////////////////////////////

- Papachristoforou, A. et al. High frequency sounds produced by Cyprian honeybees *Apis mellifera cypria* when confronting their predator, the Oriental hornet *Vespa orientalis*. *Apidologie* 39, 468–474 (2008).
- Pérez-De-Heredia, I., Darrouzet, E., Goldarazena, A., Romón, P. & Iturrondobeitia, J. C. Differentiating between gynes and workers in the invasive hornet *Vespa velutina* (Hymenoptera, Vespidae) in Europe. *J. Hymenopt. Res.* 60, 119–133 (2017).
- Poidatz, J., Bressac, C., Bonnard, O. & Thiéry, D. Comparison of reproductive traits of foundresses in a native and an invasive hornet in Europe. *J. Insect Physiol.* 109, 93–99 (2018).
- Poidatz, J., Monceau, K., Bonnard, O. & Thiéry, D. Activity rhythm and action range of workers of the invasive hornet predator of honeybees *Vespa velutina*, measured by radio frequency identification tags. *Ecol. Evol.* 8, 7588–7598 (2018).
- Proeftuinnieuws. Land- en tuinbouwonderwijs in Vlaanderen. (2006).
- Requier, F. et al. Predation of the invasive Asian hornet affects foraging activity and survival probability of honey bees in Western Europe. *J. Pest Sci.* (2004). 92, 567–578 (2019).
- Requier, F., Rome, Q., Villemant, C. & Henry, M. A biodiversity-friendly method to mitigate the invasive Asian hornet's impact on European honey bees. *J. Pest Sci.* (2004). (2019) doi:10.1007/s10340-019-01159-9.
- Robinet, C., Suppo, C. & Darrouzet, E. Rapid spread of the invasive yellow-legged hornet in France: the role of human-mediated dispersal and the effects of control measures. *J. Appl. Ecol.* 54, 205–215 (2017).
- Rodríguez-Flores, M. S., Seijo-Rodríguez, A., Escuredo, O. & Seijo-Coello, M. del C. Spreading of *Vespa velutina* in northwestern Spain: influence of elevation and meteorological factors and effect of bait trapping on target and non-target living organisms. *J. Pest Sci.* (2004). 92, 557–565 (2019).
- ROME, Q. et al. Spread of the invasive hornet *Vespa velutina* Lepelletier, 1836, in Europe in 2012 (Hym., Vespidae). *Bull. la Société Entomol. Fr.* 118, 21–22 (2013).
- Rome, Q., Muller, F., Touret-Alby, A., Darrouzet, E., Perrard, A. & Villemant, C. Caste differentiation and seasonal changes in *Vespa velutina* (Hym.: Vespidae) colonies in its introduced range. *J. Appl. Entomol.* 139, 771–782 (2015).
- Schoonvaere, K., Adriaens, T., de Proft, M., Hautier, L., Branquart, E. & de Graaf, D., (2019) Monitoring the invasion of *Vespa velutina* and development of control measures to limit its impact in Belgium. *Vespa velutina* and other invasive invertebrate species. Lorino, D., Lioy, S. & Porporato, M. (eds.). DISAFA, University of Turin, blz. 20-21 2 blz.
- Schoonvaere, K., Laget, D. & Adriaens, T. (2019) *Vespa-Watch* - Invasion Monitoring of the Asian Hornet *Vespa velutina* with Beekeepers and Citizens. Poster presentation BEES market 2019
- Schoonvaere, K., Laget, D., Adriaens, T. & de Graaf, D. (2020) Feitendossier: De Aziatische hoornaar in cijfers. Honeybee valley & INBO.
- Schwartz, C. Allergenic immunotherapy to hymenoptera venoms: Long-term strategy for booster doses and intervals. *Rev. Fr. Allergol.* 59, 102–105 (2019).
- Scivil. Communication in Citizen Science. [https://www.scivil.be/sites/default/files/2020-01/Scivil Communication Guide.pdf](https://www.scivil.be/sites/default/files/2020-01/Scivil%20Communication%20Guide.pdf) (2019).
- Smit, J., Noordijk, J. & Zeegers, T. De opmars van de Aziatische hoornaar (*Vespa velutina*) naar Nederland. *Entomol. Berichten* 278, 2–6 (2018).

////////////////////////////////////