



Vlaams Bijenteeltprogramma Comité Selectiewerk Vlaanderen

ANALYSE TESTRESULTATEN 2019

Valérie Villers

Ellen Danneels

Dries Laget

Bernadette Rotthier

Dirk de Graaf

Projectleider: Prof. Dirk de Graaf

Co-projectleider: Prof. Octaaf Van Laere

INHOUDSTAFEL

Inhoudstafel	3
Inleiding	4
Veredelaar – Tester – Teler	4
Testing.....	5
1. Teeltrankingbepaling	6
1.1 Kwartielen	7
1.2 Gemiddelde Q-waarde per categorie	8
1.3 Globale teeltranking	8
1.4 Selectie.....	8
2. Algemene Testresultaten 2019.....	9
2.1 Veerkracht.....	10
2.1.1 Uitwinteringssterkte	10
2.1.2. Varroa-index.....	11
2.1.3. Hygiënisch gedrag.....	12
2.1.4. Varroa-reproductie	13
2.2 Gedrag.....	15
2.2.1 Zachtaardigheid	15
2.2.2 Raamvastheid	16
2.2.3 Zwermtraagheid	16
2.3 Productiviteit	17
2.3.1 Honingopbrengst - Honingindex.....	17
2.3.2 Voorjaarsontwikkeling	19
2.4 Teeltranking.....	20
3 Evaluatie staalname & Dataverwerking.....	21
3.1 Algemene opmerkingen	21
3.2 Darrenbroed voor varroa-reproductie	21
3.3 Darreneitjes voor virusanalyse	21

INLEIDING

In 2017 nam het selectiewerk in Vlaanderen een nieuwe wending. Doorgedreven testen van de moeren vervangt sindsdien het overlarven. Deze aanpassing werd doorgevoerd, omdat het verspreiden van teeltmateriaal (Overlarfproject, 2004-2016) niet langer werd vergoed door het Vlaams Bijenteeltprogramma.

Voor het werkingsjaar 2019 werden 218 koninginnen getest, door respectievelijk 27 testers (zie tabel 2). Het overgrote deel (207) van de geteste koninginnen waren geboren in 2018, 9 moeren waren reeds in 2017 geboren en één enkeling werd in 2016 geboren. Door de moeren in 2019 op verschillende kenmerken te testen, krijgen we een beeld van de topmoeren en welke moeren 'ondermaats' presteren. Van de best presterende moeren, die ook virusvrij werden bevonden, kan dan zoals in voorgaande jaren worden verder geteeld in 2020. In het voorjaar van 2020 heeft een koningin ook bewezen in staat te zijn 2 winters gezond door te komen op de bijenstand van de testende imker.

VEREDELAAR – TESTER – TELER

Elke imker die deelneemt aan het selectiewerk dient te kiezen uit volgende functies:

- | | |
|-------------------|--|
| Veredelaar | Staat in voor het kweken van moeren met het oog op testing in het daaropvolgende jaar. De aanparing moet gemotiveerd worden aan het Comité Selectiewerk Vlaanderen (CSV) en moet goedgekeurd te worden door Honeybee Valley (HBV). |
| Tester | Voert op de aangeleverde moeren testen uit volgens vooropgestelde protocols. De testdata worden doorgegeven aan Honeybee Valley (HBV), waarna de resultaten van alle geteste moeren van de deelnemende telers worden vergeleken. De analyse van alle testresultaten resulteert in een globale teeltrang per koningin, die de 50% topmoeren bepaalt voor verder selectie. |
| Teler | Verzorgt de nateelt van koninginnen die in het voorgaande jaar een voldoende hoge teeltrang behaalden. |

De cumulatie van deze functies is mogelijk en eerder aan te raden. De functie van teler kan bovendien vanaf 2019 niet meer worden opgenomen zonder een bijkomend engagement als veredelaar en/of tester.

TESTING

10 testprotocollen worden in het voorjaar verspreid onder de testers. Deze testen worden onderverdeeld in drie categorieën:

1. Veerkracht

Deze testen geven inzicht in de vitaliteit van een bijenvolk. De focus binnen het selectiewerk van het Vlaams Bijenteeltprogramma ligt op de kweek van gezonde en veerkrachtige bijen, die goed aangepast zijn aan overleven in ons milieu.

De varroagevoeligheid van een volk wordt enerzijds nagegaan via het bepalen van de **varroabegin- en eindinfectie** doorheen het bijenseizoen en anderzijds door het kwantificeren van de **varroareproductie** in het darrenbroed. Daarnaast wordt met de naaldtest (aka pintest) het **hygiënisch gedrag** van een volk gecontroleerd en geeft de **uitwinteringssterkte** een beeld van de algemene gezondheid van het bijenvolk. Tot slot wordt via de **screening** van darreneitjes op 4 belangrijke **virussen** en het verder telen met virusvrije moeren, gestreefd te evolueren naar virusvrije en -resistente bijenvolken.

2. Gedrag

In deze categorie wordt gepeild naar **zachtaardigheid** en **raamvastheid**, eigenschappen die aangeven hoe aangenaam en makkelijk het is om met de bijen te werken. Dit was het zwaartepunt van de selectie de afgelopen decennia en leidde algemeen tot zeer zachtaardige bijen. Ook in het huidige selectiewerk blijft dit van belang. Een derde gedragskenmerk binnen het selectiewerk is **zwemtraagheid**, waarbij wordt nagegaan hoeveel doppen een bijenkolonie per seizoen neigt op te trekken.

3. Productiviteit

Dit luik omvat onder andere de **honingopbrengst**. Daarnaast wordt door de snelheid waarmee de koningin in het voorjaar broed aanzet te meten, de **ontwikkeling vroeg in het voorjaar** bepaald. Grote/sterke volken reeds vroeg in het seizoen zijn een belangrijk kenmerk voor imkers die hun volken inzetten voor bestuivingsdiensten in land- en tuinbouw.

Veerkracht	Gedrag	Productiviteit
Uitwinteringssterkte (OV)	Zachtaardigheid (ZA)	Honingopbrengst (HO)
Varroa-index (VI)	Raamvastheid (RV)	Voorjaarsontwikkeling (VO)
Hygiënisch gedrag (HY)	Zwemtraagheid (ZT)	
Varroa-reproductie (VR)		
Virusstatus (VS)		

Tabel 1: De testen die in kader van het selectieprogramma kunnen worden uitgevoerd, onderverdeeld per categorie.

1. TEELTRANKINGBEPALING

Door het nauwgezet volgen van vermelde testprotocols, worden de kwaliteiten van een koningin in kaart gebracht. Tot slot kan door per koningin alle gegevens samen te nemen, een globale teeltrang berekend worden. Zo is een objectieve vergelijking per eigenschap van geteste moeren onderling mogelijk. De teeltrang geeft dus aan hoe goed de koningin relatief scoort en of verder telen van deze lijn zinvol is. Let hierbij wel dat de globale teeltrang louter een referentiekader geeft.

Idealiter worden alle 10 testen voor elke moeder uitgevoerd. In praktijk blijkt het verrichten van alle testen op elke moeder echter een moeilijke opgave. Uiteraard moet blijvend gestreefd worden naar de uitvoering van zo veel mogelijk proeven. Hierbij moet wel vermeld worden dat de testen binnen de categorie veerkracht verplicht uit te voeren zijn. Ook bij koninginnen die niet volledig getest werden, blijft het mogelijk om de teeltrang te bepalen. Het is dan echter van belang zich niet blind te staren op dit cijfer, maar om de behaalde score als richtlijn te zien. Voor verdere veredeling dient de imker in sommige gevallen mede op zijn subjectieve ervaring met de geteste volken te vertrouwen, alsook de verwantschappen en het vermijden van inteelt mee in rekening te brengen.

De locatie van de bijenstand en de imkertekniken speelden in het verleden al een grote rol op de resultaten van een aantal testen. Dit was voor het testjaar 2019 niet anders. Zo zal wie zich in een drachtrijk gebied bevindt, ook vanzelfsprekend hoger scoren voor de honingproductie. Vanaf 2019 werden de waarden voor honingopbrengst per stand herberekend, opdat beïnvloedende externe factoren, zoals imkertekniken, draagkracht van de omgeving, ... worden uitgesloten. Dit resulteert in een percentage per kast en scheidt een objectiever beeld over de kwaliteit haaldrift. Hierdoor wordt de vergelijking tussen de kasten onderling wel mogelijk.

Imkers die door technische methoden (broedbeperking, snijden van darrenbroed...) de varroalast laag houden doorheen het seizoen, zullen goed scoren op veerkracht-tests, zoals varroa begin- en eindinfectie. Goede scores op specifieke testen zijn dus niet steeds rechtstreeks terug te leiden naar de goede genetische eigenschap van de koningin, maar kunnen ook verklaard worden o.b.v. de imkerteknik. Het is dan aan de testende imker zelf om de resultaten van de testvolken onderling te vergelijken. De berekende teeltrangen zijn immers een schatting van het erfelijke materiaal en geven louter de aanzet om aan verdere selectie te doen. Belangrijk is dus in het achterhoofd te houden dat de cijfers geen absolute waarheid belichamen.

1.1 KWARTIELEN

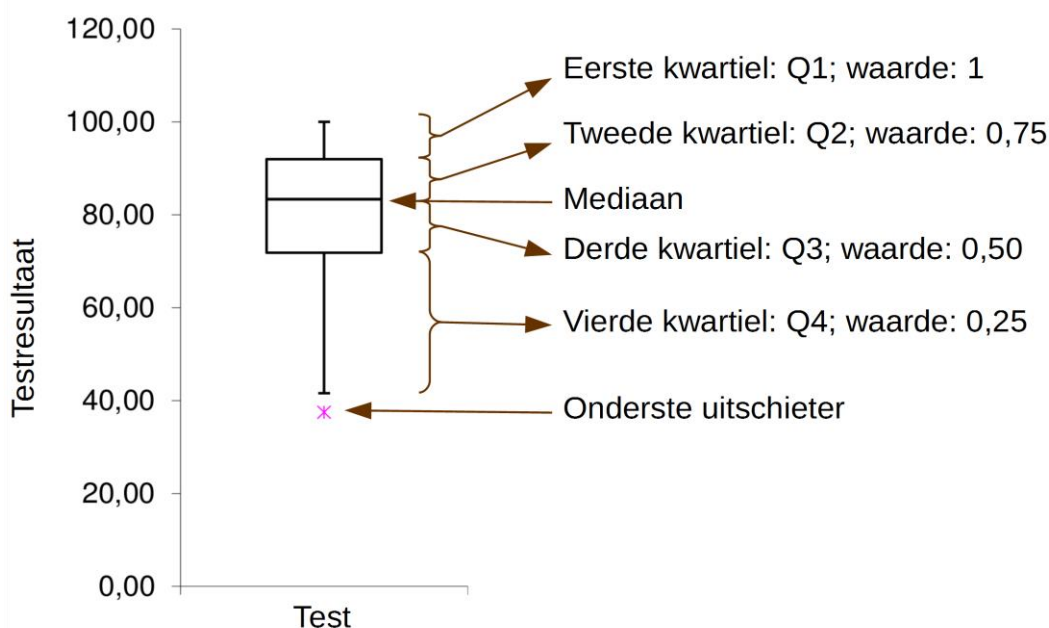
De onderverdeling van de koninginnen kan visueel eenvoudig worden weergegeven in een box-&-whisker plot, kortweg boxplot. Hierin worden de testresultaten weergegeven in boxen per kwartiel (= $\frac{1}{4}$). De groepering in vier kwartielen maakt het mogelijk om alle testresultaten om te zetten in waarden 1; 0,75; 0,5 of 0,25. Dit vereenvoudigt de verdere berekening van de globale teeltrang o.b.v. de gewogen som van alle individuele resultaten per test. Per eigenschap komt elke geteste koningin volgens het resultaat dus in een bepaald kwartiel terecht.

Q1: 25% moeren die het beste scoren krijgen een Q-waarde 1;

Q2: 25% moeren die net boven de mediaan scoren, krijgen een Q-waarde 0,75.

Q3: 25% moeren die net onder de mediaan scoren, krijgen een Q-waarde van 0,5;

Q4: 25% slechtst scorende moeren krijgen een Q-waarde van 0,25.



In de grafiek worden het tweede en derde kwartiel als “box” weergegeven, dit stellen respectievelijk waarden net boven en onder de mediaan voor. Het eerste kwartiel wordt weergegeven als “vlag” boven het tweede kwartiel. Het vierde kwartiel wordt weergegeven als “vlag” onder het derde kwartiel. Extreme waarden (= uitschieters of outliers) vallen buiten de kwartielen en worden aangeduid met een roze asterisk. Een waarde wordt als extreem beschouwd, indien ze meer dan $1,5 \times \text{IKA}^1$ boven of onder de kwartielgrens ligt. Deze waarden zijn echter weinig sprekend.

De mediaan is de middelste waarde in de datareeks. Het geeft aan dat de helft van de koninginnen beter scoort dan en de andere helft slechter. Zo kan je uit de grafiek meteen aflezen of je koningin zich al dan niet in de bovenste helft bevindt. Let wel, de mediaan is niet hetzelfde als het gemiddelde, waarbij alle testwaarden worden opgeteld en vervolgens gedeeld door het aantal testwaarden. Voor de bepaling van een teeltrang, is het gemiddelde niet interessant, omdat extreme resultaten binnen eenzelfde test het beeld vertekenen. In sommige gevallen komen de mediaan en het gemiddelde wel overeen of kunnen ze heel dicht in elkaars buurt liggen.

¹ IKA (of IQR) = interkwartielafstand = $Q3 - Q1$

1.2 GEMIDDELDE Q-WAARDE PER CATEGORIE

Voor de afzonderlijke categorieën veerkracht, gedrag en productiviteit wordt per koningin de gemiddelde Q-waarde bepaald. Binnen één categorie wordt de Q-waarde van de afzonderlijke testen opgeteld en gedeeld door het aantal uitgevoerde testen. Er wordt dus per categorie al een weging van het resultaat gemaakt.

1.3 GLOBALE TEELTRANKING

Om de globale teeltscore van een koningin te bepalen wordt de gewogen som berekend voor de Q-waarden uit de drie testcategorieën. Met de gewogen som wordt bedoeld dat niet elke categorie evenwaardig is, maar dat elkeen een bepaald "gewicht" krijgt.

Veerkracht omvat het grootste aantal testen en is binnen het selectiewerk de belangrijkste testcategorie. Ze weegt dan ook het zwaarst door in de berekening van de globale teeltranking. We laten veerkracht voor 50% meetellen: haar gewicht is dus 50. Gedrag en productiviteit zijn evenwaardige selectie categorieën en vormen samen de overige 50 % van de globale teeltrang. Elk afzonderlijk hebben ze een gewicht van 25. Als we dit in een formule gieten ziet deze er als volgt uit:

$$\text{Globale teeltranking} = Q_{\text{veerkracht}} * 0.5 + Q_{\text{gedrag}} * 0.25 + Q_{\text{productiviteit}} * 0.25$$

De uitkomst hiervan geeft een cijfer tussen 0 en 100, een percentage. Enkel een koningin, die voor alle uitgevoerde testen in het eerste kwartiel belandde, kan de maximale globale teeltrang van 100% bekomen.

1.4 SELECTIE

In kader van het selectieprogramma werd beslist dat enkel verder geteeld wordt met de 50 % beste koninginnen, mits de voorwaarde dat zij ook virusvrij werden bevonden.

2. ALGEMENE TESTRESULTATEN 2019

In 2019 werden testgegevens voor 218 koninginnen doorgegeven aan Honeybee Valley. Dit is het hoogste aantal sinds de opstart van de selectiewerkgroep in 2016. Het aantal deelnemende imkers blijft wel eerder stabiel doorheen de projectjaren. Per afzonderlijke test bestaat ook een grote variatie van het aantal moeren. Voor de berekening van de globale teeltrang, werden data van 206 koninginnen opgenomen. Een aantal modren overleefd het seizoen niet, of de testresultaten bleken niet voldoende betrouwbaar om ze mee in rekening te brengen. Tabel 2 geeft een overzicht van hoeveel koninginnen per categorie werden getest.

		2017		2018		2019	
	Aantal deelnemende imkers	28		25		27	
Categorie	Test	Geteste koninginnen		Geteste koninginnen		Geteste koninginnen	
	Aantal moeren	184		178		218	
	Globale teeltwaarde	184		152		206	
Veerkracht	Uitwinteringssterkte	140	76%	139	78%	155	71%
	Varroa-index	126	68%	133	75%	152	70%
	Hygiënisch gedrag	154	84%	147	83%	183	84%
	Varroa reproductie	27	15%	38	21%	87	40%
Gedrag	Zachtaardigheid	177	96%	147	83%	181	83%
	Raamvastheid	177	96%	146	82%	182	83%
	Zwermtraagheid	183	99%	150	84%	152	70%
Productiviteit	Honingopbrengst	144	78%	119	67%	122	56%
	Voorjaarsontwikkeling	130	71%	60	34%	104	48%

Tabel 2: Overzicht van het aantal koninginnen dat per test werd gevalideerd.

Het aantal imkers die moeren testten op **veerkracht**, is gestegen sinds de start van het project. Toch worden nog steeds te weinig moeren op de verschillende parameters binnen deze categorie getest, ondanks dat dit toch verplichtte proeven zijn binnen het selectiewerk. Het **hygiënisch gedrag** en de **uitwinteringssterkte** werden voor respectievelijk 183 en 155 koninginnen getest. Voor de bepaling van de **varroa-index**, werd van 197 volken de varroa-begininfectie en van 168 volken de varroa-eindinfectie genoteerd. Echter, voor de berekening van de varroa-index waren data slechts van 152 volken bruikbaar, omdat hiervoor de tellingen op beide tijdstippen beschikbaar moeten zijn. Voor de **varroareproductie-test** werd het grootste deel van de tellingen door een medewerker van Honeybee Valley uitgevoerd. In totaal werden 66 stalen binnengebracht, waarvan 8 stalen onbruikbaar waren voor verdere analyse, omdat het specimen te klein of te brokkelig was of omdat bij het openen van 200 cellen geen mijten werden aangetroffen. 5 imkers telden de varroareproductie toch zelf: het betref hier data van nog eens 29 koninginnen, waarvan de tellingen van 5 moeren niet betrouwbaar waren en dus buiten de analyse gehouden. In totaal werden data gebruikt van 87 koninginnen. De aanpassingen in het uitvoeren van de test in vergelijking tot de vorige jaren lonen, in de toekomst moeten we alsnog verder op zoek naar een manier om alle stalen bij HBV te krijgen en deze analyse efficiënter te maken.

In een tweede luik wordt het **gedrag** van een bijenvolk beoordeeld. Voor **zachtaardigheid**, **raamvastheid** en **zwemtraagheid** werden respectievelijk data van 181, 182 en 152 koninginnen doorgegeven.

De testen rond **productiviteit** zijn relatief eenvoudig uit te voeren en waren voorheen voor veel imkers van groot belang. De opvolging van de **honingopbrengst** zit in een dalende lijn in vergelijking met de start van het project. Voor 2019 deelden 16 imkers voor in totaal 122 moeren de honingopbrengst mee. De lente- en de zomeropbrengst werden respectievelijk voor 97 en 113 koninginnen doorgegeven. Slechts 1 imker haalden nog honing af na 15 augustus 2019 in 12 volken. De **vroege ontwikkeling** in het voorjaar werd nagegaan bij 104 koninginnen. Ook hier is eerder een dalende trend te bemerken.

2.1 VEERKRACHT

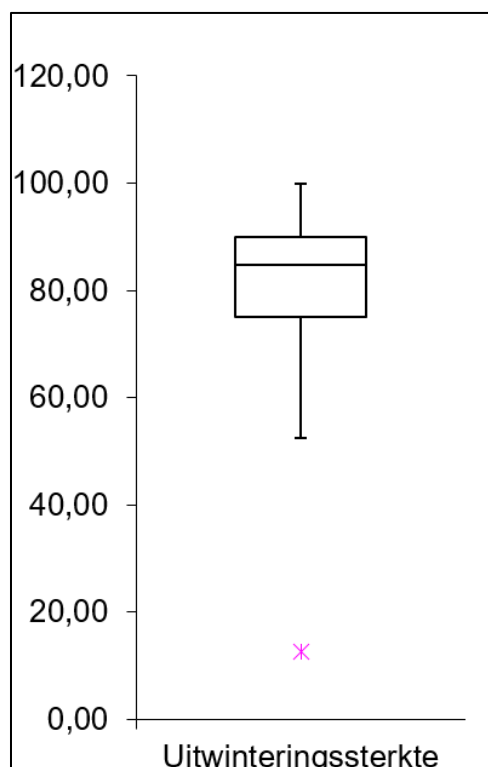
2.1.1 UITWINTERINGSSTERKTE

In deze test wordt nagegaan hoe sterk een bijenkolonie door de winter komt. Door het aantal bezette ramen voor de winter (midden oktober) en het aantal bezette ramen na de winter (einde februari) te tellen, kunnen we een index berekenen. Belangrijk hierbij is dat de bijen in wintertros zitten. De broedstop moet reeds zijn ingetreden en bij de meting in het voorjaar nog geen nieuwe broed zijn uitgelopen. Indien aan de voorwaarden wordt voldaan, geeft deze meting een goede indicatie van de algemene gezondheidstoestand van een volk. Dit gebeurt aan de hand van volgende formule:

$$\text{Uitwinteringsindex} = \frac{\text{Aantal bezette ramen eind februari}}{\text{Aantal bezette ramen mid oktober}} * 100$$

Volgende categorieën worden onderscheiden:

- **goede wintervastheid:** > 90% van de bijen heeft de winter overleefd;
- **gemiddelde wintervastheid:** tussen 70 en 90% van de bijen heeft de winter overleefd;
- **geringe wintervastheid:** tussen 70 en 30% van de bijen heeft de winter overleefd;
- **slechte wintervastheid:** < 30% van de bijen heeft de winter overleefd.



In totaal komen 74 volken de winter door met meer dan 84,81 % van zijn bijen. Hiervan slagen 47 kolonies erin met meer dan 90% van de bijen de winter te overleven. Bij 3 imkers werd een uitwinteringsindex groter dan 100 bekomen, omdat de metingen in het najaar te laat werden uitgevoerd. Voor de berekening van de kwartielen werden de data van deze 3 koninginnen uit deze test verwijderd.

Geteste koninginnen: 155	
	Uitwinteringsindex (%)
Maximum	100
Grens Q1-Q2	90
Mediaan	84,81
Grens Q3-Q4	75
Minimum	12,5
Aantal bovenste uitschieter	0
Aantal onderste uitschieter	8

2.1.2. VARROA-INDEX

Om na te gaan of een volk een mechanisme heeft ontwikkeld om de varroamijt te onderdrukken, wordt de evolutie van de mijtenpopulatie in een bijenvolk opgevolgd door via een telling tweemaal per seizoen de hoeveelheid mijten in te schatten. De **varroa-begininfectie** wordt gemeten aan de hand van de natuurlijke mijtenval tijdens de wilgenbloei in het voorjaar. Bij een tweede meting, na de honingooft, tijdens de 3^e week van juli wordt de **varroa-eindinfectie** vastgesteld aan de hand van een staal van 30 g bijen, waarna m.b.v. de poedersuikermethode het aantal foretische mijten wordt geteld. Op basis van deze data kan de varroa-infectie-index arbitrair berekend worden via volgende formule²:

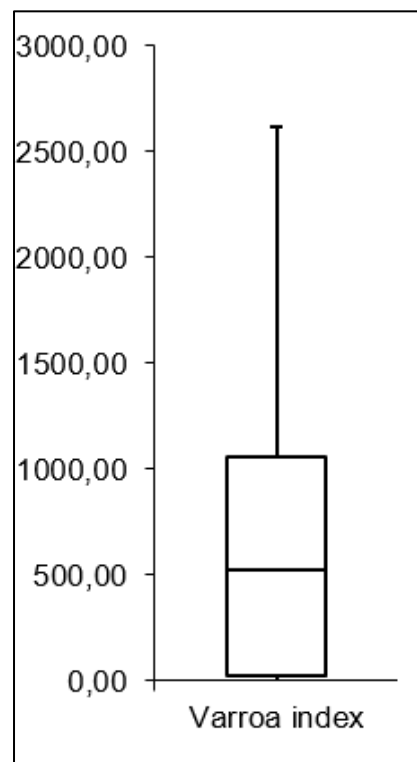
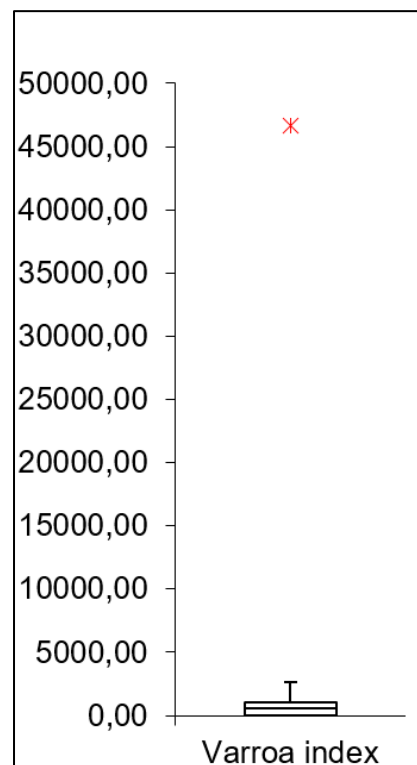
Varroa – infectie – index =

$$\frac{\text{Aantal mijten per 10g bijen in juli}}{\text{Gemiddeld aantal mijten per dag gedurende wilgenbloei}} * 100$$

Voor de berekening van de globale teeltrang zijn de waarden per kwartiel voor deze proef omgekeerd (Q1=0.25; Q2=0.5; Q3=0.75 en Q4=1). Het zijn immers de koninginnen met de laagste varroa-index die het meest geschikt om ingezet te worden voor nateelt. De uitslag van deze proef dient door de imker individueel bekeken te worden, aangezien imkerswerkzaamheden, zoals het toepassen van bestrijdingsmethoden, een enorme invloed kunnen hebben op de varroa-populatie in een kast. Enkel volken die op een identieke manier behandeld werden, kunnen daadwerkelijk worden vergeleken. Het is dan ook van groot belang dat de verschillende handelingen die doorheen het seizoen zijn uitgevoerd, worden genoteerd.

Bij 22 volken was de aangroei van de varroa-populatie uitzonderlijk groot (index > 1060). Dit zorgt voor het visueel 'scheef' trekken van de boxplot (grafiek rechtsboven). Indien we deze 'outliers' niet weergeven, wordt de positie en de spreiding van de resultaten grafisch overzichtelijker (grafiek rechtsonder).

74 volken halen een varroa-index die lager ligt dan de mediaan. 37 kolonies behalen een index die kleiner is dan de mediaan van 21,81. Hiervan hebben 33 kolonies een index die 0 bedraagt. Dit wil zeggen dat de hoeveelheid varroa tijdens de zomermaanden beduidend lager ligt dan in het voorjaar. Dit zou een positief teken kunnen zijn, mits de testende imker melding had gemaakt van mogelijke ingrepen doorheen het bijenseizoen. Deze resultaten kunnen dus niet als betrouwbaar gezien worden. De invloed van bestrijdingstechnieken, klassief of biotechnisch, valt hier dus niet uit te sluiten. Dit is ook een mogelijke verklaring voor de grote spreiding van de gegevens.



² Indien tijdens de wilgenbloei geen enkele mijt werd aangetroffen op de bodemplank, werd voor dat volk 0,005 mijten per dag ingegeven. Alleen zo wordt het mogelijk een index te berekenen. Dit getal is 10 keer kleiner dan mocht er slechts 1 mijt zijn aangetroffen tijdens de duur van de wilgenbloei.

Geteste koninginnen: 148	
	Varroa-Infectie-Index
Maximum	46666,67
Grens Q1-Q2	21,81
Mediaan	527,78
Grens Q3-Q4	1060,04
Minimum	0
Aantal bovenste uitschieters	22
Aantal onderste uitschieters	0

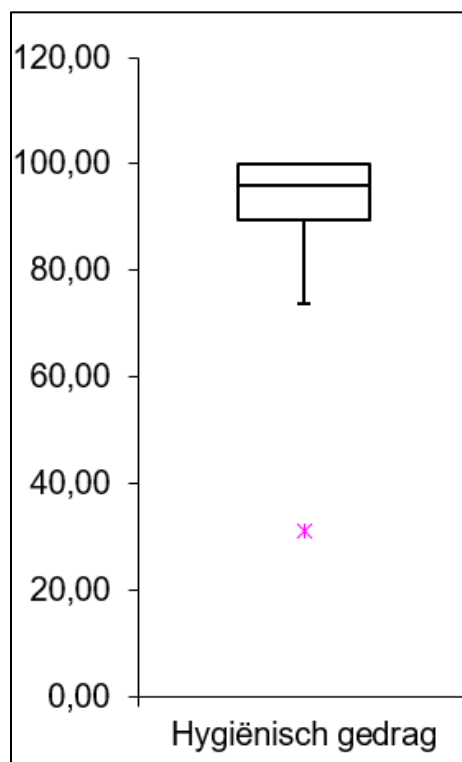
Omdat de resultaten een heel hoge spreiding kennen en ook tussen de verschillende jaren heel grote variatie zichtbaar is, zullen vanaf 2020 de data niet meer absoluut behandeld worden, maar zal een relatieve index worden gebruikt, waarbij de moeren per stand een indexcijfer krijgen. Dit zal ervoor zorgen dat de invloed van de imkertechnieken uit de resultaten worden gehaald.

2.1.3. HYGIËNISCH GEDRAG

Het hygiënisch gedrag van bijen wordt bepaald door op 50 cellen het aantal uitgeruimde cellen te tellen 24 h nadat deze werden geopend met een insectennaald. Voorheen diende deze pintest tweemaal (bij voorkeur driemaal) te worden herhaald doorheen het seizoen tussen april & juni. Dit bleek echter niet nodig, mits deze test wordt uitgevoerd tijdens een drachtloze periode. 10 imkers voerden de proef alsnog 2 keren uit, voor in totaal 80 koninginnen. Door 2 imkers werd de test voor 8 moeren zelfs driemaal uitgevoerd.

De helft van de koninginnen toont een uitruimingspercentage van meer dan 96% van de cellen binnen de 24h. Waarden onder de 31 % worden beschouwd als uitschieter.

Geteste koninginnen: 182	
	Uitgeruimde cellen (%)
Maximum	100
Grens Q1-Q2	100
Mediaan	96
Grens Q3-Q4	89,50
Minimum	31
Aantal bovenste uitschieters	0
Aantal onderste uitschieters	17



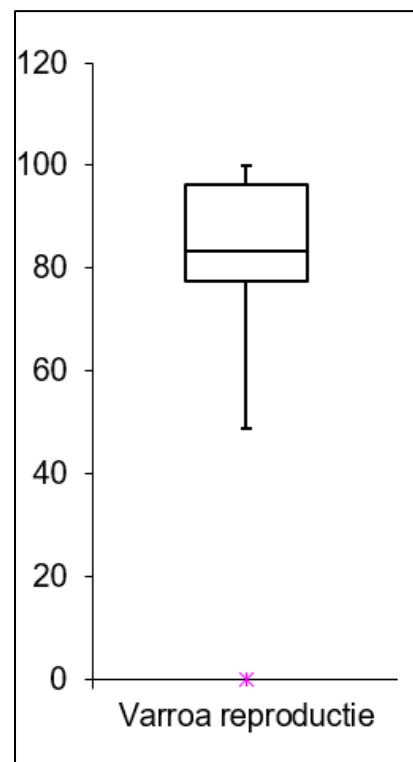
Belangrijk bij het uitvoeren van de pintest is de leeftijd van de poppen die aangeprikt worden. De poppen moeten witte, roze of bruine ogen hebben. Op deze leeftijd kunnen de poppen goed geraakt en door de bijen goed uitgeruimd worden. Larven of jongere poppen (jonger dan 13 dagen) zijn zeer week en worden altijd zeer snel opgeruimd. Hierdoor lijkt het resultaat gunstiger dan het werkelijk is. Oudere poppen worden al hard door het uitbouwen van het chitinepantser. Zulke broedcellen worden onder normale omstandigheden door de bijen bijna niet meer geopend en uitgeruimd.

2.1.4. VARROA-REPRODUCTIE

Een van de mogelijke pathways naar varroa-resistentie is de varroa-mijt verhinderen zich te reproduceren in het broed. De mijt kruipt dan wel in een cel, maar kan geen nakomelingen produceren. Dit wordt omschreven als het *broedeffect*. Om het reproductiesucces van de varroa te bepalen, worden darrenbroedcellen geopend en beoordeeld. Belangrijk hierbij is dat de poppen de juiste leeftijd hebben en dat ze zich in het “rode ogen”-stadium (poppen van 18-19 dagen oud) bevinden, opdat de varroamijt al de mogelijkheid had zich te reproduceren. Dit is zichtbaar aan de aanwezige eitjes, poppen of juveniele varroamijten op de pop of in de cel. Enkel in darrencellen 22 dagen na beleggen, is de reproductie accuraat te meten.

Een varroa-reproductie-index heeft pas betekenis, indien voldoende cellen worden aangetroffen met een volwassen vrouwelijke varroa-mijt. Voor deze proef worden in een darrenbroedstaal cellen geopend tot 35 volwassen, vrouwelijke mijten aangetroffen worden. In totaal worden maximum 200 cellen per broedstaal geopend. Het aantal cellen waarin de varroamijt niet kon reproduceren, geeft een reproductie-index. Deze wordt als volgt berekend:

$$\text{Reproductie – index} = \frac{\text{cellen met enkel moedermijt (geen reproductie)}}{\text{cellen met enkel moedermijt} + \text{cellen met nakomelingen}} * 100$$



Het percentage geïnfesteerde cellen wordt de varroa-besmettingsgraad genoemd. Deze wordt berekend a.d.h.v. volgende formule:

$$\text{Varroa – besmettingsgraad} = \frac{\text{Aantal cellen met min. 1 volwassen varroamijt}}{\text{Totaal aantal geopende cellen}}$$

In totaal werden 66 diepgevroren stalen darrenbroed van 15 imkers binnen gebracht bij Honeybee Valley. Om statistisch relevant te zijn, werden enkel stalen waarin minimum 30 mijten werden gevonden of waarvan minimum 100 cellen konden geopend worden, in rekening gebracht. Indien de varroadruk te laag is en er dus weinig tot geen mijten aangetroffen werden, zijn deze stalen niet relevant voor de analyse. Voor deze test blijkt het dus van groot belang je imkerstechniek aan te passen, opdat varroamijten op een adequate manier geconcentreerd afgevangen worden in het darrenbroed. Indien hiervoor geen biotechnische ingrepen gebeuren, heeft het openen van darrenbroed en het tellen van de varroa-infectie geen enkele waarde.

Geteste koninginnen: 48	
	% cellen met varroa, zonder reproductie
Maximum	100
Grens Q1-Q2	96
Mediaan	83
Grens Q3-Q4	77
Minimum	0
Aantal bovenste uitschieters	0
Aantal onderste uitschieters	2

Van de 66 aangeleverde stalen werden data van 48 broedstalen voor de analyse in rekening gebracht. Ondanks de oproep op de broedstalen binnen te brengen bij HBV voor telling, voerden vijf imkers de tellingen toch zelf uit. Om een bias in de resultaten uit te sluiten, werden hun tellingen niet opgenomen in de algemene berekeningen. Voor de individuele, globale teeltrang werden de resultaten wel meegerekend.

Slechts 1 koningin had een reproductie-index van 0%. Voor dit staal bleek echter ook de varroa-besmettingsgraad zeer laag te liggen: slechts 4 cellen op 200 waren besmet (2,03%). We kunnen dus niet stellen dat een duidelijk broedeffect aanwezig is. Indien het aantal cellen met mijten te laag is, kunnen immers geen statistisch relevante besluiten getrokken worden.

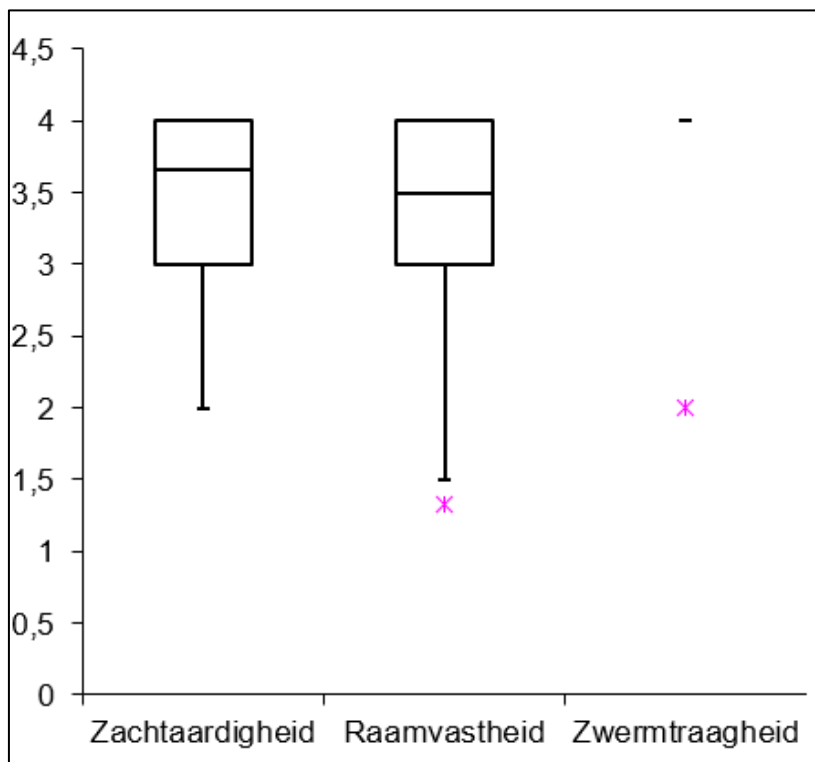
Een andere moeder had een reproductie-index van 10%, met besmettingsgraad van slechts 22,39% (30 op 134 cellen). Hier kan wel een broedeffect vermoed worden. Deze koningin dient verder opgevolgd te worden en op basis van het resultaat van deze test verder ingezet worden voor veredeling, ongeacht de score van de globale teeltrang.

Voor alle andere geteste moeren bleek het aantal cellen met reproductie hoger, dan het aantal cellen met enkel een volwassen vrouwelijke mijt. Er lijkt dus nog maar weinig sprake te zijn van een duidelijk broedeffect binnen de groep van geteste moeren. Dit luik binnen het selectiewerk verdient in de komende jaren dus extra aandacht.

Een mogelijk verdedigingsmechanisme tegen de varroa is de mijt weerhouden om mannelijk nageslacht te produceren. Tijdens de tellingen in 2019 werd daarom ook het geslacht van de nakomelingen van de moedermijt bepaald. Voorlopig kunnen we hier nog geen uitspraken over doen, maar dit kenmerk zal de komende jaren verder opgevolgd worden en levert mogelijks meer inzichten op in het proces van Suppressed Mite Reproduction. Voor 2019 zien we dat in varroa geïnfesteerde cellen in gemiddeld 72 % van de cellen een mannelijke nakomeling voorkomt.

2.2 GEDRAG

De scores voor de gedragstesten liggen algemeen relatief hoog. Dit is het resultaat van jarenlange selectie op deze criteria.



Geteste koninginnen:				
	180	181	152	
	Zachtaardigheid	Raamvastheid	Zwermtraagheid	
Maximum	4	4	4	
Grens Q1-Q2	4	4	4	
Mediaan	3.6	3.5	4	
Grens Q3-Q4	3	3	4	
Minimum	2	1.3	2	
Aantal bovenste uitschieters	0	0	0	
Aantal onderste uitschieters	0	1	32	

2.2.1 ZACHTAARDIGHEID

Door meerdere malen doorheen het seizoen (lente – zomer – herfst) het bijenvolk een score te geven op hun zachtaardigheid, bekom je een gemiddelde waarde. Scores kunnen variëren tussen 1 (=agressief) en 4 (=zeer zacht). 91 geteste moeren scoort hoger dan 3,6. De metingen blijken gelijkaardig doorheen verschillende seizoenen.

1 = agressief

Om dit volk te kunnen bekijken, zijn een kap en handschoenen nodig. Voortdurende inzet van rook is nodig terwijl de bijen de imker toch nog aanvallen.

- 2 = handelbaar
Deze zenuwachtige volken moeten met rook behandeld worden om ze te kunnen bewerken. De bijen vliegen vaak op en het volk steekt vaak.
- 3 = zacht
Zachtaardige volken, waarbij zelden enkele bijen opvliegen, maar de hulp van een beetje rook nodig is. Er kan wel zonder kap en zonder handschoenen gewerkt worden. Er mogen ook bij zachtaardige volken slechts zelden steken vallen.
- 4 = zeer zacht
Opvallend vreedzame volken die men zonder kap, zonder handschoenen en zelfs zonder rook kan inspecteren.

2.2.2 RAAMVASTHEID

Door meerdere malen doorheen het seizoen (lente – zomer – herfst) een bijenvolk een score te geven op de raamvastheid van de bijen, bekom je een gemiddelde waarde. Scores variëren tussen 1 (=verlaten snel de raat) en 4 (=zeer kalm en statisch). 107 moeren scores hoger dan 3,5.

- 1 = verlaten de raat
Tijdens het werk vliegen de bijen van de raat of klitten in korte tijd samen aan de onderkant van de raat.
- 2 = trosvorming op de raathoek
De bijen lopen van de raat naar de hoeken van het raampje.
- 3 = bewegend op de raat
Volken die het broed op de raten tijdens de controle niet verlaten, maar zenuwachtig heen en weer crossen.
- 4 = kalm en statisch
De bijen blijven als een pels op de raat zitten, schijnbaar onverstoord.

2.2.3 ZWERMTRAGHEID

Door tijdens het zwermseizoen (april – juni) het aantal koninginnendoppen te monitoren dat in een bijenvolk wordt opgetrokken, kan na het zwermseizoen worden bepaald hoe zwermvuldig dit volk was. Scores worden gegeven naargelang het aantal zwermstoffen en variëren van 1 (=heel sterke zwermneiging) tot 4 (=geen zwermneiging). Op zwermtraagheid scoren 120 koninginnen een 4.

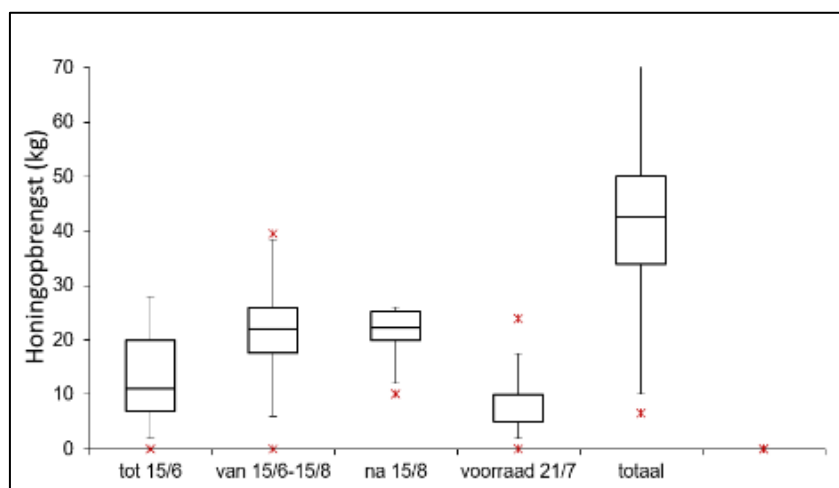
- 1 = heel sterke zwermneiging
Het volk heeft gezwermd of er werden tijdens het zwermseizoen meer dan 29 doppen genoteerd. Vele doppen worden herhaaldelijk aangezet en bebroed. Het maken van een tussenaflegger is nodig.
- 2 = matige zwermneiging
Het aantal doppen dat werd gebroken ligt tussen de 11 en de 28. Er worden herhaaldelijk vele doppen aangezet en bebroed. Doppen breken en ruimte geven werkt alleen bij sterke dracht.
- 3 = lichte zwermneiging
Er worden tussen de 5 en de 10 doppen aangezet, waarvan er enkelen belegd worden. Dit stopt na het uitbreken van de doppen. Zwermneiging is makkelijk te stoppen.
- 4 = geen zwermneiging
Hoogstens af en toe worden doppen aangezet (tussen de 0 en de 4 doppen), waarvan er enkelen belegd worden. Er dient in een opmerking wel worden aangegeven of er specifieke zwermbeperkende maatregelen (zoals broedbeperking, ...) werden genomen met het specifieke volk.

2.3 PRODUCTIVITEIT

2.3.1 HONINGOPBRENGST - HONINGINDEX

Voor het kenmerk honingopbrengst wordt het nettogewicht van iedere honingooft genoteerd, zodat een beeld verkregen wordt van de nectarflow per kast. Voor de berekening van het indexcijfer werd in de voorgaande jaren gekeken naar de som van het absolute gewicht van de honingopbrengst (voorjaar + zomer) en het geschatte absolute gewicht van de resterende honing als wintervoorraad per kolonie. Er werd hierbij gewerkt met de honingopbrengst over de verschillende drachtperioden heen, zonder daarbij rekening te houden met de voedselrijkdom of -armoede in de omgeving van de bijenstand, noch met de imkerspraktijken. Beiden hebben nochtans een grote invloed op het aantal geogste kilo's. Het was dus aan de imker om de resultaten zelf verder te interpreteren en de geteste moeren van eenzelfde teststand onderling te vergelijken.

In tegenstelling tot voorgaande testjaren worden vanaf 2019 geen absolute cijfers meer in rekening gebracht. De absolute waarden worden hier wel nog vermeld, zij het louter informatief.



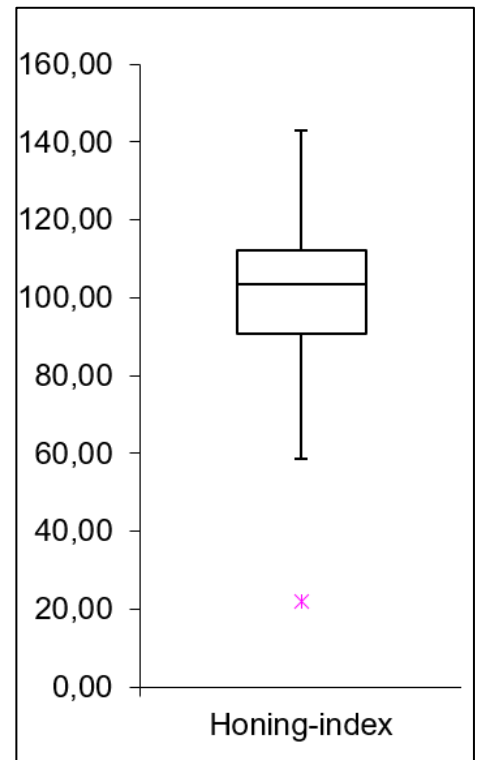
Geteste koninginnen:					
	105	115	23	106	
	Oogst tot 15/6	Oogst tss 15/6-15/8	Oogst na 15/8	Voorraad op 21/7	Totaal
Gemiddeld	11,99	21,41	11,23	9,9	42,46
Maximum	28	39,5	26	24	92
Grens Q1-Q2	20	26	25,25	10	50
Mediaan	11	22	22,2	10	42,7
Grens Q3-Q4	7	17,7	20	5	34
Minimum	2	6	10	2	6,6
Aantal bovenste uitschieters	0	1	0	16	3
Aantal onderste uitschieters	0	0	1	0	1

In 2019 werden de honingopbrengsten per volk onderling vergeleken o.b.v. de honingindex. Hierbij wordt de gemiddelde opbrengst van een volk per tester in rekening gebracht. De relatieve honingopbrengst wordt berekend door per imker (en idealiter per stand) een percentage te berekenen voor elke kolonie m.b.v. volgende formule:

$$\text{Honingindex} = \frac{\text{Voorjaars oogst} + \text{Zomeroogst} + \text{Wintervoorraad honing}}{\text{Gemiddelde absolute honingoogst/stand}} * 100$$

De honing-index is een objectievere maat om bijenkolonies niet enkel per stand, maar ook binnen een ruimere spreiding onderling te vergelijken. Beïnvloedende factoren zoals de imkertechniek, het drachtgebied of andere zaken worden geëlimineerd. Op basis van de honingindex wordt ook een gelijkmatigere spreiding van de volken bekomen. Deze relatieve waarde maakt het dus eenvoudiger en relevanter om de honingopbrengst te laten meespelen in de globale teeltrang.

Geteste koninginnen: 122	
	Honing %
Maximum	142,97
Grens Q1-Q2	112,05
Mediaan	103,58
Grens Q3-Q4	90,67
Minimum	21,95
Aantal bovenste uitschieters	0
Aantal onderste uitschieters	3



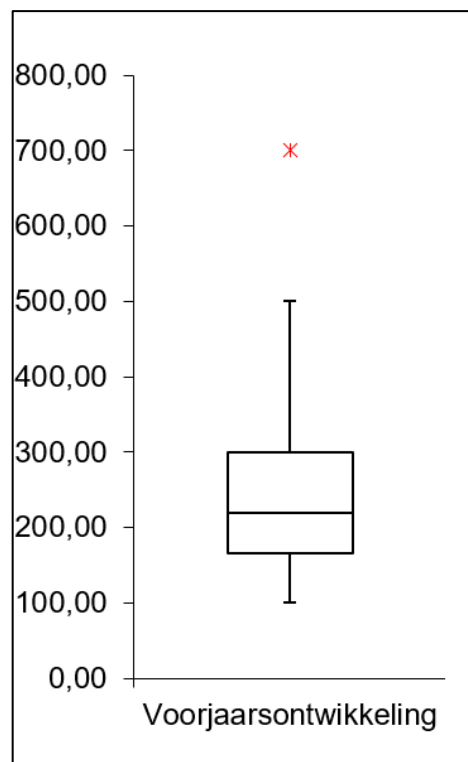
2.3.2 VOORJAARSONTWIKKELING

De snelheid waarmee een volk in het voorjaar aangroeit, noemen we de voorjaarsontwikkeling. Deze volksontwikkeling wordt bepaald door de broedoppervlakte op twee vaste tijdstippen te tellen en deze tegenover elkaar uit te zetten aan de hand van volgende formule:

$$\text{Ontwikkelingsindex} =$$

$$\frac{\text{aantal dm}^2 \text{ broed vóór het opzetten van de honingzolder}}{\text{aantal dm}^2 \text{ broed eind februari}} * 100$$

Voor deze test dient de imker reeds in februari de bijenkast te openen om het broednest te bekijken. Heel wat imkers vinden dit te vroeg omwille van de buitentemperaturen, wat een verklaring kan zijn dat slechts de helft van de imkers deze test uitvoerde. Daarnaast is dit kenmerk voornamelijk van belang voor imkers die bestuivingsdiensten met hun volken aanbieden. Voor hen is een sterk volk vroeg op het voorjaar dan ook bepalend voor hun activiteiten doorheen het bijenseizoen.



Geteste koninginnen: 60	
	Voorjaarsontwikkeling
Maximum	700
Grens Q1-Q2	300
Mediaan	218,75
Grens Q3-Q4	166,67
Minimum	100
Aantal bovenste uitschieters	4
Aantal onderste uitschieters	0

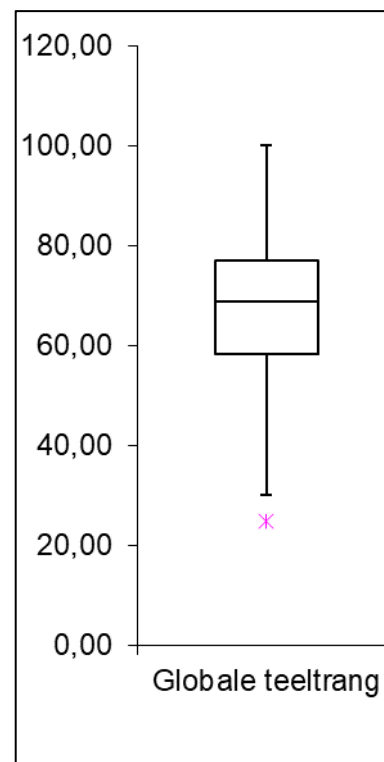
2.4 TEELTRANKING

Na het berekenen van het kwartiel per koningin voor elke test, kan de globale teeltrang bepaald worden. Hiervoor worden eerst de testresultaten per categorie gebundeld, om vervolgens de globale teeltrang te berekenen met volgende formule:

$$\text{Globale teeltrang} = Q_{\text{veerkracht}} * 0.5 + Q_{\text{gedrag}} * 0.25 + Q_{\text{productiviteit}} * 0.25$$

Elke koningin die op minstens één test werd gequoteerd, krijgt een globale teeltrang. Om een representatieve en relevante teeltrang te bekomen, is het echter wel van belang zo veel mogelijk testen uit te voeren. Er moet worden gewezen op de relativiteit van deze waarde. De teeltrang dient louter als een richtlijn en mag niet als absolute waarheid beschouwd worden. De imker dient de resultaten uit het selectiewerk dus met “gezond verstand” te interpreteren, rekening houdende met alle factoren die van invloed zijn op de globale teeltrang.

Zoals ook het geval was in voorgaande jaren zit de virusstatus van de koningin niet verrekend in de globale teeltrang, maar ze is wel van groot belang voor de verdere selectie. De varroa-reproductie in het darrenbroed zit daarentegen wel verrekend in de teeltranking. Hierbij is het belangrijk te vermelden dat moeren die een goede score behalen op deze individuele test, ongeacht de globale teeltrang, beste behouden worden voor verdere selectie, opdat dit kenmerk niet verloren zou gaan. Een wijziging in de berekening van de globale teeltrang in 2019 is dat voor de eerste maal de honing-index i.p.v. de absolute gewichtsdata gebruikt werden.



Geteste koninginnen: 206	
	Globale teeltrang
Maximum	100
Grens Q1-Q2	77,08
Mediaan	68,75
Grens Q3-Q4	58,33
Minimum	25
Aantal bovenste uitschieters	0
Aantal onderste uitschieters	4

107 koninginnen halen een globale teelindex van 68,75% of meer. Van deze “top 50%” komen 58 moeren in aanmerking voor verdere teelt in 2020, omdat zij behalve een goede teeltrang ook virusvrij zijn. De imkers van deze koninginnen krijgen hiervan een certificaat. 16 koninginnen blijken niet geheel virusvrij. Zij zijn dus theoretisch niet geschikt om voor verdere nateelt. Hierbij moet echter worden vermeld dat voor al deze moeren telkens slechts 1 virus werd aangetroffen. Van 63 moeren blijft de virusstatus helaas onbekend. Van deze laatste groep koninginnen kan dus niet worden aangegeven of ze al dan niet geschikt zijn voor verdere selectie.

Er zijn ook 83 koninginnen die virusvrij bevonden zijn, maar een te lage globale teeltrang behaalden. Deze koninginnen krijgen geen certificaat. De imker kan hiervoor eventueel nagaan waarom de teeltrang zo laag is en alsnog overwegen van deze moeren verder te telen.

3 EVALUATIE STAALNAME & DATAVERWERKING

Op basis van de ontvangen data en stalen voor het werkjaar 2019, werden een aantal moeilijkheden vastgesteld m.b.t. het invullen van de datafiches, de kwaliteit, de labeling, de verpakking en het bewaren van de stalen. De meest voorkomende hiaten worden hieronder opgelijst. Zonder iemand met de vinger te wijzen, vragen we elke deelnemende imker in alle eerlijkheid de evaluatie voor zichzelf te maken en een persoonlijk actieplan op te stellen voor het nieuwe seizoen in 2020. Uitzoeken waar het fout ging en de resultaten koppelen, is een tijdrovende bezigheid. Bedenk hierbij ook dat elke fout die gemaakt wordt aan de basis, een effect heeft op het resultaat. Dus vele kleine fouten samen, zorgen voor een grote afwijking op het einde van de rit.

3.1 ALGEMENE OPMERKINGEN

- Documenten moeilijk leesbaar: stamnummers, aangebrachte correcties,
- Op prestatiekaarten moet aanparing vermeld worden. Dit maakt op langere termijn een analyse van de verschillende aanparingsmethoden mogelijk.
- Stalen zonder label of onleesbaar label
- Stalen met kastnummer, zonder vermelding imker of moernummer
- Data uitvoeren testen & staalname worden niet vermeld
- Uitvoeren van de proeven op het verkeerde tijdstip
- Weinig informatie over imkertechnieken en behandeling van de volken doorheen het seizoen (vb. gebruik van rook tijdens controle of niet) of weersomstandigheden (vb. invloed op gedragstesten)
- Foutieve stockage van stalen: degeneratie van organisch materiaal

3.2 DARRENBROED VOOR VARROA-REPRODUCTIE

- Open verpakking: krantenpapier, broodzakken, te kleine plastic zakken
- “vuile” stalen: cellen vol honing / nectar / suiker, soms zo erg dat de poppen er letterlijk in rondzwemmen
- Te kleine stalen: te kleine oppervlakte of te veel lege cellen => statistisch onbruikbare stalen
- Werksterbroed i.p.v. darrenbroed
- Brokkelige stalen
- Geen labeling of heel slecht leesbaar
- Te oude stalen of stalen die te lang buiten de diepvriezer werden bewaard: zwarte bijen => maakt leeftijdsbepaling onmogelijk
- Te jonge / te oude poppen
- Staal met resten bestrijdingsmiddelen: ijsazijn? Oxaalzuur? Mierenzuur?

3.3 DARRENEITJES VOOR VIRUSANALYSE

- Foute labeling: oude codes of eigen codes. Dit zorgt voor verwarring, omdat initialen van verschillende namen soms gelijk zijn.
- Geen labeling
- Eppendorpjes werden gebundeld meegegeven in staalname-potjes, hiervan kwamen echter slechts 2 stuks terug. Rest stalen zal los tussen het darrenbroed.
- Eppendorpjes in stalen darrenbroed geduwd
- Eppendorpjes los meegegeven => raken vermengd, wat traceringsbemoeilijkt tot onmogelijk maakt