

Nederlands Centrum Bijenonderzoek

NCB Rapporten 2012

nummer 1

Monitor Uitwintering Bijenvolken Nederland 2011

Romée van der Zee, Lennard Pisa

Contact: romee.van.der.zee@beemonitoring.org

Dit onderzoek was mogelijk dankzij een financiële bijdrage van het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie in het kader van het BIJ-1 project, de imkers die deelnamen aan de Monitor Uitwintering Bijenvolken 2010-2011, de Nederlandse Bijenhouders Vereniging, de Algemene Nederlandse Imkers vereniging, de Imkersbond ABTB, Alison Gray, Hayo Velthuis en Thora Justesen.

Inhoud

1.	Samenvatting	4
2.	Inleiding Monitor Uitwintering Bijenvolken 2011.....	5
3.	Statistische bewerking.....	6
	3.1 Dataverzameling en verwerking.....	6
	3.2 Onvolledige en onwaarschijnlijke antwoorden.	6
	3.3 Statistische modellering.....	6
	3.4 Berekening relatief risico op wintersterfte per postcodegebied.	6
	3.5 Representativiteit van de steekproef.....	7
4.	Kengetallen imkers en bijenvolken 2010-2011	8
	4.1 Respons.....	8
	4.2 Aantal bijenvolken per imker in 2010 en 2011.	8
	4.3 Aantal imkers en bijenvolken per provincie.....	9
	4.4 Bestuiving t.b.v. land en tuinbouw.	10
	4.5 Reizen met bijenvolken.	10
	4.6 Bijenrassen.	11
	4.7 Gebruikte wintervoeding 2010.....	12
	4.8 Herkomst koninginnen 2010.....	12
	4.9 Drachtmogelijkheden.....	13
5.	Uitwintering Bijenvolken 2010-2011.....	15
	5.1 Wintersterfte 2010-2011	15
	5.2 Het relatief wintersterfterisico op postcode 2 en provincieniveau	15
6.	Wintersterfte 2010-2011 en enige mogelijk verklarende factoren	18
	6.1 Wintersterfte 2010-2011 per factor	18
	6.2 Wintersterfte 2010-2011 in relatie tot meerdere factoren	19
	6.3 Verdwijnziekte en problemen met koninginnen.....	20
7.	Discussie.....	24
8.	Literatuur.....	27
9.	Bijlagen	28
	9.1 Vragenlijst Uitwintering Bijenvolken 2011	28
	9.2 Onvolledige en onwaarschijnlijke antwoorden Monitor 2011	33
	9.3 Berekening relatief sterfterisico op postcodeniveau 2.	33
	9.4 Sterftepercentages voor postcodegebieden (niveau2).....	34

1. Samenvatting

Aan de jaarlijkse monitor wintersterfte in 2011 is door 1541 Nederlandse imkers deelgenomen. 22% van de ongeveer 7000 actieve Nederlandse imkers heeft de vragenlijst ingevuld.

Het merendeel (90%) van de responderende imkers had op 1 april 2010 maximaal 12 volken en op 1 april 2011 maximaal 15 volken. 22% van de responderende imkers leverde volken voor bestuiving van gewassen in de beroepsmatige landbouw. Grotere imkers (>10 volken) reisden meer, namen meer deel aan bestuivingsactiviteiten en kozen vaker voor een specifiek 'bijenras' (carnica, buckfast).

De totale wintersterfte 2011 bedroeg 21,4% t.o.v. van het aantal bijenvolken aanwezig op 1 oktober 2010 (13.726 volken). 9,6% van de volken bleek na de winter geheel verdwenen, en in 3,9% van de volken werden onoplosbare koninginnenproblemen geconstateerd.

Er werd geen significante relatie gevonden tussen wintersterfte en deelname aan commerciële bestuiving, reisgedrag, bijenras, gebruikte wintervoeding in 2010, herkomst koninginnen, de aanwezigheid van bladhonig in de volken tijdens de winter, en het foerageren van volken op koolzaad, linde, bijenweide, paardenbloem, mais, honingdauw.

Significante relaties met wintersterfte werden wel gevonden voor de volgende factoren: provincie, varroabestrijding en raatvernieuwing. In mindere mate zijn ook grootte van de imkerij (aantal volken) en benutting van wilg en heidedracht van belang.

Bij de groep imkers mét wintersterfte werden relaties gevonden tussen de factoren provincie, wintervoeding, bijenras, raatvernieuwing, omvang van de imkerij en verdwijnsziekte en tussen omvang van de imkerij, lindedracht en koninginnenproblemen.

2. Inleiding Monitor Uitwintering Bijenvolken 2011

Informatie over waar zich bijensterfte voordoet, in welke mate en wanneer, is van groot belang voor gericht vervolgonderzoek naar mogelijk verklarende factoren. Sinds voorjaar 2003 wordt door het Nederlands Centrum Bijenonderzoek (NCB) in Nederland jaarlijks een vragenlijst verspreid onder imkers met het doel deze informatie te verzamelen (Van der Zee en Jager 2003, Van der Zee 2006, 2007, 2008, Van der Zee en Pisa 2011). De vragenlijst is een Nederlandse bewerking van de gestandaardiseerde COLOSS enquête. COLOSS is een internationaal samenwerkingsverband van ruim 300 onderzoekers op het gebied van bijensterfte (Van der Zee en Pisa 2011).

In de vragenlijst 2011 (bijlage 9.1) zijn vragen opgenomen over de aantallen volken, provincie en postcode van de imker, deelname aan commerciële bestuiving, reisgedrag, aanwezig bijenras, gebruikte wintervoeding in 2010, mate van raatvernieuwing, herkomst koninginnen, tijdstip van varroabestrijding op maandbasis en het daarbij gebruikte product, foerageermogelijkheden op bepaalde planten (koolzaad, heide, wilg, linde, bijenweide, paardenbloem, mais, honingdauw), en de mogelijke aanwezigheid van bladhonig in de volken tijdens de winter. Verder bevat de vragenlijst specifieke vragen over volken die zijn verloren met verdwijnziektekenmerken en problemen met koninginnen. Het begrip verdwijnziekte wordt in Nederland al sinds begin vorige eeuw gebruikt. In deze studie wordt met verdwijnziekte bedoeld het verdwijnen van een volk in de winter, zonder dat bijen in of voor de kast worden aangetroffen. De eventuele aanwezigheid van nog een handvol bijen valt ook onder dit begrip. Het is een vertaling van de internationale definitie Colony Depopulation Syndrome (van der Zee e.a. 2011).

In het voorliggend rapport wordt eerst een overzicht gegeven van enige kengetallen over de Nederlandse imkerij. Daarna volgen een overzicht van de wintersterfte 2011 en de analyseresultaten van de relatie tussen wintersterfte en factoren, die worden onderzocht met bovenstaande vragen. Tenslotte wordt in de discussie nader ingegaan op de analyse resultaten.

3. Statistische bewerking

3.1 Dataverzameling en verwerking

De verspreiding van de vragenlijst is gestart op 1 april 2011. De vragenlijst werd ingesloten in de landelijke bijenbladen en kon onder antwoordnummer worden teruggestuurd naar het Nederlands Centrum Bijenonderzoek (NCB). Verder kon de vragenlijst op www.beemonitoring.org worden ingevuld. De imkers waarvan het e-mailadres uit deelname aan eerdere monitorprojecten bekend was, ontvingen een e-mail met een persoonlijke link naar de vragenlijst. Enkele plaatselijke afdelingen van de Nederlandse Bijenhouders Vereniging (NBV) hebben de vragenlijst per email aan hun leden verstuurd en na invulling teruggestuurd naar het NCB. Vragenlijsten konden worden ingezonden tot en met juli 2011. De analyses zijn uitgevoerd met het statistiekprogramma R.

3.2 Onvolledige en onwaarschijnlijke antwoorden.

In dit onderzoek werden de vragenlijsten buiten beschouwing gelaten, waarin de essentiële vragen (bijlage 9.1) over de omvang van de wintersterfte niet werden ingevuld. Onwaarschijnlijke antwoorden op overige vragen werden niet opgenomen in de bijbehorende analyses. Een voorbeeld hiervan is een antwoord op de vraag naar het aantal dode volken dat hoger is dan mogelijk, gezien de antwoorden op eerdere vragen naar het aantal volken waarover de imker in de winter beschikte. De aantallen imkers die bepaalde vragen niet invulden of onwaarschijnlijke antwoorden gaven worden vermeld in bijlage 9.2.

3.3 Statistische modellering

Het sterftepercentage per imker is berekend als de proportie verloren volken op 1 april 2011 (vraag 3) van het aantal volken op 1 oktober 2010 (vraag 2) keer 100.

Om de relatie tussen de mate van wintersterfte en eventuele verklarende factoren te onderzoeken werd gebruik gemaakt van een statistisch model. Een statistisch model legt een wiskundig verband tussen de gemiddelde kans op wintersterfte en de mate waarin een bepaalde factor voorkomt. In dit onderzoek is gebruik gemaakt van een logistisch regressiemodel. Een gelineariseerd model (GZLM) met quasi-binomiale verdeling van de afhankelijke variabele en de logit als link functie. Constructie van modellen en bepaling van het gewicht (de significantie) van de gebruikte factoren en hun interacties in multifactoriële modellen werd uitgevoerd door stapsgewijze toevoeging of onttrekking. Bij toetsing werd een p-waarde (kans) van 5% of kleiner als significant beschouwd. De gevolgde werkwijze is conform de in het Bee Book hoofdstuk 12 (Van der Zee *et al.*, 2012) en door Rodriguez (2006) en Kindt en Coe (2005) beschreven methoden.

3.4 Berekening relatief risico op wintersterfte per postcodegebied.

De postcode gegevens die door de imkers werden verstrekt zijn niet zonder meer te gebruiken in statistische modellen. Het aantal postcodes is groot (90 op postcode 2 niveau) en het aantal waarnemingen per postcode is vaak klein (bijlage 9.4). Hierdoor is het niet mogelijk om met de huidige methoden een betrouwbare relatie van wintersterfte op postcode niveau met meerdere verklarende factoren te berekenen. In dit onderzoek wordt daarom alleen een sterfterisico op de resolutie postcodeniveau 2 berekend. Het relatief risico (Gardner en Altman 1994) op wintersterfte is de verhouding van de wintersterfte in een postcodegebied ten opzichte van de wintersterfte in Nederland als geheel.

Op basis van de aantallen volken in een postcode gebied kan een betrouwbaarheidsinterval van het sterftepercentage worden berekend (bijlage 9.3). Hiermee kan de hypothese “dat de wintersterfte in een postcode gebied gelijk is aan de totale wintersterfte Nederland” worden getoetst. Uitkomst hiervan is dat gebieden met een significant lagere of hogere wintersterfte en gebieden met een wintersterfte, die niet significant afwijkt van die van Nederland als geheel, kunnen worden onderscheiden. Daarbij merken wij op dat gebieden met weinig imkers/volken een breed betrouwbaarheidsinterval kennen, en om die reden meestal niet significant verschillen van het Nederlands gemiddelde.

3.5 Representativiteit van de steekproef

De representativiteit van de resultaten wordt mede bepaald door het aantal deelnemende imkers in relatie tot het totaal aantal imkers in Nederland.

In het voorjaar 2009 waren bij benadering 7000 Nederlandse imkers geregistreerd als lid van een bijhoudersorganisatie (Van der Zee 2010). Onder de aanname dat sindsdien geen grote veranderingen hebben plaatsgevonden en dat bovendien de deelnemende imkers aan de Monitor 2012 representatief zijn voor Nederland, kan de volgende extrapolatie worden gemaakt voor de bijenhouderij in Nederland. Op basis van het aantal in oktober 2009 ingewinterde volken per imker, beschikten de imkers samen over een totaal van 63000 volken. Gebaseerd op deze benadering bedroeg de respons (1541 imkers) in 2011 22% van de Nederlandse actieve imkerpopulatie met 22 % van de bijenvolken (13726 volken totaal in oktober 2010). In de dataset, die uiteindelijk werd gebruikt voor statistische analyse van de wintersterfte 2011, waren de gegevens van 1535 van Nederlandse imkers opgenomen met in totaal 13703 volken in oktober 2010.

4. Kengetallen imkers en bijenvolken 2010-2011

4.1 Respons.

Tot en met juli 2011 hebben 1559 imkers de ingevulde vragenlijst teruggestuurd naar het NCB. Als kengetallen worden meestal het aantal imkers, het gemiddelde aantal volken per imker en het totaal aantal volken van de betreffende groep imkers gebruikt. Ook vermelden we de mediaan (de middelste waarde) omdat dit getal minder wordt beïnvloed door extreme waarden (imkers met zeer veel volken) dan het gemiddelde. Omdat niet alle imkers voor alle vragen antwoorden leverden wordt bij ieder onderdeel het totaal aantal imkers vermeld.

4.2 Aantal bijenvolken per imker in 2010 en 2011.

In april 2011 is zowel het aantal volken per imker, het totaal aantal volken en het maximum aantal volken per imker gestegen ten opzichte van april 2010 (tabel 1). De verhoging van het maximum aantal volken per imker tussen oktober 2010 en april 2011 werd veroorzaakt doordat de imker met de meeste volken in de winterperiode meer volken heeft gekocht dan dat hij verloor.

Tabel 1. Vergelijking aantal bijenvolken per imker in april 2010, oktober 2010 en april 2011.

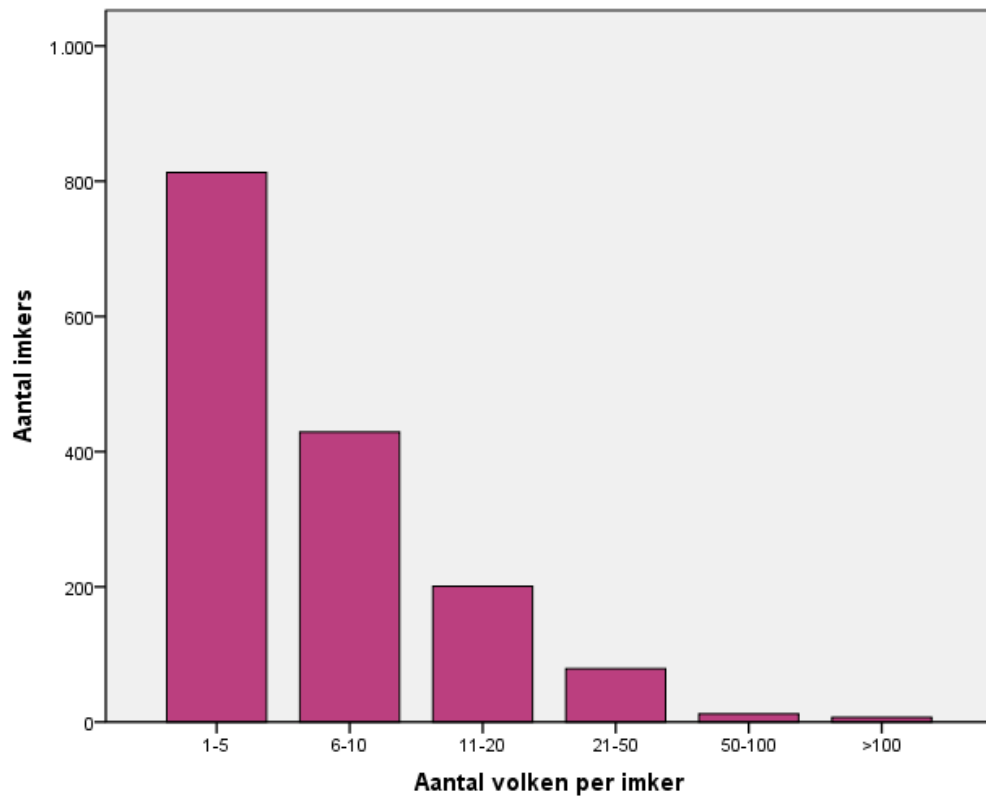
Datum	Aantal imkers	Aantal volken/imker gemiddeld	Aantal volken/imker max.	Aantal volken totaal
April 2010	1.500	6	300	9202
Oktober 2010	1.541	9	401	13726
April 2011	1.541	7	414	11043

De verdeling van het aantal bijenvolken over de imkers is weergegeven in tabel 2 aan de hand van percentielwaarden. Deze grenswaarden geven het aantal volken aanwezig bij 25, 50, 75 en 90% van de imkers op een bepaald tijdstip. Het merendeel van de Nederlandse imkers (90%) van de imkers had 14 volken of minder in april 2011.

Tabel 2. 25, 50, 75 en 90 percentiel waarden van het aantal volken per imker in april 2010, oktober 2010 en april 2011.

Tijdstip	Aantal imkers	25% imkers	50% imkers	75% imkers	90% imkers
April 2010	1500	2	4	6	12
Oktober 2010	1541	3	5	9	16
April 2011	1541	2	4	7	14

Dit beeld komt ook naar voren uit de frequentieverdeling van het aantal volken per imker in oktober 2010 (Figuur 1). Hierbij zijn de imkers ingedeeld in klassen gebaseerd op het aantal volken per imker. De grootste groep imkers (53% van de valide respons 2011) had 1-5 bijenvolken in oktober 2010, het aantal imkers met 6-20 volken bedroeg 28%, en slechts 6% van de responderende imkers had meer dan 20 volken.



Figuur 1. Frequentieverdeling aantal volken per imker in oktober 2010.

4.3 Aantal imkers en bijenvolken per provincie.

Het aantal respondenten en het totaal aantal volken verschilt sterk per provincie (tabel 3). Hierbij moet worden opgemerkt dat in tegenstelling tot het gemiddelde, de mediaan van het aantal volken tussen de provincies niet sterk verschilt. Dit betekent dat verschillen in het gemiddeld aantal volken tussen de regio's worden veroorzaakt door een klein aantal imkers met relatief veel volken.

Tabel 3. Imkers en bijenvolken per regio: aantal imkers, het gemiddelde en de mediaan van het aantal volken per imker en het totaal aantal volken.

Provincie	Aantal imkers (%)	Aantal volken/imker gemiddeld okt. 2010	Aantal volken/imker mediaan okt. 2010	Totaal aantal volken okt. 2010
Drenthe	116 (8)	10	5	1186
Flevoland	25 (2)	7	5	169
Friesland	109 (7)	8	6	825
Gelderland	329 (22)	9	5	3048
Groningen	77 (5)	8	5	600
Limburg	96 (6)	12	6	1152
Noord-Brabant	209 (14)	11	6	2318
Noord-Holland	119 (8)	8	6	969
Overijssel	152 (10)	7	4	1106
Utrecht	115 (8)	8	5	867
Zeeland	37 (2)	6	5	240
Zuid-Holland	136 (9)	7	5	996
Totaal	1520	9	5	13476

4.4 Bestuiving t.b.v. land en tuinbouw.

In Nederland worden honingbijen regelmatig ingezet voor bestuiving t.b.v. de land- en tuinbouw, waarbij telers van fruit in boomgaarden, zacht fruit in open teelt of tunnels (aardbeien, bessen, frambozen) en zaadteelt van onder andere asperge, ui, sier- en koolgewassen belangrijke gebruikers zijn (brochures PPO bijen 2004, Hensels 2002). Hierbij huren telers over het algemeen bijenvolken van imkers.

Van de deelnemers aan dit onderzoek heeft 23% volken ingezet voor bestuiving in de land- en tuinbouw in 2010 (tabel 4). Deze imkers beschikten gemiddeld over meer (en wat betreft de mediaan over meer dan twee maal zo veel) volken dan de imkers die aangaven geen volken te hebben ingezet voor land- of tuinbouw. Imkers met veel volken verkrijgen een hoofd- of neveninkomen uit de verhuur van bijenvolken en zijn in deze groep meer vertegenwoordigd.

Tabel 4. Deelname aan bestuiving in de beroepsmatige landbouw: aantal imkers, het gemiddelde en de mediaan van het aantal volken per imker en het totaal aantal volken.

Deelname bestuiving	Aantal imkers (%)	Aantal volken/imker gemiddeld okt. 2010	Aantal volken/imker mediaan okt. 2010	Totaal aantal volken okt. 2010
Ja	321 (23)	16	10	5128
Nee	1072 (77)	6	4	6482
Totaal	1393	8	5	11610

4.5 Reizen met bijenvolken.

Imkers hebben diverse redenen om met hun volken te reizen. Dat kan deelname aan bestuiving zijn, reizen naar een honing- of stuifmeeldracht of het verplaatsen van volken om

bijvoorbeeld het afvliegen van kunstzwermen te voorkomen. In de vragenlijst is gevraagd naar het gemiddeld aantal kilometers dat het merendeel van de volken verplaatst is. Om de uitkomsten van deze vraag te kunnen verwerken zijn de antwoorden ingedeeld in 4 categorieën (tabel 5). Het merendeel van de imkers reisde niet. Voor degenen die wel reisden gold: hoe meer volken zij hadden hoe meer zij gemiddeld met hun bijen reisden.

Tabel 5. Gemiddeld aantal kilometers dat met de bijen gereisd is in 2010: aantal imkers, het gemiddelde en de mediaan van het aantal volken per imker en het totaal aantal volken.

Klasse	Aantal imkers (%)	Aantal volken/imker gemiddeld okt. 2010	Aantal volken/imker mediaan okt. 2010	Totaal aantal volken okt. 2010
0 km.	735 (55)	5	4	3886
1-50 km.	364 (27)	13	8	4902
51-150 km.	167 (12)	14	8	2344
> 150 km.	76 (6)	18	10	1373
Totaal	1342	9	5	12505

Een deel (37%) van de imkers reisde in 2010 om een honingdracht te benutten. De imkers die dit deden beschikten gemiddeld over meer (en voor de mediaan over 2 maal zo veel) volken, vergeleken met imkers die niet reisden naar een honingdracht (tabel 6).

Tabel 6. Reizen naar een honingdracht door Nederlandse imkers in 2010: aantal imkers, het gemiddelde en de mediaan van het aantal volken per imker en het totaal aantal volken.

Reizen naar honingdracht	Aantal imkers (%)	Aantal volken/imker gemiddeld okt. 2010	Aantal volken/imker mediaan okt. 2010	Totaal aantal volken okt. 2010
Ja	516 (37)	12	8	6205
Nee	870 (63)	6	4	4894
Totaal	1.386	8	5	11099

4.6 Bijenrassen.

In de loop van de 20^e eeuw is bij Nederlandse imkers in toenemende mate belangstelling ontstaan voor andere bijenrassen dan de oorspronkelijk voorkomende *Apis mellifera mellifera*. Dit ras is inmiddels vrijwel in geheel Nederland verdrongen door andere rassen en hybriden. De Nederlandse gegevens laten zien dat ongeveer de helft van de imkers een voorkeur had voor een bepaald bijenras in 2010 (tabel 7). Deze imkers hebben gemiddeld meer volken. De betrouwbaarheid van de antwoorden waar het *A. mellifera mellifera* betreft is onzeker. Een aantal imkers zal met dit bijenras werken, terwijl anderen wellicht met een kruising van *Apis m.m.* en onbekende darren uit de omgeving imkeren, maar hun voorkeur voor de zwarte bij (*Apis m. m.*) willen uitdrukken. Voor imkers met Buckfast en Carnica (*Apis m. c.*) volken geldt in tegenstelling tot de *Apis .m. m.*, dat het aanbod van koninginnen en de mogelijkheid om deze gecontroleerd te laten bevruchten in Nederland ruim aanwezig is. Verwacht mag worden dat voor hen de kans op foutieve beantwoording om deze reden lager uit zal vallen.

Tabel 7. Aanwezige bijenrassen in oktober 2010: aantal imkers, het gemiddelde en de mediaan van het aantal volken per imker en het totaal aantal volken.

Aanwezig bijenras oktober 2010	Aantal imkers (%)	Aantal volken/imker gemiddeld okt. 2010	Aantal volken/imker mediaan okt. 2010	Totaal aantal volken okt. 2010
<i>A.m. carnica</i>	422 (28)	10	5	4359
<i>A.m. mellifera</i>	76 (5)	9	5	680
Buckfast	316 (21)	11	6	3425
Niet een bepaald ras	715 (47)	7	5	5098
Totaal	1529	9	5	13562

4.7 Gebruikte wintervoeding 2010.

Het merendeel van de imkers gebruikte kristalsuiker of invertsuiker als wintervoeding in 2010 (tabel 8). Een minderheid voerde zijn bijen met een combinatie van suikers of alleen met honing. De betrouwbaarheid van de antwoorden in de categorie HFCS (High Fructose Corn Syrup) kan worden betwijfeld. Gebruik van deze suiker als bijenvoeding is atypisch voor Nederland. Mogelijk is de optie abusievelijk aangekruist in de vragenlijst.

Tabel 8. Aanwezige bijenrassen in oktober 2010: aantal imkers, het gemiddelde en de mediaan van het aantal volken per imker en het totaal aantal volken.

Gebruikte wintervoeding 2010	Aantal imkers (%)	Aantal volken/imker gemiddeld okt. 2010	Aantal volken/imker mediaan okt. 2010	Totaal aantal volken okt. 2010
Honing	31 (2)	7	5	206
Kristalsuiker	758 (51)	8	5	6193
Invertsuiker	458 (31)	11	6	5011
HFCS	9 (1)	7	3	66
Kristal, invertsuiker en honing	44 (3)	10	5	441
Kristal en invertsuiker	68 (5)	9	6	589
Kristalsuiker en honing	100 (7)	6	5	636
Invertsuiker en honing	32 (2)	10	6	311
Totaal	1500	9	5	13453

4.8 Herkomst koninginnen 2010.

Meer dan 65% van de imkers gebruikte in 2010 koninginnen, die geproduceerd waren door het volk zelf of door een geselecteerd volk uit het eigen bestand (tabel 9). Een minderheid van grotere imkers betrok koninginnen van telers uit Nederland. Opvallend hierbij is dat de imkers die aangaven alleen koninginnen te gebruiken van een geselecteerd volk uit het eigen bestand (10% van de imkers) over veel volken beschikten.

Tabel 9. Herkomst koninginnen 2010: aantal imkers, het gemiddelde en de mediaan van het aantal volken per imker en het totaal aantal volken.

Herkomst koninginnen 2010	Aantal imkers (%)	Aantal volken/imker gemiddeld okt. 2010	Aantal volken/imker mediaan okt. 2010	Totaal aantal volken okt. 2010
Uit eigen volk	642 (44)	6	4	3572
Geselecteerd volk eigen bestand	140 (10)	10	7	1386
Teler in Nederland	232 (16)	7	5	1629
Teler in het buitenland	24 (2)	14	8	329
Eigen volk/geselecteerd volk	187 (13)	15	7	2833
Eigen volk/teler in Nederland	87 (6)	8	5	682
Eigen volk/geselecteerd volk/teler in Nederland	43 (3)	13	8	574
Geselecteerd volk/teler in Nederland	65 (4)	10	8	646
Andere oorsprong/combinatie	48 (3)	22	13	1064
Totaal	1468	9	5	12715

4.9 Drachtmogelijkheden.

In de vragenlijst 2011 werd imkers voor het eerst gevraagd naar de beschikbaarheid van een aantal drachtbronnen voor hun bijen, met als doel het onderzoeken van de relatie tussen het foerageren op bepaalde gewassen en wintersterfte. Deze relatie komt in de volgende sectie aan bod. Hier wordt getoond hoe deze vraag beantwoord is (tabel 10). Opvallend is dat de mediaan van het aantal volken per imker voor vrijwel alle drachtbronnen gelijk is. Alleen voor koolzaad, heide en in geringe mate linde is er sprake van specifiek gebruik door imkers met meer volken.

Tabel 10. Foerageermogelijkheden bijenvolken: aantal imkers, het gemiddelde en de mediaan van het aantal volken per imker en het totaal aantal volken.

Gefoerageerd op:	wel/niet	Aantal imkers (%)	Aantal volken/imker gemiddeld okt. 2010	Aantal volken/imker mediaan okt. 2010	Totaal aantal volken okt. 2010
Koolzaad	wel	340 (22)	14	8	4816
	niet	1201 (78)	7	5	8910
Mais	wel	252 (16)	11	5	2669
	niet	1289 (84)	9	5	11057
Zonnebloem	wel	90 (6)	13	4	1212
	niet	1451 (94)	9	5	12514
Heide	wel	280 (18)	16	7	4449
	niet	1261 (82)	7	5	9277
Linde	wel	887 (58)	10	6	9178
	niet	654 (42)	7	5	4548
Paardenbloem	wel	728 (47)	9	5	6440
	niet	813 (53)	9	5	7286
Wilg	wel	777 (50)	10	5	7885
	niet	764 (50)	8	5	5841
Bijenweide ¹	wel	193 (13)	11	5	2166
	niet	1348 (87)	9	5	11560
Honingdauw ²	wel	205 (13)	10	4	2060
	niet	1336 (87)	9	5	11666

¹ Speciaal aangeplante bijengewassen of zaadmengsels. ² Suikerhoudende afscheiding van bepaalde insecten op bijvoorbeeld linde.

5. Uitwintering Bijenvolken 2010-2011

5.1 Wintersterfte 2010-2011

De afgelopen 6 jaren werd, met uitzondering van de winter 2006-2007, in Nederland een hoge wintersterfte waargenomen. In de winter van 2009-2010 steeg het sterftepercentage tot het een niveau van 29,1 %. Een belangrijke factor voor deze sterk verhoogde sterfte was gecorreleerd aan het gebruik van toxische invertsuikersiroop. Als de imkers die deze siroop gebruikten niet worden meegerekend, dan lag de wintersterfte op een niveau vergelijkbaar met de overige jaren. De proportionele wintersterfte 2011 bedroeg 21,4% (tabel 10).

Tabel 10. Nederlandse wintersterfte 2005-2011.

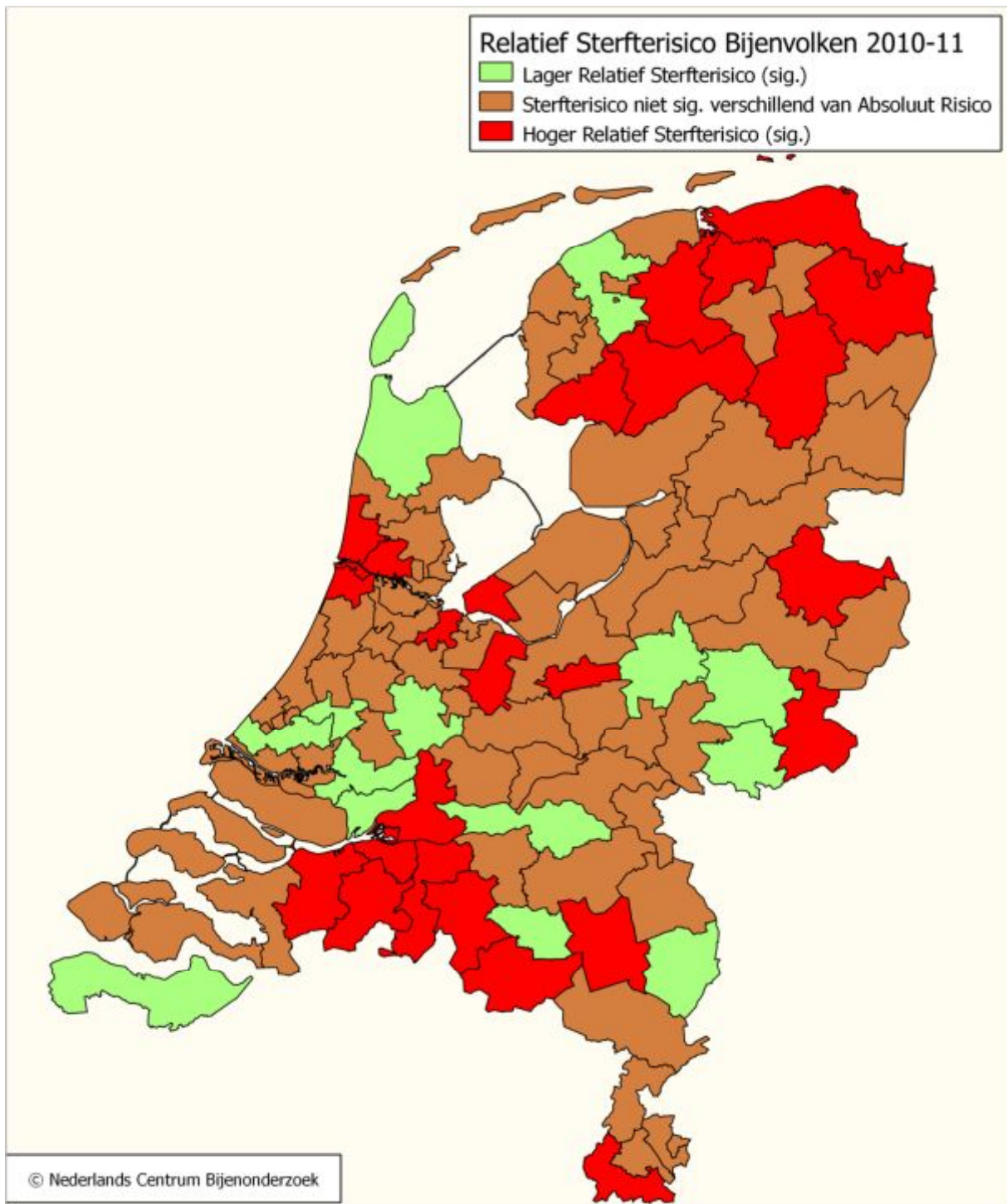
Winter	Aantal imkers	Aantal volken oktober	% Wintersterfte* (95% BI)
2005-2006	737	7050	26,3 (23,5-29,1)
2006-2007	1422	13591	15,9 (14,1-17,6)
2007-2008	808	9616	23,7 (19,5-27,8)
2008-2009	1193	10678	21,7 (19,7-23,7)
2009-2010	1326	11265	29,1 (25,4-32,6)
2010-2011	1541	13726	21,4 (20,2-22,6)

* op basis van het aantal ingewinterde volken in oktober 2010 en het aantal verloren volken tot april 2011 weergegeven met Betrouwbaarheidsinterval (BI)

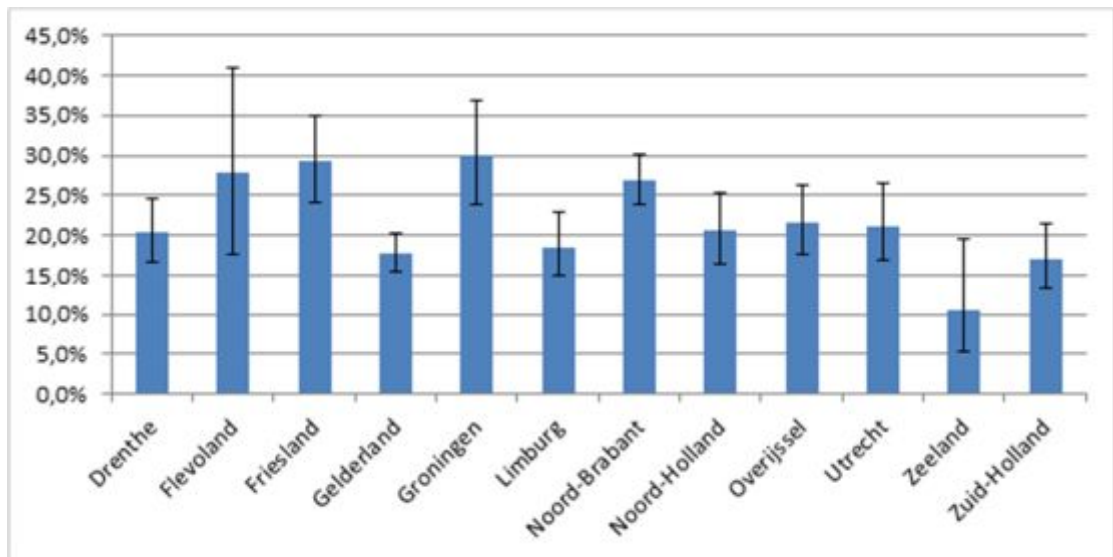
5.2 Het relatief wintersterfterisico op postcode 2 en provincieniveau

Door het gebruik van de postcode gegevens die door de imkers werden verstrekt is het mogelijk postcode gebieden in te delen naar verschil in relatief risico (RR) op wintersterfte (zie 3.5 en bijlagen 9.3 en 9.4) t.o.v. het absolute Nederlands sterfterisico.

Opvallend is dat postcode gebieden met een significant hoger RR in het Noorden van het land en Noord Brabant aansluitend gelegen zijn (Figuur 2). De gebieden met een significant hoger en lager RR komen overeen met de gevonden verschillen tussen de provincies (Figuur 3). Een vertekening doet zich voor in de kop van Noord Holland. Dit postcodegebied omvat ook het eiland Texel. Op Texel is de bijensterfte laag. Als de imkers op Texel niet zouden worden meegerekend, dan is het RR in de kop van Noord Holland niet verschillend van de aanliggende postcodegebieden uit deze provincie.



Figuur 2. Relatief Sterfterisico Bijenvolken 2010-11 in Nederland op postcode 2 niveau.



Figuur 3. Wintersterfte 2011 per regio.

6. Wintersterfte 2010-2011 en enige mogelijk verklarende factoren

6.1 Wintersterfte 2010-2011 per factor

In eerste instantie is per factor onderzocht of er een significant verschil bestond met een nul model (model zonder enige factor).

Bij het toetsen van de factor varroabestrijding werd in dit rapport afgezien van een analyse van het gebruikte middel. Over het effect van zowel middel als tijdstip wordt op dit moment een meerjaren rapportage voorbereid. Eerder onderzoek liet zien dat vooral de tijd van de bestrijding belangrijk was (Van der Zee en Pisa 2010, 2011). De wintergeneratie bijen wordt afhankelijk van weersomstandigheden, vanaf augustus opgebouwd. Een grote mijtendruk in deze periode kan negatieve gezondheidseffecten opleveren voor bijen met als gevolg een kortere levensduur. De in dit onderzoek getoetste hypothese voor de factor varroabestrijding is dat volken die op tijd (juli-augustus) tegen de varroamijt behandeld worden een lagere kans op wintersterfte ondervinden dan volken waarin de bestrijding later in de periode juli-oktober plaatsvindt.

De volgende significante effecten (tabel 11) werden vastgesteld;

- Imkers die in juli én augustus 2010 de varroamijt bestreden ondervonden een lagere wintersterfte (14% sterfte) vergeleken met imkers die in de periode juli tot en met oktober in andere maanden of maandcombinaties bestreden (22% sterfte).
- De provincies Gelderland, Zeeland en Limburg kenden een lagere wintersterfte 2011 dan Friesland, Groningen en Noord Brabant (Figuur 3).
- Imkers met meer dan 50 volken ondervonden een lagere sterfte (14%) dan imkers met 50 volken of minder (1-15 volken: 23% sterfte, 16-50 volken: 22% sterfte).
- Imkers die aangaven dat hun volken op de wilg foerageerden ondervonden een lagere sterfte (19%) vergeleken met imkers die niet aangaven dat hun volken op de wilg foerageerden (23% sterfte).
- Imkers die aangaven dat hun volken op de heide foerageerden ondervonden een hogere sterfte (23%) vergeleken met imkers die aangaven dat hun volken niet op de heide foerageerden (18% sterfte).
- Hoe hoger het percentage raten dat door imkers vernieuwd werd, hoe lager de wintersterfte.

De overige factoren waren niet significant. Dit geldt voor bijenras, deelname aan commerciële bestuiving, reisgedrag, gebruikte wintervoeding in 2010, herkomst koninginnen, foerageermogelijkheden (linde, bijenweide, paardenbloem, mais, honingdauw) en de mogelijke aanwezigheid van bladhoning in de volken tijdens de winter.

Tabel 11. Wintersterfte 2011 en significante effecten (enkelfactor modellen).

Factor	Effect	p-waarde ANOVA*
Omvang van de imkerij	imkers met meer dan 50 volken: lagere sterfte	<0,0001
Regio	verschil in wintersterfte tussen regio's	<0,0001
Raatvernieuwing	meer raatvernieuwing: minder wintersterfte	0,0003
Heidedracht	benutting heidedracht: hogere wintersterfte	<0,0001
Wilgendracht	benutting wilgendracht: lagere wintersterfte	0,0001
Varroabestrijding periode juli-okt. 2010	behandeling in juli + augustus: lagere wintersterfte	<0,0001

* ANOVA: p-waarde F test van het verschil tussen het nul model en het corresponderende model met factor.

6.2 Wintersterfte 2010-2011 in relatie tot meerdere factoren

Om het gewicht van de verschillende significante factoren ten opzichte van elkaar te onderzoeken werden deze samengebracht in één model. Voor de factor varroabestrijding werd onderscheid gemaakt tussen enerzijds bestrijding in juli-augustus en anderzijds bestrijding in de andere maanden (of maandcombinaties) van deze periode (zie 6.1).

Het basismodel met de 6 factoren is als volgt:

Wintersterfte 2011 = ~ provincie + grootte imkerij + raatvernieuwing + heidedracht + wilgendracht + varroabestrijding juli-okt. 2010

Vervolgens werd steeds een factor uit dit model verwijderd en het verschil in afwijking met het volledige model getoetst (stapsgewijze onttrekking methode).

Van de factoren die op zichzelf significant waren bleken in een multifactorieel model provincie, raatvernieuwing, varroabestrijding in juli – oktober 2010 en de beide drachtfactoren opnieuw significant (tabel 12).

Opgemerkt moet worden dat de p-waarde van de factor heidedracht (0,078) dicht in de buurt ligt van de significantiegrens (0,05). De significantie van deze factor (tabel 11) is weinig afgenomen in een model met de andere factoren. Deze zijn blijkbaar van weinig invloed op de relatie wintersterfte en het reizen naar de heide. Dit geldt tevens voor de factor wilgendracht.

Tabel 12. Wintersterfte 2011 en significante factoren (multifactorieel model).

Factor	Residuele afwijking	p-waarde*
Volledig model	4317,6	NA
Provincie	4476,7	<0,0001

Omvang imkerij	4351,0	0,2449
Raatvernieuwing	4331,5	0,0337
Heidedracht	4327,1	0,0789
Wilgendrucht	4331,6	0,0326
Varroa behandeling juli-okt. 2010	4351,6	<0,0001

*p-waarde F test op toename in residuele afwijking bij onttrekking factor.

Voor de significante factoren (provincie, raatvernieuwing, wilgendrucht en het tijdstip waarop de varroabestrijding werd uitgevoerd in de periode juli-oktober 2010) werden vervolgens de onderlinge interacties onderzocht met stapsgewijze onttrekking. Hiertoe werd een “verzadigd” model gemaakt dat behalve de factoren op zich ook alle mogelijke interacties tussen de factoren bevatte. Een voorbeeld van een mogelijke interactie is die tussen provincie en varroabestrijding. Als een goede of slechte varroabestrijding vaker zou voorkomen in een bepaalde provincie dan zou dit verschillen in uitwinteringssterfte tussen provincies kunnen verklaren. In het verzadigde model zijn alle mogelijke interacties van de eerder gevonden significante modelfactoren opgenomen. Dit ziet er als volgt uit:

Wintersterfte 2011 = ~ provincie + raatvernieuwing + varroabestrijding + wilgendrucht + provincie x varroabestrijding + provincie x raatvernieuwing + varroabestrijding x raatvernieuwing + provincie x wilgendrucht + raatvernieuwing x wilgendrucht + varroabestrijding x wilgendrucht

Geen van deze interacties bleek significant bij stapsgewijze onttrekking (p-waarden toetsing alle >0,5). Dit betekent dat er volgens deze methode geen relatie aangetoond is tussen de factoren onderling. Wij konden niet aantonen, dat in bepaalde provincies varroabestrijding en raatvernieuwing verschillend werd uitgevoerd of dat imkers met een bepaalde varroabestrijding meer of minder raten vernieuwden, of dat er sprake is van interacties van modelfactoren in combinatie met wilgendrucht. De vier significante factoren hebben een voorspellende waarde voor wintersterfte op zich en voorspellen niet elkaars bijdrage.

6.3 Verdwijnziekte en problemen met koninginnen

In totaal gaven 913 imkers aan (60% van de respondenten) dat zij 1 of meer volken verloren (dood, of verloren met koninginnenproblemen) in de winter 2010-11. In de vragenlijst 2011 werden twee vragen opgenomen over verloren volken met respectievelijk de symptomen van verdwijnziekte en koninginnenproblemen (zie bijlage 9.1). Van de 913 imkers met wintersterfte gaf een deel onwaarschijnlijke informatie over verdwijnziekte of koninginnenproblemen (zie 3.2). De aantallen imkers die een valide antwoord gaven en de kenmerken van hun wintersterfte zijn weergegeven in tabel 13. Naarmate een imker meer volken heeft neemt de kans dat er volken verdwenen zijn of verloren zijn met koninginnenproblemen toe, met als gevolg dat in de analyse voor deze kenmerken ‘grotere imkers’ meer vertegenwoordigd zijn.

Tabel 13. Imkers die volken verloren met kenmerken van verdwijnziekte of koninginnenproblemen: aantal imkers, het gemiddelde en de mediaan van het aantal volken per imker en het totaal aantal volken.

Kenmerken dode volken:	Aantal imkers (%)	Aantal volken/imker gemiddeld okt. 2010	Aantal volken/imker mediaan okt. 2010	Totaal aantal volken okt. 2010
Verdwijnziekte ¹	424 (50)	13	8	5687
Geen verdwijnziekte	427 (50)	10	6	4314
Koninginnenprobleem ²	239 (28)	19	10	4723
Geen koninginnenprobleem.	604 (72)	9	6	5177

¹ Totaal aantal imkers met valide verdwijnziektegegevens in april 2011: 851. ² Totaal aantal imkers met valide gegevens over koninginnenproblemen in april 2011: 843

Voor de groep imkers met valide gegevens over zowel verdwijnziekte als koninginnenproblemen zijn de wintersterftepercentages vermeld in tabel 14. Deze groep imkers verloor 28,1% van hun volken. Bij deze groep imkers had 10,7% van de volken symptomen van verdwijnziekte en ging 4,3% van de volken verloren met koninginnenproblemen. Als deze cijfers berekend worden voor alle imkers in de steekproef, waarvoor de totale wintersterfte 2011 21,4% bedroeg (zie ook tabel 10), dan bedroeg de wintersterfte met verdwijnziektekenmerken 9,6% en de wintersterfte met koninginnenproblemen 3,9%.

Tabel 14. Aantal imkers die volken verloren, aantal (som) en proportie (%) verloren volken, verloren volken met verdwijnziekte, verloren volken met koninginnenproblemen en levende volken in oktober 2010.

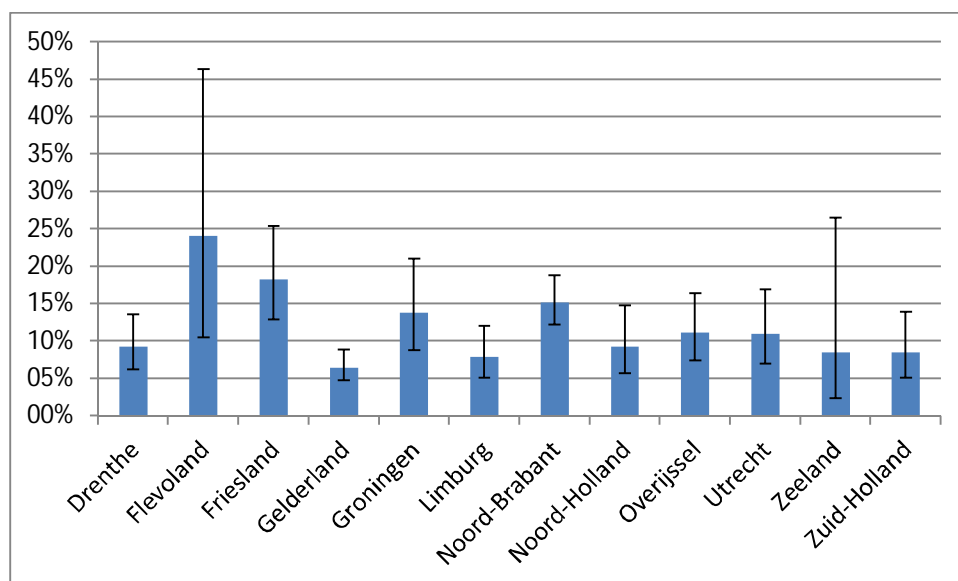
N imkers met verloren volken	N volken Okt. 2010	Verloren volken april 2011 (%)	Verloren volken verdwijnziekte april 2011 (%)	Verloren volken met koninginnenproblemen april 2011 (%)
843	9900	2777 (28,1)	1055 (10,7)	421 (4,3)

De invloed van factoren op de mate van wintersterfte met verdwijnziektekenmerken werd eerst onderzocht met enkelfactormodellen. Verloren volken met kenmerken van verdwijnziekte werden in het model als afhankelijke variabele genomen. Significante effecten zijn vermeld in tabel 15. Het verschil tussen de provincies is weergegeven in figuur 4. Voor het benutten van de diverse drachten, herkomst koninginnen, reizen en bestuiving werd geen significant effect gevonden.

Tabel 15. Wintersterfte met verdwijnziektekenmerken en significante effecten (enkelfactor modellen).

Factor:	Effect:	p-waarde ANOVA*
Provincie	verschil in wintersterfte met verdwijnziektekenmerken tussen regio's	0,0002
Omvang imkerij	imkers met meer dan 15 volken: lagere sterfte met verdwijnziektekenmerken	<0,0001
Varroabestrijding periode juli-okt. 2010	behandeling in juli + augustus: lagere wintersterfte met verdwijnziektekenmerken	0,0082
Raatvernieuwing	meer raatvernieuwing: minder wintersterfte met verdwijnziektekenmerken	0,0034
Bijenras	Carnica ondervond een lagere wintersterfte met verdwijnziektekenmerken dan "niet een bepaald ras"	0,0018
Wintervoeding	invertsuiker kende een lagere wintersterfte met verdwijnziektekenmerken dan bietsuiker en honing	<0,0001

* ANOVA: p-waarde F test van het verschil tussen het nul model en het corresponderende model met factor.



Figuur 4. Wintersterfte met verdwijnziektekenmerken 2011 per provincie.

De in enkelfactor modellen significante factoren werden gecombineerd in een multifactorieel model:

Wintersterfte met verdwijnziektekenmerken 2011 = ~ provincie + grootte imkerij + raatvernieuwing + wintervoeding + bijenras + varroabestrijding juli-okt. 2010

In dit model waren alle factoren significant behalve raatvernieuwing (tabel 16). In de tabel is te zien dat provincie en omvang imkerij verantwoordelijk zijn voor de grootste toename van de residuele afwijking bij afwezigheid. Een aangepast model (zonder raatvernieuwing) werd uitgebreid met de mogelijke interacties. Hiervan was geen enkele significant van invloed.

Tabel 16. Wintersterfte met verdwijnziektekenmerken 2011 en significante factoren (multifactorieel model).

Factor	Residuele afwijking	p-waarde*
Volledig model	2084,3	NA
Provincie	2218,1	<0,0001
Omvang imkerij	2191,8	<0,0001
Raatvernieuwing	2089,4	0,1748
Bijenras	2106,3	0,0484
Wintervoeding	2148,8	0,0017
Varroa behandeling juli-okt. 2010	2104,5	<0,0071

*p-waarde F test op toename in residuele afwijking bij onttrekking factor.

Wintersterfte met koninginnenproblemen werd eveneens onderzocht in enkelfactormodellen. Verloren volken met kenmerken van koninginnenproblemen werden in het model als afhankelijke variabele genomen. Bij toetsing werd een significante relatie gevonden voor omvang imkerij (p-waarde: 0,0096) en benutting lindedracht (p-waarde: 0,0130). In het eerste geval bestond het effect uit een verlaging van wintersterfte met koninginnenproblemen naarmate de omvang van de imkerij toenam. Wat betreft de lindedracht ondervonden imkers die aangaven dat hun volken een lindedracht benutten een lagere wintersterfte met koninginnenproblemen. Een trend (p-waarde:0,070) werd gevonden voor provincie, waarbij Noord-Brabant een lagere wintersterfte met koninginnenproblemen kende dan Drenthe en Friesland.

In een multifactorieel model verloor provincie haar significantie en bleek omvang imkerij de belangrijkste factor. Ook lindedracht bleef significant van invloed (tabel 17).

Tabel 17. Wintersterfte met koninginnenproblemen 2011 en significante factoren (multifactorieel model).

Factor	Residuele afwijking	p-waarde*
Volledig model	819,4	NA
Provincie	835,5	0,1956
Omvang imkerij	837,16	0,0003
Benutting lindedracht	830,4	0,0016

7 Discussie

De Nederlandse wintersterfte 2011 van 21,4% was hoog, evenals in de voorgaande jaren. Ook in vergelijking met andere Europese landen (ongepubliceerde data, Van der Zee). Wel moet worden opgemerkt dat de aangenomen dekking (verhouding deelnemers-niet deelnemers) van de Nederlandse vragenlijst met een respons van 22% hoger is dan in andere landen. Deze respons is vergelijkbaar met de monitor 2010 (1326 imkers, bij benadering 19% van de Nederlandse imkers). De uitkomsten van de Monitor 2010 verloren echter aan statistische kracht, doordat een deel van de gegevens onbruikbaar werd door mogelijk gebruik van toxische wintervoeding (Van der Zee en Pisa 2011). Vergelijking tussen 2010 en 2011 wordt verder bemoeilijkt door een verschil in vraagstelling wat betreft de wintersterfte.

Een belangrijke vraag is in hoeverre de respons representatief is voor de Nederlandse imker- en honingbijenpopulatie. De vragenlijst werd ingesloten bij de Nederlandse bladen voor bijenhouders en kon zonder postzegel teruggestuurd worden. Bovendien werd aan eerdere deelnemers waarvan het e-mailadres bekend was een uitnodiging verzonden om de vragenlijst op het internet in te vullen door het aanklikken van een gepersonaliseerde link. Op deze wijze werd 90 % van de Nederlandse imkers bereikt.

De omvang van de monitor respons is vergelijkbaar met studies, die door Groves zijn onderzocht op de effecten van nonresponse (Groves 2006). Hij stelt vast dat er weinig ondersteuning is voor de gedachte dat een lage respons uitkomsten genereert met een hoge mate van nonresponse bias (onzuiverheid). Groves geeft op basis van de metastudie aan onderzoekers de aanbeveling, om te anticiperen op nonrespons en de effecten daarvan te verkleinen door vergelijking te maken tussen de onderzoeksvariabelen en data uit beschikbare relevante informatiebronnen. Deze zijn voor de items in de Nederlandse monitor echter niet beschikbaar. Er is geen registratiesysteem, zoals in sommige andere landen, waarin imkers (meestal met een minimum aantal volken), en het aantal van hun volken regelmatig worden vastgelegd. Meer zicht op de kenmerken van nonresponse vraagt nader onderzoek.

Uit dit onderzoek blijkt dat het tijdstip van bestrijding van de varroamijt een sterk effect heeft op de mate van wintersterfte. Een groot gedeelte van de imkers lijkt de varroamijt niet effectief te bestrijden (te laat, te kort). De vereenvoudiging van de varroabestrijding, zoals gebruikt voor de modellen in dit rapport, verdeelt de imkers in 2 groepen op basis van hun bestrijdingsmaanden. De ene groep bevat de imkers die in juli én augustus 2010 bestreden (samen een wintersterfte van 14%), de andere groep bevat alle imkers die in andere maanden of maandcombinaties bestreden (samen een wintersterfte van 22%). Deze vereenvoudiging is nodig om met de gebruikte modellen te kunnen rekenen maar geeft niet de nuance van de werkelijkheid weer. In beide groepen zitten imkers met een sterfte die aanzienlijk afwijkt van hun groep. Dit effect kan worden veroorzaakt door factoren die met de vragenlijst niet gemeten worden, maar ook doordat de grootte van de varroapopulatie in hun bijenvolken niet alleen afhankelijk is van een bestrijding in juli-augustus, maar ook van winterbestrijding, het optreden van broedloze perioden en andere elementen van de gebruikte bedrijfsmethode. Het NCB bereidt een publicatie voor met een analyse van

meerjaren varroa-bestrijdingsgegevens, waarbij op effecten van bestrijding in voorjaar, zomer, winter en op de gebruikte middelen wordt ingegaan.

Het huidige advies van Bijen@wur (Cornelissen, Blacquiere en Van der Steen 2010) met betrekking tot de bestrijding in de zomerperiode (juli-oktober) stelt onder meer dat een behandeling met mierenzuur in juli én augustus moet worden uitgevoerd. Ons onderzoek bevestigt de juistheid van dit advies. Voor bestrijding met een op thymol gebaseerd product wordt aangegeven dat op 15 juli moet worden aangevangen en dat een complete behandeling 6 weken moet duren. Dit advies is eveneens correct. In het advies wordt ook opgemerkt dat de ervaring leert dat de meeste bijenhouders het principe van een vast bestrijdingsschema om de varroadruk door het jaar heen laag te houden reeds toepassen. De Monitor Uitwintering Bijenvolken laat ieder jaar weer zien dat dit niet het geval is. In 2010 bestreden 893 responderende imkers in augustus-september, september, oktober of september-oktober. Dit ondanks een brede verspreiding van de WUR brochure en een intensivering van de voorlichting door de bijenhoudersverenigingen.

Raatvernieuwing had eveneens een sterk effect op de wintersterfte 2010-11. Hoe meer raat er jaarlijks vernieuwd werd, hoe lager de wintersterfte. In bijenwas zijn veel toxische stoffen opgeslagen. Vervanging van oude raten neemt een potentiële bron van recontaminatie weg. Bovendien worden veel *Nosema* sporen verwijderd, aangenomen dat de raten met kunstraat eerst zijn schoongemaakt. Wellicht is de mate van raatvernieuwing ook een indicator voor de betrokkenheid van de imker bij de bijenvolken, al werden geen interactie-effecten gevonden met andere significante factoren, die bepaald worden door het ingrijpen van de imker zoals de varroabestrijding. Imkers die meer raten vernieuwen, hebben minder last van verdwijnsiekte (tabel 15). In Duitsland wordt de "Celler rotatiemethode" aangeraden en veel toegepast. Met deze bedrijfsmethode wordt jaarlijks alle uitgebouwde raat vernieuwd door middel van het opzetten van (grote) broedloze kunstzwermen (Dustmann en Schoenberger 1998). Daarbij ontstaat overigens tevens een goed bestrijdingsmoment tegen de varroamijt voor een behandeling met oxaalzuur, omdat dan alleen phoretische mijten in het volk aanwezig zijn. De uitkomst van deze monitor bevestigt de juistheid van het Duitse advies. In de Nederlandse bijenbladen is deze methode ook wel behandeld, maar tot opvallende navolging heeft het gezien de bevindingen in dit onderzoek niet geleid. In de voorlichting zou meer aandacht voor intensivering van de raatvernieuwing een positieve bijdrage kunnen leveren aan lagere wintersterfte.

De omvang van de imkerij was op zichzelf een voorspeller voor de kans op bijensterfte. Als deze factor samen met raatvernieuwing en varroabestrijding in een model werd onderzocht, dan verloor deze factor zijn significantie. Imkers hebben niet een lagere sterfte omdat zij meer volken hebben, maar omdat relatief meer 'grote imkers' (met meer dan 50 volken) de varroamijt op tijd bestrijden en meer hun raten vernieuwen vergeleken met de 90 % 'kleine' imkers met maximaal 15 volken.

Dat het benutten van een heidedracht gecorreleerd is aan hogere sterfte is goed verklaarbaar. De heide bloeit tijdens de opbouwfase van de wintergeneratie. De meeste imkers zijn bekend met het gegeven dat het broednest tijdens een heidedracht sterk terugloopt met als gevolg kleinere volken na de winter. Tijdig invoeren van de volken voor de winter en een optimale varroabestrijding gaan slecht samen met het plaatsen van volken op de heide in augustus. Daarbij komt nog dat imkers volken, waarmee naar de heide gereisd wordt, minder goed kunnen controleren op problemen met voeding of koninginnen.

Voor veel mogelijke verklarende factoren is geen significant effect gevonden. Deelname aan bestuiving van land- en tuinbouwgewassen, reisgedrag, aanwezig bijenras, gebruikte wintervoeding in 2010, herkomst koninginnen, foerageermogelijkheden op andere gewassen dan wilg, linde en heide, en aanwezigheid van bladhoning in de volken tijdens de winter konden niet worden aangewezen als belangrijk om verschillen in wintersterfte te verklaren. Het foerageren op de wilg was wel duidelijk gecorreleerd aan lagere wintersterfte. Wellicht heeft een aantal verzwakte volken de winter kunnen overleven door een ruim aanbod van stuifmeel in de eerste periode na de overwintering.

Bijna 10% van de volken in de steekproef verdween in de winter. Hun levensduur was niet voldoende om de winter te overbruggen. Hoogstens resteerde nog een handvol bijen. Ook voor deze volken gold dat een tijdige varroabestrijding het optreden van verdwijnziekte kon verminderen. Grote imkers ondervonden lagere bijensterfte met verdwijnziektekenmerken. Met name degenen die met carnica bijen werkten vergeleken met volken die niet tot een bepaald bijen ras behoorden. Verdwijnziekte deed zich, net als de algemene sterfte, in verschillende mate voor per provincie. Ook het gebruik van invertsuiker leek bij imkers die dode volken hadden een positieve rol te spelen. Het ligt voor de hand om sterke interactie effecten te veronderstellen. Grotere imkers zijn minder geneigd om zelf wintervoer te produceren, maar zullen eerder invertsuikeroplossingen aankopen. Dat zulke interactie-effecten niet gevonden werden kan ook te wijten zijn aan het aantal niveaus van de modelfactoren (bietsuiker, honing enz.) en een geringer aantal waarnemingen vanwege de kleinere dataset voor de factor verdwijnziekte.

Provincies verschillen significant van elkaar in de mate van bijensterfte. Hierbij kenden Gelderland, Zeeland en Limburg een significant lagere wintersterfte dan Friesland, Groningen en Noord Brabant. Dit patroon komt deels overeen met de uitkomsten van de Monitor 2010, waarin voor Gelderland en Limburg een lagere wintersterfte werd gevonden in vergelijking met Noord-Brabant en Groningen (Van der Zee en Pisa 2011). Het patroon verschilt met betrekking tot de provincies Zuid-Holland (wintersterfte 2010 31,0%, wintersterfte 2011 17,0%) en Friesland (wintersterfte 2010 19,6%, wintersterfte 2011 29,2%). Een interpretatie van dit verschil wordt bemoeilijkt door het al genoemde gebruik van toxisch bijenvoer en onvoldoende kennis over de verspreiding.

Op postcode 2 niveau zijn er gebieden te identificeren met een hoger of lager risico op bijensterfte dan het landelijk gemiddelde. Tussen provincies werden sterk significante verschillen in wintersterfte gevonden. De achterliggende oorzaken zijn onbekend, maar konden niet uit de varroabestrijding en raatvernieuwing verklaard worden. Vervolgonderzoek naar lokale verschillen in de aanwezigheid van ziekteverwekkers, de beschikbaarheid van pollen gedurende de zomer, het gebruik van landbouwgewasbeschermingsmiddelen en hun mogelijke effecten op de gezondheid van bijenvolken en andere bestuivers zijn noodzakelijk om meer inzicht in de onderliggende oorzaken te verkrijgen.

De uitkomst van de Monitor Uitwintering Bijenvolken 2011 geeft imkers inzicht in de wijze waarop de schade beperkt zou kunnen worden. Ook dat een goede aanpak kan falen als de bijenvolken zich bevinden in een gebied waarin andere factoren de sterfte mede bepalen, factoren die niet geïdentificeerd kunnen worden met deze monitor.

8. Literatuur

Bijen en bestuiving in de fruitteelt bij open teelten (2004). Brochure PPO Bijen.

Bijen en bestuiving bij bedekte teelten (2004). Brochure PPO Bijen.

DUSTMANN, J H und SCHÖNBERGER E (1998) Bienenhaltung in der Rotation. Beilage zu Deutsches Bienen Journal 08/1998.

GARDNER, M J and ALTMAN, D G (1994) Statistics with confidence. BMJ publications. Reprint 1994 p 51-52.

GROVES, R M (2006) Nonresponse Rates and Nonresponse Bias in Household Surveys. Public Opinion Quarterly (POQ), 70, 5, p 646-675.

KINDT, R and COE, R (2005). Tree diversity analysis. A manual and software for common statistical methods for ecological and biodiversity studies. Nairobi: World Agroforestry Centre (ICRAF). www.worldagroforestry.org/downloads/publications/PDFs/B13695.pdf

HENSELS, L G M (2002) Bestuiving land- en tuinbouwgewassen door honingbijen. Elsevier ISBN 9789054391081.

RODRÍGUEZ, G. (2006). Lecture Notes on Generalized Linear Models. <http://data.princeton.edu/wws509/notes/>

VAN DER ZEE, R; PISA, L; ANDONOV, S; BRODSCHNEIDER, R; CHARRIÈRE, J-D; HLEBO, R; COFFEY, M F; CRAILSHEIM, K; DAHLE, B; GAJDA, A; GRAY, A; DRAZIC, M M; HIGES, M; KAUKO, L; KENCE, A; KENCE, M; KEZIC, N; KIPRIJANOVSKA, H; KRALJ, J; KRISTIANSEN, P; MARTIN-HERNANDEZ, R; MUTINELLI, F; NGUYEN, B K; OTTEN, C; ÖZKIRIM, A; PERNAL, S F; PETERSON, M; RAMSAY, G; SANTRAC, V; SOROKER, V; TOPOLSKA, G; UZUNOV, A; VEJSNÆS, F; WEI, S; WILKINS, S (2012) Managed honey bee colony losses in Canada, China, Europe, Israel and Turkey, for the winters of 2008–2009 and 2009–2010. Journal of Apicultural Research, 51(1): 100-114. <http://dx.doi.org/10.3896/IBRA.1.51.1.12>

VAN DER ZEE, R; GRAY, A; HOLZMANN, C; PISA, L; BRODSCHNEIDER, R; CHLEBO, R; COFFEY M F; DAHLE, B; KENCE, A; KRISTIANSEN, P; MUTINELLE, F; NGUYEN, B K; PETERSON, M; SOROKER, V; TOPOLSKA, G; VEJSNÆS, F; WILKINS, S (2012) BEE BOOK: standard methodologies for Apis mellifera research. Chapter 12 Estimating Losses and Explaining Factors, 2012. (under review).

VAN DER ZEE, R (2010) Colony losses in the Netherlands. Journal of Apicultural Research Vol 49 (1): 121-123.

VAN DER ZEE, R, en PISA, L (2011) Monitor Bijensterfte 2009-2010. Rapport Nederlands Centrum Bijenonderzoek nummer 1 2011. www.beemonitoring.org/Downloads/Monitor_Bijensterfte_2009-2010.pdf

9. Bijlagen

9.1 Vragenlijst Uitwintering Bijenvolken 2011

Monitor Uitwintering Bijenvolken 2011

Beste imker,

Evenals vorige jaren vraag ik uw medewerking aan het onderzoek naar de uitwintering van uw bijenvolken.

Onderstaande vragenlijst is opgesteld door het onderzoekersnetwerk COLOSS en wordt wereldwijd gebruikt. Op deze wijze kunnen gegevens tussen landen en over meerdere jaren worden vergeleken. Dit is van groot belang voor het onderzoek naar oorzaken van bijensterfte en het ontwikkelen van maatregelen om de sterfte te beperken.

Wilt u ook uw persoonlijke gegevens invullen, zodat de ontwikkeling van bijensterfte per imker over meerdere jaren gevolgd kan worden. Deze gegevens worden gecodeerd en niet aan derden verstrekt.

In de vragenlijst wordt gesproken over 'productie volken'. Daarmee worden volken bedoeld, die groot genoeg zijn om een honingdracht binnen te halen of kunnen worden ingezet voor bestuivingsdoeleinden.

Wilt u de vragenlijst na het invullen zonder postzegel voor 15 juni versturen naar :

Nederlands Centrum Bijenonderzoek
Antwoordnummer 90141, 9014 ZX Tersoal

De vragenlijst kan ook worden ingevuld op www.beemonitoring.org. Op deze internetsite kunt u ook het rapport downloaden over de Monitor Bijensterfte 2010.

Uw medewerking wordt zeer op prijs gesteld.

Romé van der Zee

Nederlands Centrum Bijenonderzoek

Persoonlijke gegevens			
Voornaam		Achternaam	
Adres			
Woonplaats			postcode
E-mail (in blokletters s.v.p.)			
Plaatselijke imkervereniging			
In het geval dat u maar 1 stand hebt, wat is:			
			de <u>postcode</u> van uw stand
In het geval dat u de postcode van de stand niet weet, de <u>naam</u> van een stad/dorp dichtbij uw stand			
Ambrosius (Fructo-Bee) Siroop in 2009-2010			
1	Hebt u uw volken in <u>2009</u> ingewinterd met Ambrosius (Fructo-Bee) Siroop?		ja nee
Uitwintering Bijenvolken: periode 1 oktober 2010 - 1 april 2011			
2	Hoeveel productie volken had u op 1 oktober 2010?		
<i>In de volgende vragen wordt naar het aantal verloren volken gevraagd. Met verloren volken wordt bedoeld; dode volken, of volken waar nog maar een handvol bijen inzit, of volken die nog leven, maar met onoplosbare koninginnenproblemen (darrenbroedig, eierleggende werksters).</i>			
3	Hoeveel volken hebt u in totaal verloren tussen 1 oktober 2010 en 1 april 2011?		
4	Bij hoeveel van de volken die u hebt u verloren waren er nauwelijks dode bijen in de kast of in		

	de directe omgeving van de kast?	
5	Bij hoeveel van de volken die u hebt verloren was er sprake van problemen met de koningin (darrenbroedig of eierleggende werksters) ?	
6	Hoeveel volken had u op 1 april 1 2011?	

Bijensterfte in de zomer van 2010 (tussen 1 april 2010 en 1 oktober 2010)

7	Hoeveel productie volken had u op <u>1 april 2010</u> ?	
8	Tussen <u>1 april 1 2010</u> en 1 oktober 2010; Met hoeveel volken is uw aantal productie volken toegenomen (gekocht, of door het maken/vangen van zwermen)?	
	Hoeveel volken hebt u verkocht of weggegeven?	
	Met hoeveel volken is uw aantal productie volken afgenomen door verenigen*?	
	*NB twee volken verenigen = afname van 1 volk.	
9	Hoeveel volken hebt u verloren (dood of als gevolg van koninginnen problemen), tussen 1 april 2010 en 1 oktober 2011?	

Kenmerken van de imkerij

<p><i>In de volgende vraag wordt gevraagd naar het bijenras. Wilt u, in het geval dat u meerdere bijenrassen hebt, alleen het bijenras aankruisen dat u <u>voornamelijk</u> hebt.</i></p>	
10	Welk bijenras gebruikt u <u>voornamelijk</u> ?
	Niet een bepaald bijenras <input type="radio"/> Buckfast <input type="radio"/> Carnica <input type="radio"/> Mellifera (zwarte bij) <input type="radio"/>
<p><i>De volgende vraag gaat over de herkomst van uw koninginnen. Wilt u de items aankruisen die op uw imkerij van toepassing zijn.</i></p>	
11	Wat is de herkomst van uw koninginnen?
	Afkomstig uit het volk zelf <input type="checkbox"/> Afkomstig van een van mijn andere volken <input type="checkbox"/> Afkomstig van een koninginnenteler uit Nederland <input type="checkbox"/> Afkomstig van een koninginnenteler uit Europa <input type="checkbox"/> Afkomstig van een koninginnenteler van buiten Europa <input type="checkbox"/>
<p><i>De volgende vraag is gericht op problemen met koninginnen. Wilt u daarom het 'normale' vervangen van (b.v. oude) koninginnen <u>niet</u> meerekenen.</i></p>	
12	In hoeveel van uw volken moest u vorig jaar een nieuwe koningin invoeren als gevolg van problemen met de koningin?

13 Hoeveel van uw volken hebt u vorig jaar verhuurd voor bestuivingsdoeleinden?

14 Hoe vaak is een groot deel van uw volken vorig jaar verhuurd voor bestuivingsdoeleinden?

15	Hoeveel van uw volken hebt u vorig jaar verplaatst voor het benutten van een honingdracht?	<input style="width: 90%;" type="text"/>		
	<i>In de volgende vraag wordt gevraagd naar het aantal verplaatsingen van uw volken. Wilt u de heen- en terugreis naar een dracht als 1 verplaatsing rekenen.</i>			
16	Hoe vaak zijn uw volken vorig jaar verplaatst voor het benutten van een honingdracht ?	<input style="width: 90%;" type="text"/>		
	<i>In de volgende vraag wordt gevraagd naar het totaal aantal kilometer dat met de volken gereisd is. Bereken hierbij het totaal aantal kilometer van de heenreis + de eventuele terugreis.</i>			
17	Hoeveel kilometer is het merendeel van uw volken vorig jaar gemiddeld verplaatst?	<input style="width: 90%;" type="text"/> km		
	<i>Kies bij de volgende vraag iedere dracht (honing of stuifmeel) die door uw bijen benut is.</i>			
18	Welke drachten hebben uw volken vorig jaar bevlagen:			
	Koolzaad	<input style="width: 40px;" type="text"/>		
	Fruit	<input style="width: 40px;" type="text"/>		
	Mais	<input style="width: 40px;" type="text"/>		
	Zonnebloem	<input style="width: 40px;" type="text"/>		
	Hei	<input style="width: 40px;" type="text"/>		
	Linde	<input style="width: 40px;" type="text"/>		
	Paardenbloem	<input style="width: 40px;" type="text"/>		
	Wilg	<input style="width: 40px;" type="text"/>		
	Ingezaaide bijenweide	<input style="width: 40px;" type="text"/>		
	Bladhoning (linde, klimop)	<input style="width: 40px;" type="text"/>		
	Andere belangrijke dracht namelijk	<input style="width: 100px;" type="text"/>		
19	In het geval dat uw volken vorig jaar laat bladhoning verzameld hebben; kan het zijn dat de bladhoning gedurende de winter in de volken gebleven is?	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40px; text-align: center;">ja</td> <td style="width: 40px; text-align: center;">nee</td> </tr> </table>	ja	nee
ja	nee			
20	Welk percentage raat hebt u gemiddeld per volk vervangen in de meerderheid van uw productievolken vorig jaar?	<input style="width: 90%;" type="text"/> %		
21	Met welk product hebt u vorig jaar uw volken gevoerd:			
	Honing	<input style="width: 40px;" type="text"/>		
	Suiker	<input style="width: 40px;" type="text"/>		
	Invertsuiker siroop	<input style="width: 40px;" type="text"/>		
	Maissuiker siroop	<input style="width: 40px;" type="text"/>		
	Een ander product n.l.	<input style="width: 40px;" type="text"/>		
22	Hebt u uw volken vorig jaar een stuifmeel vervangend (een eiwit bevattend) product gevoerd?	<table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40px; text-align: center;">ja</td> <td style="width: 40px; text-align: center;">nee</td> </tr> </table>	ja	nee
ja	nee			
	Zo ja, in welke maand(en)	<input style="width: 100px;" type="text"/>		
	Welk type?	<input style="width: 100px;" type="text"/>		
	Hoeveel per volk?	<input style="width: 100px;" type="text"/>		

- 23** Kies bij de volgende vraag ieder item dat op uw situatie van toepassing is.
 Hebben uw volken vorig jaar (zomer of winter) schade ondervonden van:

Muizen	<input type="checkbox"/>
Mieren	<input type="checkbox"/>
Spechten	<input type="checkbox"/>
Mensen (vandalisme, diefstal, vuurwerk)	<input type="checkbox"/>
Anders n.l.	<input type="checkbox"/>

Varroa Bestrijding

- | | | |
|---|----|-----|
| 24 Hebt u in 2010 de Varroamijt bestreden? | ja | nee |
| 25 Behandelt u alle volken tegelijk en op dezelfde wijze tegen de varroamijt? | ja | nee |
| 26 Controleert u regelmatig de natuurlijke mijtenval op een onderlegger onder het volk? | ja | nee |
| 27 Wilt u in onderstaande tabel aankruisen met welk middel en in welke maand u de varroamijt bestreden hebt. | | |

Middel	Bestrijdingsmaand																
	2009		2010												2011		
	November	December	Januari	Februari	Maart	April	Mei	Juni	Juli	Augustus	September	Oktober	November	December	Januari	februari	maart
Apiguard																	
Apilifevar																	
Thymovar																	
Thymol																	
Mierenzuur 60-65 %																	
Mierenzuur 80-85%																	
Oxaalzuur																	
Bienenwohl																	
Melkzuur																	
Beevital/Hiveclean																	
Checkmite																	
Perizine																	
Amitraz (Taktik)																	
Apistan																	
Coumaphos																	
Darrenraat verwijderen																	

Dit onderzoek maakt deel uit van het BIJ-1 Project en wordt financieel mogelijk gemaakt door het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie.

9.2 Onvolledige en onwaarschijnlijke antwoorden Monitor 2011

Bij het berekenen van de kengetallen van de Nederlandse imkers en de wintersterfte werden de imkers die specifiek vragen niet invulden (onvolledige antwoorden) of onwaarschijnlijke (extreme) antwoorden gaven buiten beschouwing gelaten (tabel 1 en 2).

Tabel 1. Aantallen imkers met onvolledige of onwaarschijnlijke antwoorden voor de berekening van de kengetallen (het totaal ingevulde vragenlijsten met ten minste het aantal dode en levende volken ingevuld bedroeg 1541).

Kengetal	Aantal imkers
Dode en levende volken	18
Bestuiving	148
Verplaatsing honingproductie	155
Kilometers gereisd met de volken	199
Bijenras	12
Bladhoning in het volk in de winter	486
Raatvernieuwing	91
Gebruikte wintervoeding	41
Regio	21
Herkomst koninginnen	73
Dode volken koninginnenproblemen	15

Tabel 2. Aantallen imkers met onvolledige of onwaarschijnlijke antwoorden voor de berekening van de wintersterfte in relatie tot verklarende factoren (aantal invalide waarnemingen per factor) .

Factor wintersterfte	Aantal imkers
Bestuiving	148
Verplaatsing honingproductie	90
Kilometers gereisd met de volken	197
Bijenras	12
Bladhoning in het volk in de winter	483
Raatvernieuwing	91
Gebruikte wintervoeding	40
Regio	21
Herkomst koninginnen	71
Dode volken koninginnenproblemen	14

9.3 Berekening relatief sterfterisico op postcodeniveau 2.

Bij de berekening zijn postcodegebieden met een respons van minder dan 10 volken niet opgenomen.

Berekening naar Gardner en Altman 1994.

$$RR = (a / (a+b)) / (c / (c+d))$$

Relatief Risico= a/b

Met a: sterftefractie postcode, totaal aantal levende volken in oktober gedeeld door het totaal aantal dode volken in april per postcode

b: sterftefractie Nederland, totaal aantal levende volken in oktober gedeeld door het totaal aantal dode volken in april in Nederland

Het normale benaderingsbetrouwbaarheidsinterval (BI) voor het relatief risico (RR) volgt uit:

Limieten 95% BI zijn: $\ln RR = \ln RR \pm 1,96 \times SE(\ln RR)$

Met $\ln RR$: het natuurlijk logaritme van het RR

SE: standaardfout van $\ln RR$

$SE(\ln RR) = \sqrt{\frac{(1-p)}{p \times n} + \frac{1-q}{q \times m}}$

Met p : sterftefractie postcode

n : totaal aantal volken per postcode

q : sterftefractie Nederland

Terugtransformatie via $\exp(\ln RR \pm 1,96 \times SE(\ln RR))$ geeft de 95% grenzen van het betrouwbaarheidsinterval.

Hiermee kan de hypothese worden getoetst dat het risico voor een postcode gelijk is aan het risico voor Nederland als geheel. In dit geval ligt de waarde 1 binnen het 95% betrouwbaarheidsinterval van het relatieve risico.

9.4 Sterftepercentages voor postcodegebieden (niveau2)

N.B. 24 imkers verstrekten geen postcode gegevens.

Het vermelde betrouwbaarheidsinterval volgt uit een model met quasibinomiale verdeling met logit link (zie 3.3).

Postcode 2 niveau	N imk	som volken levend okt	som volken verloren april	Sterftepercentage	95% BI	95% BI
10	18	99	23	23,2%	12,2%	39,8%
11	8	37	5	13,5%	3,1%	43,0%
12	11	109	30	27,5%	15,8%	43,4%
13	12	83	31	37,3%	22,1%	55,6%
14	16	162	26	16,0%	8,7%	27,8%
15	4	60	24	40,0%	21,9%	61,3%
16	12	107	19	17,8%	8,6%	33,1%
17	27	286	31	10,8%	6,1%	18,5%
18	14	64	19	29,7%	14,7%	50,9%
19	7	34	12	35,3%	14,4%	63,9%
20	3	21	8	38,1%	12,4%	72,8%
21	5	25	11	44,0%	17,3%	74,6%

22	11	105	15	14,3%	6,3%	29,4%
23	8	51	12	23,5%	9,4%	47,6%
24	6	80	11	13,8%	5,2%	31,6%
25	6	76	6	7,9%	2,1%	25,7%
26	19	189	20	10,6%	5,2%	20,4%
27	6	38	19	50,0%	25,7%	74,3%
28	5	30	7	23,3%	6,9%	55,6%
29	9	62	7	11,3%	3,3%	32,2%
30	8	41	4	9,8%	1,9%	37,8%
31	2	13	2	15,4%	1,4%	69,3%
32	24	169	37	21,9%	13,2%	34,0%
33	22	99	13	13,1%	5,4%	28,6%
34	16	134	10	7,5%	2,7%	19,1%
35	10	93	15	16,1%	7,1%	32,6%
36	4	13	2	15,4%	1,4%	69,3%
37	32	153	50	32,7%	21,6%	46,1%
38	35	236	46	19,5%	12,4%	29,3%
39	39	370	88	23,8%	17,3%	31,8%
40	19	97	19	19,6%	9,5%	36,0%
41	12	165	44	26,7%	17,0%	39,3%
42	8	139	74	53,2%	39,5%	66,5%
43	11	76	11	14,5%	5,5%	33,0%
44	8	44	2	4,5%	0,4%	33,8%
45	18	120	12	10,0%	3,9%	23,1%
46	11	89	25	28,1%	15,3%	45,8%
47	7	105	34	32,4%	19,5%	48,7%
48	11	197	58	29,4%	20,0%	41,1%
49	7	39	18	46,2%	23,0%	71,1%
50	25	284	79	27,8%	20,0%	37,3%
51	10	59	21	35,6%	18,5%	57,4%
52	22	158	29	18,4%	10,3%	30,6%
53	29	512	61	11,9%	8,0%	17,5%
54	30	501	127	25,3%	19,5%	32,2%
55	19	152	60	39,5%	27,5%	52,9%
56	12	116	12	10,3%	4,1%	23,9%
57	26	179	65	36,3%	25,5%	48,7%
58	15	112	19	17,0%	8,2%	31,8%
59	13	442	55	12,4%	8,1%	18,6%
60	21	240	52	21,7%	14,2%	31,6%
61	9	69	13	18,8%	7,8%	38,9%
62	19	151	47	31,1%	20,3%	44,6%
63	16	107	18	16,8%	8,0%	32,1%
64	5	40	8	20,0%	6,4%	47,7%
65	13	67	14	20,9%	9,0%	41,4%
66	21	218	53	24,3%	16,1%	35,0%

67	26	161	43	26,7%	16,9%	39,5%
68	26	136	20	14,7%	7,2%	27,6%
69	35	221	43	19,5%	12,2%	29,7%
70	27	231	34	14,7%	8,6%	24,1%
71	24	275	77	28,0%	20,0%	37,7%
72	41	239	37	15,5%	9,3%	24,8%
73	19	613	34	5,5%	3,2%	9,5%
74	32	252	55	21,8%	14,5%	31,5%
75	42	199	46	23,1%	14,8%	34,3%
76	20	133	43	32,3%	20,7%	46,7%
77	19	169	27	16,0%	8,7%	27,4%
78	16	502	63	12,5%	8,4%	18,2%
79	25	186	33	17,7%	10,3%	28,8%
80	25	185	38	20,5%	12,5%	31,9%
81	34	255	50	19,6%	12,7%	29,0%
82	13	89	22	24,7%	12,8%	42,3%
83	19	230	49	21,3%	13,8%	31,5%
84	23	183	58	31,7%	21,6%	43,8%
85	3	29	8	27,6%	8,9%	59,8%
86	2	14	2	14,3%	1,3%	67,1%
87	3	26	6	23,1%	6,1%	58,0%
88	16	145	25	17,2%	9,2%	30,0%
89	5	26	2	7,7%	0,7%	48,2%
90	17	147	42	28,6%	18,0%	42,1%
91	5	31	5	16,1%	3,7%	48,8%
92	32	203	93	45,8%	34,8%	57,3%
93	19	113	31	27,4%	15,9%	43,0%
94	58	377	100	26,5%	19,8%	34,6%
95	22	186	40	21,5%	13,2%	33,0%
96	18	138	49	35,5%	23,5%	49,7%
97	22	149	43	28,9%	18,3%	42,3%
98	8	65	29	44,6%	26,2%	64,6%
99	5	60	21	35,0%	18,2%	56,7%